

ГЕОЛОГІЯ.

ОБЩІЙ КУРСЪ.

ЛЕКЦІИ,
ЧИТАННЫЯ СТУДЕНТАМЪ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО УНИВЕРСИТЕТА.

ВЪ ДВУХЪ ТОМАХЪ.

СЪ 994 ПОЛИТИПАЖАМИ ВЪ ТЕКСТЪ.

А. А. Иностранцева,
ЗАСЛУЖЕННАГО ПРОФЕССОРА ИМПЕРАТОРСКАГО С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО УНИВЕРСИТЕТА.

3-Е ИЗДАНІЕ, ЗНАЧИТЕЛЬНО ДОПОЛНЕННОЕ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія М. М. Стасюлевича, Вас. Остр., 5 л., 28
1899—1903.

ГЕОЛОГІЯ.

ОБЩІЙ КУРСЪ.

ЛЕКЦІИ,

ЧИТАЕМЫЯ СТУДЕНТАМЪ С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО УНИВЕРСИТЕТА.

ТОМЪ II.

ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГІЯ.

СЪ 653 ПОЛИТИПАЖАМИ ВЪ ТЕКСТѢ.

А. А. ИНОСТРАНЦЕВА,

ЗАСЛУЖЕННАГО ПРОФЕССОРА ИМПЕРАТОРСКАГО С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО УНИВЕРСИТЕТА.

3-Е ИЗДАНІЕ, ЗНАЧИТЕЛЬНО ДОПОЛНЕННОЕ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія М. М. Стасюлевича, Вас. Остр., 5 л., 28.

1903.



3276



ОГЛАВЛЕНИЕ ВТОРОГО ТОМА.

IV.

ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГІЯ.

	СТРАН.
Историческая геологія. Введеніе	1
Палеонтологическія зоны (стр. 6). Аллювій, дилувій и элювій (стр. 9).	
Геологическія карты и разрѣзы	10
Архейская группа	15
Лаврентьевская система	17
Лаврентьевская система Америки (стр. 18). Лаврентьевская система въ Зап. Европѣ (стр. 19).	
Лаврентьевская система Россіи	20
Сѣверная площадь (стр. 20). Южная площадь (стр. 23). Восточная площадь (стр. 26). Азіатская Россія (стр. 27).	
Гуронская система	28
Гуронская система Россіи (стр. 32).	
Архейская эра	35
Палеозойская группа	42
Кембрійская система	42
Скандинавія (стр. 46). Англія (стр. 47). Богемія (стр. 48). С. Америка (стр. 48). Азія (стр. 49).	
Кембрійская система Россіи	49
Эстляндія (стр. 49). Петербургская губернія (стр. 51). Псковская и Минская губерніи (стр. 52). Польша (стр. 52). Сибирь (стр. 54).	
Таблица подраздѣленія и параллелизаціи кембрійскихъ отложеній. . .	53
Силурійская система	54
Англія (стр. 56). Богемія (стр. 58). Скандинавія (стр. 62). Америка (стр. 63).	
Силурійская система Россіи	63
Прибалтійскій край (стр. 64). Петербургская губернія (стр. 67). Подольская губернія (стр. 70). Таманскій край (стр. 71). Новая Земля (стр. 71). Уралъ (стр. 71). Азіатская Россія (стр. 72).	
Таблица подраздѣленія и параллелизаціи силурійскихъ отложеній. . .	73

	СТРАН.
Девонская система	74
Англія (стр. 75). Германія (стр. 79). Бельгія и Франція (стр. 81). Австрія (стр. 81). С. Америка (стр. 82).	
Девонская система Россіи	82
Сѣверо-западная площадь (стр. 83). Центральная площадь (стр. 87). Тиманскій крижъ (стр. 91). Уралъ (стр. 92). Польша (стр. 92). Сибирь (стр. 94).	
Таблица подраздѣленія и параллелизаціи девонской системы	93
Каменноугольная система	94
Морскія отложенія (стр. 96). Континентальныя отложенія (стр. 96). Англія (стр. 97). Франція и Бельгія (стр. 101). Германія (стр. 102). Австро-Венгрія (стр. 104). Америка (стр. 105). Азія (стр. 106). Медвѣжій ярусъ (стр. 106).	
Каменноугольная система Россіи	107
Московскій каменноугольный бассейнъ (стр. 108). Симбирская, Самарская и Саратовская губерніи (стр. 119). Тиманскій крижъ (стр. 120). Донецкій каменноугольный бассейнъ (стр. 120). Крымъ и Кавказъ (стр. 125). Каменноугольная система въ губерніяхъ Царства Польскаго (стр. 126). Уралъ (стр. 127). Кузнецкій бассейнъ (стр. 130).	
Таблица подраздѣленія и параллелизаціи каменноугольной системы	131
Пермско-каменноугольный ярусъ	132
Морскія отложенія (стр. 133). Континентальныя отложенія (стр. 134). Россія (стр. 135). Зап. Европа (стр. 138). Индія (стр. 139). Сѣв. Америка (стр. 140). Африка, Австралія, Южн. Америка и Азія (стр. 140).	
Таблица подраздѣленія и параллелизаціи пермско-каменноугольных отложеній	141
Пермская система	142
Морскія отложенія (стр. 147). Континентальныя отложенія (стр. 147). Германія (стр. 149). Австрія (стр. 151). Франція и Бельгія (стр. 152). Англія (стр. 153). Индія (стр. 153). Африка (стр. 154). Австралія (стр. 154). Южн. Америка (стр. 155). Сѣв. Америка (стр. 155).	
Пермская система Россіи	155
Русская площадь (стр. 160). Польская площадь (стр. 169). Армянская площадь (стр. 169).	
Таблица подраздѣленія и параллелизаціи пермской системы	170
Палеозойская эра	171
Распределеніе материковъ и морей	171
Вулканическія изверженія	186
Флора и фауна	192
Флора	192
Фауна	201
Простѣйшія животныя (стр. 201). Губки (стр. 201). Полипы (стр. 201). Гидроиды (стр. 204). Черви (стр. 204). Иглокожія (стр. 204). Плеченогія (стр. 208). Моллюски (стр. 209). Ракообразныя (стр. 215). Паукообразныя (стр. 220). Насѣкомыя (стр. 220). Рыбы (стр. 221). Земноводныя (стр. 224). Пресмыкающіяся (стр. 225).	

	СТРАН.
Мезозойская группа	230
Триасовая система.	230
Триасовая система Германіи (стр. 231). Альпійская триасовая система (стр. 236). Таблица подраздѣленія триасовой системы Альпъ и Германіи по Биттнеру (стр. 238). Франція (стр. 239). Англія (стр. 239). Сѣв. Америка (стр. 240). Россія (стр. 240). Общее подраздѣленіе океаническихъ отложений триасовой системы на зоны (стр. 241),	
Юрская система	245
Черная юра или лейашъ (стр. 246). Бурая юра или доггеръ (стр. 248). Бѣлая юра или малымъ (стр. 249). Таблица подраздѣленія юрской системы (стр. 253). Германія (стр. 254). Австрія и Баварія (стр. 255). Франція (стр. 256). Америка и Индія (стр. 256).	
Юрская система Россіи	256
Центральная часть Европ. Россіи (стр. 257). Бассейнъ р. Печоры (стр. 266). Таблица подраздѣленія и параллелизаціи центральныхъ юрскихъ отложений Европ. Россіи (стр. 267). Самарская, Оренбургская губерніи и Общій Сыртъ (стр. 266). Земля Войска Донского, Харьковская и Екатеринославская губерніи (стр. 268). Кіевская губернія (стр. 269). Курляндская и Ковенская губерніи (стр. 270). Царство Польское (стр. 270). Крымъ (стр. 272). Кавказъ (стр. 273). Закаспійская область (стр. 274). Азіатская Россія (стр. 276).	
Таблица сравненія и параллелизаціи русскихъ юрскихъ отложений . .	275
Мѣловая система	276
Сѣверная область (стр. 278). Южная область (стр. 287). Таблица подраздѣленія и параллелизаціи отложений мѣловой системы (стр. 292). Сѣверная Америка (стр. 294).	
Мѣловая система Россіи	295
Московская губернія (стр. 295). Орловская, Воронежская и Курская губерніи (стр. 296). Симбирская губернія (стр. 298). Саратовская губернія (стр. 300). Харьковская губернія и Земля Войска Донского (стр. 301). Кіевская губернія (стр. 302). Подолия и Волынь (стр. 302). Польша (стр. 302). Курляндская, Ковенская и Гродненская губерніи (стр. 303). Крымъ (стр. 303). Общій Сыртъ (стр. 304). Кавказъ (стр. 305). Туркестанъ (стр. 306). Островъ Сахалинъ (стр. 306).	
Таблица сравненія и параллелизаціи русскихъ мѣловыхъ отложений . .	307
Мезозойская эра	308
Распределение материковъ и морей	308
Вулканическія изверженія	318
Флора и фауна	323
Флора	323
Фауна	325
Корненожки (стр. 325). Губки (стр. 326). Кораллы (стр. 326). Медузы (стр. 328). Черви (стр. 328). Иголкожія (стр. 328). Мшанки (стр. 331). Плеченогія (стр. 332). Моллюски (стр. 333). Ракообразныя (стр. 348). Насѣкомыя (стр. 349). Рыбы (стр. 349). Земноводныя (стр. 351). Пресмыкающіяся (стр. 352). Птицы (стр. 363). Млекопитающія (стр. 366).	
Кайнозойская группа и эра.	369
Третичная система	369
Палеогеновый отдѣлъ	371
Эоценъ.	371

Сѣверный типъ (стр. 372). Южный типъ (стр. 377). С. Америка (стр. 379).	
Олигоценъ	380
Франція (стр. 380). Англія (стр. 382). Германія (стр. 383). Швейцарія (стр. 385). Сѣв. Америка (стр. 386).	
Неогеновый отдѣлъ	396
Міоценъ и пліоценъ	386
Франція (стр. 386). Англія (стр. 388). Швейцарія и Южная Баварія (стр. 389). Майнцскій бассейнъ (стр. 390). Вѣнскій бассейнъ (стр. 391). Италія (стр. 396). Греція (стр. 398). Индія и Америка (стр. 400).	
Таблица сравненія и параллелизаціи третичной системы Зап. Европы .	399
Третичная система Россіи	400
Палеогеновый отдѣлъ	403
Палеогеновыя отложенія сѣвернаго типа (стр. 403). Палеогеновыя отложенія южнаго типа (стр. 412).	
Таблица сравненія и параллелизаціи русскихъ палеогеновыхъ отложеній.	415
Неогеновый отдѣлъ	414
Міоценъ	414
Пліоценъ	422
Азіатская Россія (стр. 426).	
Таблица сравненія и параллелизаціи русскихъ неогеновыхъ отложеній.	425
Третичный періодъ	427
Распредѣленіе материковъ и морей.	427
Вулканическія изверженія	440
Флора и фауна	449
Флора.	449
Фауна.	453
Колыбельныя животныя (стр. 455). Жвачныя (стр. 459). Хоботныя (стр. 460). Китообразныя (стр. 463). Хищныя (стр. 463). Четырерукія (стр. 463). Общій обзоръ млекопитающихъ (стр. 464). Человѣкъ (стр. 468).	
Четвертичная система и періодъ	471
Ледниковый отдѣлъ и эпоха	472
Англія (стр. 476). Альпы (стр. 477). Сѣв. Америка (стр. 477). Скандинавія (стр. 479). Германія (стр. 485).	
Ледниковыя отложенія Россіи.	486
Флора и фауна ледниковой эпохи	507
Европы (стр. 509). Америки (стр. 518). Австраліи и Новой Зеландіи (стр. 521). Человѣкъ (стр. 522).	
Современный отдѣлъ и эпоха	526
Вѣкъ сѣвернаго оленя (стр. 527). Давія (стр. 528). Швейцарія (стр. 532). Италія (стр. 535). Ирландія (стр. 536). Тумулусы, менгиры и кромлечи (стр. 536). Европ. Россія (стр. 537). О древности до-историческаго человѣка (стр. 546). Подраздѣленія каменнаго вѣка (стр. 543).	
Алфавитный указатель къ II тому „Геоогіи“.	555
Указатель мѣстностей.	555
Предметный указатель	557
А. Русскій алфавитъ (стр. 557). В. Латинскій алфавитъ (стр. 561).	

IV.

ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЯ.

Этотъ отдѣлъ занимается изученіемъ памятниковъ исторіи жизни нашей планеты или классификацію и реставрировкою извѣстныхъ моментовъ жизни земли и ея организованнаго населенія. Собственно въ этотъ отдѣлъ входитъ та область знаній, которая въ прежнее время составляла собою геогнозію, не задававшуюся, впрочемъ, вопросами реставрировки. Предыдущіе отдѣлы даютъ достаточный матеріалъ для вышеуказанныхъ цѣлей. Взаимное отношеніе различныхъ отложеній другъ къ другу, ихъ минеральный характеръ и присутствіе извѣстныхъ окаменѣлостей,—вотъ дѣя данныя, при помощи которыхъ явилась возможность установить опредѣленную и повсюду примѣнимую классификацію, распредѣляя различные осадки въ извѣстной ихъ послѣдовательности относительно другъ друга, а слѣдовательно и во времени.

Зная способы происхожденія породъ осадочныхъ, необходимо замѣтить, что есть еще нѣкоторые признаки, также могущіе оказать помощь при разборѣ взаимныхъ отношеній двухъ или нѣсколькихъ памятниковъ другъ къ другу. Такъ, напримѣръ, нахожденіе въ одной изъ группъ обломковъ горныхъ породъ какой-либо другой группы можетъ указывать, что первая изъ нихъ образовалась послѣ второй и т. д., т.-е. такіе, повидимому, не особенно существенные признаки съ достаточною положительностью говорятъ о послѣдовательности въ отложеніи. Точно такъ же слѣдуетъ обращать вниманіе и на то, насколько полно сохраняются окаменѣлости въ данныхъ геологическихъ образованіяхъ. Такъ какъ всякое новое отложеніе требуетъ для своего образованія размыванія болѣе древняго, то при такомъ процессѣ вымытые изъ болѣе древнихъ образованій окаменѣлые организмы могутъ явиться примѣшанными къ тѣмъ, которые жили во время отложенія болѣе новыхъ обра-

зованій. Результатомъ такого смѣшенія является возможность возникновенія ошибокъ при опредѣленіи геологическаго возраста этой новѣйшей группы горныхъ породъ. Болѣе тщательное наблюденіе всегда даетъ возможность разобрать недоразумѣніе. При размываніи древней группы и при вымываніи изъ нея окаменѣлостей, эти послѣднія должны носить на себѣ болѣе или менѣе значительные слѣды обработки ихъ водою, т.-е. являться болѣе округленными и окатанными, чѣмъ остатки тѣхъ организмовъ, которые жили во время отложенія послѣдняго осадка.

Попытки классификаціи различныхъ геологическихъ образованій въ исторіи геологіи уже начинаютъ проявляться съ XVII столѣтія, но онѣ ограничиваются исключительно только указаніемъ на возможность ея. Половину XVII столѣтія можно уже отмѣтить какъ эру, съ которой начинается классификація геологическихъ памятниковъ. Нѣмецкій ученый Леманнъ первый предложилъ раздѣлить всю группу геологическихъ образованій на три класса: къ первому онъ относилъ наидревнѣйшую группу гранитовъ, гнейсовъ и другихъ метаморфическихъ породъ, въ которыхъ никакихъ окаменѣлостей не встрѣчается. Ко второму классу онъ относилъ всю группу осадочныхъ породъ, содержащихъ окаменѣлости, и, наконецъ, къ третьему классу — породы, относимыя нынѣ ко всей толщѣ наносовъ, и которыя Леманнъ объяснялъ „мѣстными наводненіями и Ноевымъ потокомъ“. Позднѣе Вернеръ вставилъ между первымъ и вторымъ классомъ Леманна еще новую большую группу породъ, которую онъ называлъ „переходною“ (Uebergangsgebirge). Но, наблюдая взаимныя отношенія между группами, Вернеръ замѣтилъ, что породы перваго и втораго класса Леманна являются, по крайней мѣрѣ въ мѣстности, изслѣдованной Вернеромъ, наклонными, тогда какъ породы третьяго класса Леманна покоятся на нихъ горизонтально, — это подало поводъ Вернеру назвать третью группу „наносною почвою“. Такимъ путемъ Вернеръ подраздѣлилъ памятники жизни земли на четыре слѣдующихъ группы: 1) первобытныя образованія; 2) переходныя образованія; 3) флѣцевыя образованія и 4) — наносныя. Въ эту послѣднюю группу Вернера явились включенными не только дѣйствительные наносы, но даже и тѣ образованія, которыя мы называемъ нынѣ третичными.

Французскіе ученые внесли поправку въ классификацію Вернера. Окрестности Парижа, доставившія столь обильный палеонтологическій матеріалъ, заставили изъ наносной почвы Вернера выдѣлить значительную толщу, названную третичными образованіями. Работы Брокки и Ляйэлля, въ свою очередь, освѣтили эту послѣднюю и показали, что третичная группа осадковъ представляетъ толщу, вполне способную занять крупное мѣсто въ ряду геологическихъ образованій. Позднѣйшее изученіе ряда геологическихъ памятниковъ многочисленными учеными, какъ, съ одной стороны, способствовало расширенію нашихъ свѣдѣній о послѣдовательности геологическихъ образованій, такъ съ другой — внесло свѣтъ и въ болѣе тѣсное взаимное отношеніе ихъ между собою. Работы послѣднихъ тридцати лѣтъ, а въ особенности изслѣдованія гео-

логического строения Альпійской горной цѣпи, обнаружили между установленными крупными группами геологическихъ памятниковъ цѣлый рядъ въ высшей степени послѣдовательныхъ переходовъ, связующихъ ихъ настолько полно, что еслибы установка такихъ крупныхъ подраздѣлений производилась въ Альпахъ, то она представила бы значительныя отличія отъ господствующаго дѣленія.

При подраздѣленіи памятниковъ жизни земли на болѣе крупныя группы, а равно и на формации, уже въ самомъ началѣ было обращено вниманіе на характеръ остатковъ животныхъ и растений, встречающихся въ различныхъ образованіяхъ. Извѣстное различіе въ флорѣ и фаунѣ между выше- и ниже-лежащей группой пластовъ обуславливало установленіе границы для отнесенія одной группы осадковъ къ одному, другой группы — къ другому періоду времени. Примѣръ, указанный въ Альпахъ, весьма убѣдительно доказываетъ, что такихъ рѣзкихъ границъ въ природѣ нѣтъ и что такія границы первоначально являлись потому, что промежуточныхъ образованій, связующихъ выше- и ниже-лежащую группу осадковъ, не знали. По мѣрѣ расширенія свѣдѣній объ исторіи земли такія рѣзкія границы стали мало-по-малу сглаживаться промежуточными образованіями, указывающими каждый разъ на искусственность дѣленія. Тѣмъ не менѣе, въ позднѣйшихъ работахъ, послѣ Вернера, установка основныхъ дѣленій на большія группы, а равно и подраздѣленіе ихъ на формации, была сдѣлана настолько удачно, что большинство такихъ подраздѣленій, конечно, принявшихъ другія наименованія, сохранилось и по настоящее время. Удача легко объясняется тѣмъ, что со введеніемъ для классификаціи геологическихъ памятниковъ палеонтологическаго принципа, въ наибольшихъ количествахъ, конечно, были находимы наиболѣе характерныя окаменѣлости для тѣхъ или другихъ геологическихъ образованій, которыя въ то же время служатъ наиболѣе типичными выразителями флоры и фауны даннаго періода времени. Такъ какъ теперь доказано, что количество формъ растений и животныхъ, по мѣрѣ перехода отъ древнихъ образованій къ современной геологической эпохѣ, увеличивается, а равно и общій характеръ флоры и фауны постепенно приближается къ современному міру, то понятно, что извѣстный характеръ флоры и фауны, характеризующійся наибольшимъ количествомъ извѣстныхъ организмовъ, и долженъ былъ послужить основой для первоначальной группировки. Уничтоженіе такихъ характерныхъ организмовъ въ вышележащихъ слояхъ подавало поводъ относить эти послѣдніе уже къ другой группѣ осадковъ во времени, т.-е. къ одному періоду времени и первоначально относили, какъ относятъ и нынѣ, такую группу осадковъ, въ началѣ отложенія которыхъ появляются такіе организмы, которые сообщаютъ флорѣ и фаунѣ совершенно особый характеръ и которые достигаютъ въ этой группѣ осадковъ своего наибольшаго развитія, а къ концу отложенія ея также постепенно исчезаютъ. Надо замѣтить, что животныя въ этомъ отношеніи представляютъ значительно больше удобствъ, чѣмъ растенія, которыя вообще съ замѣчательнымъ упорствомъ сохраняютъ

однообразіе своего характера въ значительный періодъ времени. Такъ, напр., палеозойская группа особенно характеризуется сильнымъ развитіемъ тайнобрачныхъ растений, развитіе которыхъ не прекращается и съ окончаніемъ отложенія этой группы, но переходитъ въ выше-лежація триасовыя отложенія; поэтому если бы такое дѣленіе мы устанавливали исключительно по растеніямъ, то эти триасовыя образованія надо было бы выдѣлить изъ мезозойской группы и отнести къ палеозойской.

Въ болѣе ранніе періоды жизни земли, какъ о томъ упоминалось и въ стратиграфіи, рѣдкость материковъ обуславливала большее однообразіе въ морской фаунѣ, чѣмъ въ настоящее время, а потому и отдѣльные организмы могли пользоваться болѣе широкимъ распространеніемъ; при переходѣ въ ряды геологическихъ памятниковъ такіе организмы могутъ служить прямыми указателями одновременности образованій и въ то же время являться для такихъ отложеній характерными или руководящими формами. Подъ этимъ опредѣленіемъ надо понимать такія формы, существованіе которыхъ совпало съ отложеніемъ известной группы осадковъ, исключительно для которыхъ эти формы и являются характерными. Для силурійской системы такими характерными формами должны быть признаны граптолиты и трилобиты, для девонской — панцирные рыбы, для каменноугольной — сигиллярии и стигмарии, для триаса — цератиты, для юрской и мѣловой — аммониты и белемниты, для мѣловой — рудисты и т. д.

Изъ всего сказаннаго легко вывести заключеніе, что все подраздѣленіе геологическихъ памятниковъ во времени на болѣе крупныя и болѣе мелкія группы должно быть признано искусственнымъ и нѣкоторыя отложенія, напр., такая цѣльная и однообразная въ петрографическомъ отношеніи группа, какъ мезозойская въ Альпахъ, свидѣтельствующая о неизмѣнности условій отложенія, служатъ лучшимъ доказательствомъ этого. Несмотря на это, однакоже, подобное искусственное дѣленіе по необходимости должно быть принято въ виду обилія фактического матеріала, составляющаго исторію земли, и безъ него мы были бы лишены возможности обнять эту обширную исторію своимъ духовнымъ взоромъ и памятью.

Многочисленные труды геологовъ привели за послѣднее время всѣ геологическіе памятники къ четыремъ большимъ группамъ, которыя, въ свою очередь, стали подраздѣлять на формации или, какъ у англичанъ, на системы, распавшіяся на болѣе мелкія подраздѣленія, названныя отдѣлами и ярусами или этажами; эти послѣдніе, въ свою очередь, подраздѣляются еще на болѣе мелкія дѣленія: на свиту слоевъ и слой — какъ наиболѣе мелкую единицу. Надо замѣтить, что установленіе подраздѣленій производилось въ различныхъ странахъ болѣе или менѣе независимо другъ отъ друга, и что къ этимъ подраздѣленіямъ стали примѣшивать своеобразныя наименованія, заимствуя ихъ или отъ мѣстностей, въ которыхъ такія образованія пользуются наиболѣе типичнымъ развитіемъ, или примѣняя къ нимъ даже прямо названіе, данное мѣстными жителями. Все это въ значительной

мѣръ затрудняло сравненіе и параллелизацію одновременныхъ образованій различныхъ странъ. На первомъ международномъ геологическомъ конгрессѣ въ Парижѣ (въ 1878 г.) былъ поднятъ вопросъ объ единообразіи въ геологической классификаціи и было рѣшено къ слѣдующему конгрессу въ Болоньѣ (въ 1881 г.) выработать по крайней мѣрѣ для болѣе крупныхъ отдѣловъ единообразіе въ классификаціи. Болонскимъ конгрессомъ было обращено вниманіе на то, что подраздѣленія должны быть двоякаго рода—въ зависимости отъ того, разбираютъ ли данную серію осадковъ въ чисто стратиграфическомъ отношеніи, или же рассматриваютъ ихъ какъ памятники, обозначающіе извѣстное время, извѣстный періодъ ихъ отложенія.

Въ стратиграфическомъ отношеніи для наиболѣе крупнаго подраздѣленія было принято конгрессомъ наименованіе группы (*groupe, Gruppe*). Слѣдующее за группою подраздѣленіе, опредѣляемое до этого словомъ „формація“, вызвало многочисленныя возраженія, доказавшія, что это слово вноситъ значительную долю путаницы въ геологическую терминологию, такъ какъ подъ этимъ наименованіемъ понимаютъ не только одновременность образованій, но и способъ происхожденія, и даже мѣстныя условія образованія. Французскіе геологи давно уже это слово замѣнили словомъ „*terrain*“, а итальянскіе—„*terreni*“, оставивъ для формаціи выраженіе двухъ другихъ только-что упомянутыхъ понятій: формація гранитовая, формація морская, формація прѣсноводная и т. д. Такое широкое значеніе слова „формація“ подало поводъ въ стратиграфическомъ отношеніи замѣнить его словомъ система (*systeme, System*), оставляя за формаціею выраженіе способа происхожденія. Система распадается на отдѣлы (*sections, Abtheilungen*), которые, въ свою очередь, подраздѣляются на ярусы или этажи (*étages, Etagen*), могущіе въ случаѣ надобности быть подраздѣленными на подъярусы (*sous-étages, Unter-Etagen*) или и прямо на свиту или комплексъ слоевъ (*assises, Schichtencomplexe*). Наименьшую единицу въ стратиграфическомъ отношеніи будутъ составлять слои (*couches, Schichten*).

Для подраздѣленія во времени тѣмъ же конгрессомъ были установлены слѣдующія наименованія: для наибольшаго дѣленія, равнозначащаго группѣ,—эра (*ère, Aera*), которая распадается на періоды (*périodes, Perioden*), соотвѣтствующіе системамъ; періоды подраздѣляются на эпохи (*époques, Epochen*) и соотвѣтствуютъ отдѣламъ и, наконецъ, наиболѣе мелкимъ дѣленіемъ во времени было принято слово вѣкъ (*âge, Zeitalter*).

Ученіе Дарвина, какъ уже упомянуто въ стратиграфій, уничтоживъ формулу вида, въ то же время породило значительный произволъ и путаницу въ палеонтологической терминологіи. По предложенію французскихъ геологовъ, конгрессъ постановилъ свое заключеніе относительно слѣдующихъ главнѣйшихъ пунктовъ: 1) Пріяною номенклатурою признается та, въ которой каждая особь обозначается однимъ родовымъ и однимъ видовымъ названіемъ. 2) Каждое изъ этихъ названій составляется изъ одного латинскаго или латинизированнаго слова, написаннаго по правиламъ латинской орфографіи. 3) Такъ какъ виды могутъ представлять извѣстное число измѣ-

неній, связанныхъ между собою или въ пространствѣ, или во времени, то измѣненіямъ этимъ придаются названія: разностей или мутацій. Измѣненія же, происхожденіе которыхъ сомнительно, называются просто формами. Эти три рода измѣненій въ случаѣ надобности могутъ быть отличаемы третьимъ названіемъ, которое смотря по обстоятельствамъ, должно быть предшествуетъ словами: разность или разновидность (*varietas*), мутація (*mutatio*) или форма (*forma*), въ сокращенномъ видѣ или вполне прописанными *).

Такъ какъ распредѣленіе организмовъ въ вертикальномъ направленіи, т. е. во времени, вызвало извѣстную терминологію, то понятно, что и распредѣленіе ихъ въ горизонтальномъ направленіи должно было точно также имѣть свою терминологію. Но конгрессы до сихъ поръ не пришли къ общепринятымъ заключеніямъ, а потому мы будемъ придерживаться въ этомъ отношеніи подраздѣленія русской подкоммиссіи по единообразію геологической терминологіи, которая принимаетъ для наиболѣе крупной единицы въ пространствѣ наименованіе области, въ свою очередь распадающагося на провинціи; въ томъ и другомъ подраздѣленіи должны быть отличаемы фациі.

Согласно установленной терминологіи въ классификаціи геологическихъ памятниковъ въ стратиграфическомъ отношеніи мы должны отличать четыре большихъ группы, называемыя: архейскою или первозданною группою, палеозойскою или первичною, мезозойскою или вторичною и кайнозойскою или третичною группою. Каждая изъ группъ распадается на системы. Въ архейской группѣ такими системами будутъ: лаврентьевская и гуронская, въ палеозойской группѣ — кембрійская, силурійская, девонская, каменноугольная и пермская системы; въ мезозойской — триасовая, юрская и мѣловая, въ кайнозойской — третичная и четвертичная. Каждая изъ системъ можетъ распадаться на отдѣлы, послѣдніе на ярусы и т. д. На приложенной таблицѣ можно видѣть подраздѣленія группъ на системы и характеристику послѣднихъ растительными и животными организмами.

Палеонтологическія зоны. Вышеуказанное подраздѣленіе памятниковъ жизни нашей планеты не только на крупныя, но и на мелкія подраздѣленія не представило еще собою полного удовлетворенія ученымъ. Оппель (въ 1856 году), при изученіи юрскихъ отложеній Ба-

*) Кромѣ того были еще сдѣланы постановленія, ограждающія авторовъ новыхъ видовъ и заключающіяся въ слѣдующемъ:

Видовое названіе всегда должно сопровождаться именемъ установившаго его автора. Имя это приводится въ скобкахъ, когда первоначальное родовое названіе не сохранено, и въ этомъ послѣднемъ случаѣ признается полезнымъ присоединять еще имя автора, установившаго родовое обозначеніе. То же самое относится и къ растеніямъ, введеннымъ на степень видовъ.

Каждому роду и виду принадлежать названія, первоначально имъ данныя, подъ условіемъ, что признаки рода и вида были при этомъ опубликованы и достаточно точно опредѣлены. Старшинство же названій должно считаться не далѣе какъ съ двѣнадцатаго изданія „*Systema naturae*“ Линнея, 1766 года.

Отнынѣ, въ отношеніи видовыхъ названій, первенство будетъ безусловно признаваемо лишь въ томъ случаѣ, когда видъ былъ не только описанъ, но и изображенъ.

Группы.	Системы.	Характеристика системъ растительными и животными организмами.
Архейская.	Лаврентьевская.	Отсутствіе организмовъ.
	Гуронская.	Въ верхнемъ отдѣлѣ отдѣльные и очень рѣдкіе слѣды организмовъ. Шунгитъ, какъ остатокъ растений.
Палеозойская.	Нембрийская.	Водоросли. Беззамковые плеченогія, губки, медузы, трилобиты и нѣкоторыя брюхоногія и крылоногія.
	Силурийская.	Наземная растительность бѣдная и рѣдкая: тайнобрачныя. Господство безпозвоночныхъ животныхъ: кораллы, иглокожія, плеченогія, моллюски. Трилобиты. Незначительные остатки рыбъ; изъ наземныхъ скорпіоновъ.
	Девонская.	Первыя, болѣе частыя находки наземныхъ растений: тайнобрачныя и хвойныя. Изъ безпозвоночныхъ: кораллы, иглокожія, плеченогія, моллюски. Появленіе въ значительномъ количествѣ палырныхъ рыбъ.
	Каменноугольная.	Значительное развитіе наземной растительности: тайнобрачныя и хвойныя. Безпозвоночныя многочисленны: кораллы, иглокожія, многочисленные плеченогія и разнообразныя моллюски. Вымираніе трилобитовъ. Позвоночныя: ганоидныя рыбы и первыя земноводныя.
	Пермская или діасъ.	Наземная растительность изъ тайнобрачныхъ, хвойныхъ и цикадовыхъ. Безпозвоночныя однообразны; характерны нѣкоторыя плеченогія. Изъ позвоночныхъ: ганоидныя (heteroserci) рыбы и нѣкоторыя земноводныя, рядомъ съ которыми появляются и первыя пресмыкающіяся.
Мезозойская.	Триасовая.	Въ наземной растительности: вытѣсненіе тайнобрачныхъ цикадовыхъ и хвойныхъ. Безпозвоночныя—морскія лиліи, головоногіе, безголовые и др. моллюски; первые длинхвостые раки. Позвоночныя: довольно многочисленныя пресмыкающіяся, первые слѣды птицъ и первое млекопитающее животное.
	Юрская.	Наземная флора: изъ хвойныхъ, цикадовыхъ и тайнобрачныхъ растений. Безпозвоночныя: многочисленны строящіяся кораллы, безголовые моллюски и въ особенности изъ головоногихъ моллюсковъ—аммониты и белемниты. Изъ позвоночныхъ: первыя костистыя рыбы, многочисленные ящеры, первыя настоящія зубастыя птицы и сумчатые животныя.
	Мѣловая.	Наземная растительность: первыя лиственные деревья, тропическія хвойныя, цикадовые и тайнобрачныя. Безпозвоночныя животныя: много губокъ, корненожекъ, мшанокъ, морскихъ ежей, рудистовъ, безголовыхъ моллюсковъ и изъ головоногихъ—развернутые аммонитиды и белемниты. Изъ позвоночныхъ: костистыя рыбы, ящеры и зубастыя птицы.
Кайнозойская.	Третичная.	Наземная флора: первоначально настоящая тропическая растительность, постепенно приближающаяся къ условіямъ современнаго міра. Безпозвоночныя представляютъ много родства съ современною фауною. Позвоночныя животныя составляютъ отличительный характеръ этого времени и выражены многочисленными и оригинальными формами (Palaeotherium, Anoplotherium, Xiphodon, Mastodon, Dinotherium, Hipparion и др.); первыя обезьяны.
	Четвертичная.	Наземная флора первоначально арктическая, затѣмъ приближается къ современной. Безпозвоночныя почти всѣ современныя; въ ряду позвоночныхъ нѣсколько вымершихъ, среди которыхъ мамонтъ, сибирскій носорогъ и др. характерны. Первые ясные слѣды существованія чловѣка.

варіи и другихъ мѣстъ, первый обратилъ вниманіе на то, что, при изученіи вертикальнаго распространенія организмовъ, возможно характеризовать извѣстные слои какимъ-либо однимъ видомъ, преимущественно изъ головоногихъ моллюсковъ. Наблюдая за его вертикальнымъ распространеніемъ, можно прослѣдить какъ въ слѣдующихъ слояхъ онъ уступаетъ свое мѣсто или другому виду, или мутациі. На основаніи этихъ характерныхъ видовъ или мутаций Оппель раздѣлилъ отложенія юрской системы на отдѣльныя палеонтологическія зоны, называя каждую именемъ той окаменѣлости, которая для нея характерна: такъ, напр., зона *Ammonites anseris*, зона *Amm. athleta*, зона *Amm. macrocephalus* и др. Слѣдовательно, Оппель различалъ палеонтологическія зоны по вертикальному распространенію разновидностей (или собственно мутаций) наиболѣе характерныхъ формъ, и его зоны юрской системы соответствуютъ хронологически средней продолжительности существованія какой-нибудь разновидности (мутаций) главнымъ образомъ головоногихъ моллюсковъ.

Подобный же принципъ дѣленія на палеонтологическія зоны по какой-нибудь характерной окаменѣлости примѣнилъ Д'Орбиньи и къ отложеніямъ мѣловой системы Франціи. Послѣдователи этихъ двухъ ученыхъ довели до крайности плодотворный принципъ палеонтологическихъ зонъ: раздробляя геологическія отложенія на отдѣльныя зоны, по присутствію какой-либо одной формы, сплошь и рядомъ оставляли въ сторонѣ другія формы, а съ ними какъ бы игнорировался общій характеръ фауны данной палеонтологической зоны. Кромѣ того, они пошли и еще дальше въ этомъ направленіи, а именно, не только стали опредѣлять въ отдѣльныхъ и далеко отстоящихъ другъ отъ друга мѣстностяхъ палеонтологическія зоны, руководствуясь исключительно только одною характерною окаменѣlostью, но и параллелизовать эти зоны между собою. Здѣсь уже въ своихъ пріемахъ ученые совершенно уклонились отъ указаній современнаго міра, въ которомъ такъ отчетливо наблюдаются географическія области распространенія животныхъ. Параллелизація палеонтологическихъ зонъ, опредѣляемыхъ въ значительно удаленныхъ другъ отъ друга мѣстностяхъ, какъ бы заставляла привнѣять отсутствіе границъ въ горизонтальномъ направленіи для распространенія данной характерной формы.

Необходимость примѣненія для толкованія прошедшей жизни земли индукціи отъ современныхъ явленій не могла надолго оставить палеонтологическія зоны въ послѣднемъ изъ вышеуказанныхъ положеній. Въ особенности въ послѣднее время наблюдается болѣе правильная постановка вопроса о зонахъ: каждую зону опредѣляютъ не только характерною для нея формою, но и цѣлымъ рядомъ формъ, т.-е. цѣлою фауною. Нѣкоторыя окаменѣлости встрѣчаются, конечно, и въ послѣдовательномъ ряду нѣсколькихъ зонъ,—но во всякомъ случаѣ каждая зона отличается типичными для нея руководящими окаменѣlostями, при помощи которыхъ, въ случаѣ даже уничтоженія въ горизонтальномъ направленіи особенно характерной формы, палеонтологическая зона мо-

жетъ быть указана на значительномъ пространствѣ, хотя бы даже измѣнился литологическій характеръ осадковъ.

Надо, однако, замѣтить, что вопросъ объ универсальности палеонтологическихъ зонъ остается еще открытымъ. Если во многихъ случаяхъ возможно параллелизовать отдѣльныя палеонтологическія зоны въ болѣе или менѣе значительно удаленныхъ мѣстностяхъ, то въ то же время имѣется достаточно примѣровъ, подвергающихъ сомнѣнію универсальность зонъ. Нерѣдко отдѣльныя зоны совершенно отсутствуютъ въ какой-нибудь опредѣленной мѣстности; иногда одна зона замѣняется другою; или же случается такъ, что одна зона данной мѣстности соотвѣтствуетъ нѣсколькимъ самостоятельнымъ зонамъ другихъ мѣстностей. Подобное явленіе замѣчено (Неймайромъ) въ Балинскихъ оолитахъ, гдѣ одновременно присутствуютъ представители 5 палеонтологическихъ зонъ. То же самое недавно наблюдалось въ юрскихъ отложеніяхъ русской Польши (Михальскимъ), гдѣ въ тонкомъ глауконитовомъ слоѣ найдены формы, соотвѣтствующія 4 самостоятельнымъ палеонтологическимъ зонамъ нѣкоторыхъ западно-европейскихъ отложеній. Подобныя уклоненія Неймайръ объясняетъ тѣмъ, что это смѣшеніе формъ только кажущееся и находится въ прямой зависимости отъ толщины осадковъ: гдѣ наблюдалось незначительное отложеніе осадковъ въ большой промежутокъ времени, тамъ въ тонкомъ слоѣ ихъ могло произойти смѣшеніе формъ нѣсколькихъ зонъ; гдѣ же, напротивъ, отложеніе осадковъ шло въ большихъ массахъ, тамъ ясно различимы зоны.

Аллювій, дилувій и элювій. Въ геологіи довольно часто употребляются какъ термины: аллювій, дилувій и элювій. Первые два термина уже давно получили права гражданства въ геологіи, третій—элювій лишь недавно введенъ въ науку Траутшольдомъ и далеко не пользуется такимъ распространеніемъ, какъ предыдущіе.

Въ прямомъ первоначальномъ смыслѣ всѣ три термина обозначаютъ лишь различные способы образованія осадковъ, а слѣдовательно, отложенія аллювіальныя, дилувіальныя и элювіальныя могутъ встрѣчаться въ осадкахъ всѣхъ геологическихъ эпохъ.

Аллювіемъ называютъ отложенія, происходящія отъ поверхностнаго размыванія и перенесенія выпадающими на земную поверхность и текущими по ней атмосферными водами болѣе древнихъ осадковъ, причемъ, по мѣсту вторичнаго ихъ отложенія, различаютъ аллювій рѣчной, озерный и т. д.

Отложенія дилувіальныя или дилувій ставили прежде, въ эпоху господства теоріи переворотовъ, въ зависимость отъ этихъ послѣднихъ, и такое наименованіе должно бы прилагаться только къ образованіямъ, происшедшимъ вслѣдствіе обширныхъ и внезапныхъ наводненій.

Наконецъ, подъ именемъ элювія понимаютъ породы, происшедшія вслѣдствіе выщелачиванія и отмучиванія атмосферными водами поверхностныхъ осадковъ, причемъ эти послѣдніе, въ отличіе отъ аллювія, остаются на мѣстѣ—in situ.

Впрочемъ, почти при самомъ введеніи въ науку этихъ терминовъ,

они утратили свой первоначальный, буквальный смысл и стали обозначать не только осадки определенного способа образования, но и определенного возраста. Такъ, напр., названіе аллювій весьма часто прилагается къ осадкамъ наиболѣе новымъ, отлагающимся и въ настоящее время въ рѣкахъ и озерахъ, однимъ словомъ, употребляется какъ синонимъ верхняго отдѣла четвертичной системы. Дилувіемъ весьма часто называютъ всѣ отложенія нижняго или ледниковаго отдѣла четвертичной системы, такъ какъ ихъ прежде считали результатомъ потоповъ. Хотя съ развитіемъ нашихъ знаній гипотеза переворотовъ утратила всякое научное значеніе, — терминъ дилувій употребляютъ и нынѣ. Менѣе искажено значеніе болѣе молодого термина элювій, хотя и здѣсь является нѣкоторая запутанность, отчасти вслѣдствіе того, что элювіальными являются въ большей или меньшей степени всѣ геологическія образованія, отчасти въ силу стремленія приурочить и элювій къ образованіямъ только одной определенной эпохи, какъ это случилось уже съ аллювіемъ.

Въ предлагаемомъ курсѣ эти термины будутъ употребляться только въ прямомъ первоначальномъ ихъ смыслѣ, и если мы встрѣтимся съ ними преимущественно при описаніи новѣйшихъ системъ, то не потому, чтобы обозначаемые ими способы образованія осадковъ не имѣли мѣста въ другіе, болѣе древніе періоды жизни нашей планеты, а потому, что въ новѣйшихъ отложеніяхъ, происходящихъ частью и въ настоящее время, мы встрѣчаемъ эти способы образованія наиболѣе ясно и рѣзко выраженными; въ болѣе древнихъ системахъ такія образованія замаскированы позднѣйшими процессами, измѣнившими первоначальный характеръ породы, по которому только и можно судить о способѣ ея образованія.

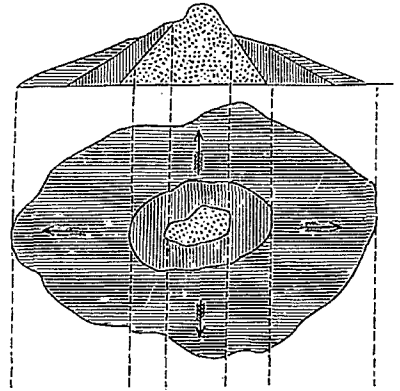
ГЕОЛОГИЧЕСКІЕ КАРТЫ И РАЗРѢЗЫ.

Изученіе и группировка геологическихъ памятниковъ въ ихъ послѣдовательности во времени въ недостаточной еще мѣрѣ удовлетворяютъ геологовъ и давно уже дѣлались попытки къ болѣе наглядному графическому изображенію распредѣленія этихъ памятниковъ на земной поверхности. Такое желаніе нашло себѣ осуществленіе въ такъ-называемыхъ геологическихъ картахъ и профиляхъ или разрѣзахъ. Геологическая карта есть наглядное выраженіе горизонтальнаго распространенія геологическихъ памятниковъ, тогда какъ геологическій разрѣзъ или профиль есть наглядное выраженіе вертикальнаго распредѣленія тѣхъ же геологическихъ памятниковъ въ ихъ взаимныхъ отношеніяхъ другъ къ другу.

Составленіе первыхъ геологическихъ картъ можно отнести къ 1815 г., когда была издана геологическая карта Англіи Вильяма Смита. Такое составленіе возможно, конечно, только тогда, когда имѣются вѣрныя географическія карты, на которыя, для выраженія данной системы, наносятся условными знаками или красками выходы ея на дневную по-

верхность. Представимъ себѣ, что въ данной мѣстности (фиг. 1) пользуются развитіемъ двѣ самостоятельныя геологическія системы или два отдѣла данной системы. Наблюдая взаимное отношеніе развитыхъ здѣсь группъ, предположимъ, что въ центрѣ ихъ возвышается массивъ какой либо сложной горной породы, во всѣ стороны отъ которой наблюдается паденіе слоевъ, составляющихъ двѣ остальные группы.

Понятно, что болѣе новыя отложенія должны прикрывать собою отложенія болѣе древнія, а потому и выразить на картѣ распространеніе этихъ послѣднихъ возможно только въ томъ случаѣ, когда они обнажены на дневной поверхности. Если мы возстановимъ перпендикуляры къ горизонтальной линіи разрѣза и притомъ такъ, чтобы эти перпендикуляры прошли чрезъ границы выходовъ или мѣста налеганія различныхъ группъ, то указанныя линіи на планѣ явятся въ то же



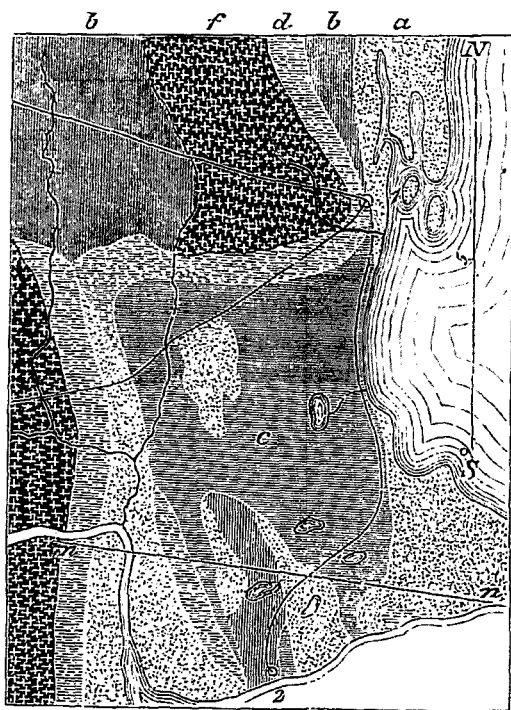
Фиг. 1. Геологическій разрѣзъ и карта одной и той же мѣстности.

время и границами распространенія горныхъ породъ, образующихъ данную группу. Имѣя въ своемъ распоряженіи нѣсколько разрѣзовъ или профилей для данной мѣстности, легко на планѣ получить границы распространенія данной группы, выражающіяся точками, соединеніе которыхъ дастъ точныя границы распространенія этой группы. Отсюда легко усмотрѣть, что геологическая карта есть проекція даннаго геологическаго разрѣза.

Равнинныя мѣстности представляютъ наиболѣе удобствъ для составленія геологическихъ картъ, хотя въ то же время такія карты представляютъ значительно больше произвола и почти всегда не настолько точны, какъ хорошо составленныя карты гористыхъ мѣстностей. Въ равнинныхъ мѣстностяхъ обыкновенно горныя породы представляютъ значительно меньше разнообразныхъ нарушеній напластованія, чѣмъ въ горахъ, а потому и распространеніе на большія разстоянія въ такихъ мѣстностяхъ данной группы горныхъ породъ является болѣе обыкновеннымъ. Геологъ, наблюдая обнаженія горныхъ породъ по рѣкамъ, оврагамъ или при искусственныхъ углубленіяхъ въ почву, напр., въ колодцахъ, наноситъ на географическую карту въ видѣ точекъ такія мѣста выходовъ. Если въ этихъ мѣстахъ представлялась возможность непосредственно наблюдать прекращеніе одной группы и выступаніе другой, то такая точка должна служить настоящею границею. Но въ рѣдкихъ случаяхъ приходится находить дѣйствительно такія точки. Значительно чаще геологу приходится отмѣчать такіе пункты, въ которыхъ, напр., онъ еще наблюдалъ выходъ болѣе древнихъ породъ, а нѣсколько далѣе въ новомъ разрѣзѣ уже встрѣтилъ болѣе новую группу. Понятно,

что въ такомъ случаѣ граница должна лежать гдѣ-нибудь между этими двумя точками, а потому и проведеніе ея должно зависѣть отъ произвола. Правда, въ нѣкоторыхъ случаяхъ такой произволъ можетъ быть устраненъ нѣкоторыми косвенными соображеніями. Такъ, напримѣръ, нѣкоторыя геологическія образованія придаютъ совершенно особый орографическій характеръ мѣстности, тогда какъ другія—другой, а потому, принимая во вниманіе это обстоятельство, можно ввести нѣкоторый критерій для устраненія произвола. Точно также характеръ размыванія нѣкоторыхъ осадковъ и образованіе террасъ также можетъ служить такимъ указателемъ.

Другое дѣло въ странахъ гористыхъ, гдѣ выходы горныхъ породъ являются обнаженными на большихъ пространствахъ и гдѣ непосредственно можно наблюдать мѣста налеганія различныхъ геологическихъ памятниковъ. Конечно, составленіе въ такихъ странахъ геологическихъ



Фиг. 2. Геологическая карта окрестностей д. Койкоры. (2), Олонеской губерніи: а—діоритъ, б—сланцы, с—кварциты, d—конгломераты и f—граниты. Масштабъ 1 : 220000.

разрѣзовъ и картъ, въ силу значительнаго количества случаевъ нарушенія горизонтальнаго положенія слоевъ, а равно и отъ многочисленныхъ выходовъ ихъ на дневную поверхность, связано съ значительными затрудненіями, но зато такія карты отличаются большею точностью.

Точно также наибольшую сложность составленія геологическихъ картъ представляютъ мѣстности, гдѣ выходятъ изверженные горныя породы и гдѣ значеніе метаморфизма проявляется въ болѣе рѣзкой формѣ (фиг. 2). Въ такихъ мѣстностяхъ возможность составленія подробной карты требуетъ наиболѣе частыхъ выходовъ горныхъ породъ на дневную поверхность, и только такія условія могутъ представить дѣйствительную возможность составленія детальной карты.

Изъ составленія геологическихъ картъ легко усмотрѣть, что чѣмъ болѣе масштабъ представляетъ такая карта, тѣмъ болѣе детали можно на ней выразить и указать не только распространеніе геологическихъ системъ, но ихъ отдѣловъ, ярусовъ и т. д. и даже отдѣльныя горныя породы, составляющія данную систему. Геологическія карты небольшихъ масштабовъ могутъ выражать только главные и наиболѣе

крупные отдѣлы, а потому общія обзорныя карты большихъ областей или цѣлыхъ странъ, представляя малый масштабъ, содержатъ только крупныя подраздѣленія. Для нанесенія на карты извѣстныхъ геологическихъ образованій употребляютъ обыкновенно условныя краски или выражаютъ распространеніе геологическихъ памятниковъ штриховкою; первый способъ выраженія наиболѣе употребительный. На такія карты также наносятъ, въ видѣ черты, линіи сбросовъ и сдвиговъ, линіи простиранія и линіи паденія горныхъ породъ, причемъ послѣднія обозначаются стрѣлкою, указывающею сторону, въ которую падаетъ пласть. Кромѣ того, на эти карты опредѣленными знаками, объясненными въ легендѣ, приложенной къ картѣ, наносятся и полезныя ископаемыя.



Фиг. 3. Геологическій разрѣзъ той же мѣстности по линіи мп. Масштабъ 1 : 105000.

Буквы имѣютъ то же значеніе, что и на фиг. 2.

Громадная важность геологическихъ картъ, какъ съ теоретической, такъ и съ практической стороны, уже давно вызывала необходимость ихъ составленія. Въ особенности большую важность имѣютъ геологическія карты съ практической стороны, служа указателями распространенія полезныхъ ископаемыхъ, находеніе которыхъ болѣею частью находится въ связи съ извѣстными геологическими образованіями. Соединенные штаты С. Америки, Остъ-Индіа, Германія, Швейцарія, Италія, Венгрія, Швеція и Норвегія, Англія, Франція и Россія имѣютъ спеціальныя учрежденія для составленія детальныхъ геологическихъ картъ этихъ странъ. Въ одной, сравнительно небольшой, Австро-Венгріи находятся даже три такихъ учрежденія (Вѣна, Прага и Пештъ), тогда какъ для всей Россіи мы имѣемъ только одно учрежденіе съ ограниченнѣмъ персоналомъ.

Изъ вышеуказаннаго легко прійти къ заключенію, что составленіе геологическихъ картъ, какъ со стороны масштаба, такъ и условныхъ знаковъ, какъ красокъ, такъ и штриховъ, предоставлено значительному произволу; этимъ послѣднимъ обусловлены значительныя затрудненія при сопоставленіи геологическихъ картъ двухъ сосѣднихъ государствъ, въ особенности при необходимости прослѣдить за распространеніемъ какой-нибудь системы изъ одной страны въ другую. Такая неопредѣленность заставила первый международный геологическій конгрессъ 1878 г. въ Парижѣ обратить на это вниманіе и организовать комиссію для единообразія геологической картографіи и профилей или разрѣзовъ. Уже на второмъ конгрессѣ въ Болонѣ, въ 1881 г., были сдѣланы нѣкоторые постановленія, заключающіяся въ слѣдующемъ:

Рекомендовать всѣмъ правительственнымъ и частнымъ учрежденіямъ, занимающимся составленіемъ и изданіемъ геологическихъ картъ—масштабъ 1 : 500,000 для генеральныхъ и сводныхъ картъ, прося ихъ, въ то же время, по возможности держаться той серіи красокъ, какая будетъ принята для международной геологической карты Европы *).

Относительно красокъ на Болонскомъ и послѣдующихъ Берлинскомъ и Лондонскомъ конгрессахъ было приято: розовую краску (свѣтлый карминъ) употреблять исключительно для обозначенія кристаллическихъ сланцевъ, во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда не будетъ доказано, что сланцы эти кембріискаго или послѣ-кембріискаго возраста. Болѣе свѣтлый оттѣнокъ означенной краски удержать для кристаллическихъ сланцевъ до-кембріискаго возраста; болѣе же яркій—для тѣхъ же сланцевъ, но возрастъ которыхъ точно не опредѣленъ.

Для красокъ остальныхъ системъ международною коммисіею по составленію геологической карты Европы приняты слѣдующія: для кембріискаго — зеленовато-синій цвѣтъ, для силурійской—синевато-зеленый, для девонской—сѣровато-желтый, каменноугольной—двухъ цвѣтовъ: сѣрый и синевато-сѣрый, пермской — сѣровато-оранжевый или бурый, триасовой—фіолетовый, юрской—синій, мѣловой—зеленый и для третичной—желтый. Имѣя въ виду, что послѣдняя система представляетъ нѣсколько подраздѣленій,—для нижней ея группы (зоеновой или палеогеновой) принять оранжевый цвѣтъ, тогда какъ для неогеновой—желтый. При этомъ обозначеніи красками принято отдѣлы, а также и ярусы одной и той же системы означать на картѣ оттѣнками одного и того же цвѣта, но наиболѣе густые оттѣнки употреблять для нижнихъ отдѣловъ. Кромѣ обозначенія красками системъ и ихъ подраздѣленій принято еще выставлять начальныя буквы системъ (латинскаго алфавита): напр., для силурійской—S, для девонской—D и т. д. Въ томъ случаѣ, когда нужно обозначить отдѣлъ системы, то рядомъ съ буквою помѣщается показатель: такъ, напр., C₁ обозначаетъ нижній отдѣлъ каменноугольной системы, а C₁²—нижній ярусъ нижняго отдѣла и т. д. Для обозначенія на картѣ распространенія массивныхъ породъ также припаты особыя краски и соответствующій греческій алфавитъ **).

*) Значительная часть листовъ международной карты Европы, составленной съ соблюденіемъ всѣхъ постановленій конгресса, уже обнародована.

**) См. Извѣстія Геологическаго Комитета, 1883. Т. II.

АРХЕЙСКАЯ ГРУППА.

Изъ-подъ всѣхъ извѣстныхъ памятниковъ жизни земли, всюду, гдѣ только имѣется доступъ къ наиболѣе древнимъ образованіямъ, обнажается крайне однообразная по своему составу на всемъ земномъ шарѣ группа образованій, почти не содержащая окаменѣлостей. Относительно этихъ образованій долгое время не было попытокъ включить ихъ въ классификацію памятниковъ жизни земли. Поводомъ какъ для включенія и этихъ образованій въ классификацію, такъ и для подраздѣленія ихъ на системы, послужила находка американскихъ геологовъ въ такихъ образованіяхъ перваго организма. Хотя истинная природа этого организма и подвергается въ настоящее время сомнѣнію, но тѣмъ не менѣе послѣдовавшія затѣмъ открытія такого же организма и въ другихъ странахъ заставило геологовъ сдѣлать сравнительную попытку классификаціи и этихъ образованій. Всей этой толщи породъ первоначально дали наименование азойской, которое вскорѣ смѣнилось наименованіемъ ея архейскою. Относительно нижней границы этихъ образованій, т.-е. какія породы служатъ имъ фундаментомъ, мы поставлены въ полную неизвѣстность. Относительно верхней границы, тоже надо замѣтить, что и здѣсь въ настоящее время наблюдается значительный произволъ. Серия сланцевъ, вѣнчающая собою архейскую группу, также почти лишена окаменѣлостей, а это въ свою очередь лишаетъ твердой увѣренности въ проведеніи границы между архейскими и палеозойскими образованіями. Вотъ почему весьма возможно, что новыя находки могутъ и здѣсь вдвинуть звено, болѣе тѣсно сближающее архейскія образованія съ палеозойскими.

Главными породами, слагающими архейскую группу, являются весьма разнообразныя гнейсы и подчиненныя имъ граниты, а равно и мощныя толщи разнообразныхъ сланцевъ. Этимъ господствующимъ горнымъ породамъ подчинены конгломераты, кварциты и кристаллическіе известняки, то совершенно нормальные, то слабо доломитизированные, но въ большинствѣ случаевъ содержащіе въ видѣ примѣси довольно разнообразныя минералы; значительно рѣже встрѣчаются настоящіе доломиты. Общая мощность всѣхъ этихъ образованій весьма значительна. Въ Америкѣ ее опредѣляютъ не менѣе 30,000 метровъ, и надо думать, что и въ другихъ странахъ, какъ, напр., въ Финляндіи, эта мощность не менѣе значительна. Слагаясь кристаллическими горными породами, архейская группа является крайне бѣдною организованными остатками, хотя для констатированія присутствія ихъ во время отложенія этой толщи образованій есть нѣкоторыя наведенія. Съ другой стороны, древность этихъ отложеній, а вмѣстѣ съ тѣмъ необходимость допущенія

сильнѣйшей метаморфизаціи такихъ горныхъ породъ, приводитъ къ заключенію, что въ нихъ должны замѣчаться наибольшія нарушенія въ горизонтальномъ положеніи слоевъ, что въ дѣйствительности и наблюдается. Обыкновенно архейскія образованія являются сильно изогнутыми, представляютъ многочисленную складчатость, которую, напр., въ гнейсахъ часто можно наблюдать на весьма короткихъ разстояніяхъ. Все это указываетъ на то, что и въ вычисленіи общей толщи такихъ образований можно указывать только числа приблизительныя, ибо рядомъ съ сильною складчатостью горныхъ породъ, какъ то указано было выше, почти всегда наблюдаются и сбросы, а въ такихъ однообразныхъ по составу горныхъ породахъ, какъ архейскія, эти сбросы весьма легко могутъ ускользнуть отъ вниманія наблюдателя, что еще болѣе можетъ ввести въ заблужденіе относительно вычисляемой толщины данныхъ образований.

Весьма характерную черту архейской группы породъ представляетъ ихъ рудоносность. Руды встрѣчаются въ различныхъ системахъ и отдѣлахъ этихъ послѣднихъ во всей толщѣ архейскихъ образований: въ видѣ магнитнаго желѣзняка, краснаго желѣзняка и желѣзнаго блеска, мѣднаго колчедана и продуктовъ его окисленія, золота, свинцоваго блеска, цинковой обманки и др.

Крайняя бѣдность—или еще чаще и полное отсутствіе—какихъ бы то ни было организованныхъ остатковъ представляетъ для подраздѣленія этой мощной группы осадковъ весьма значительныя затрудненія, представляя геологу при разборѣ этихъ образований только петрографическій составъ и данныя стратиграфическія. Изученіе съ этихъ точекъ зрѣнія показало, что вся толща архейскихъ образований можетъ быть подраздѣлена на двѣ системы: нижнюю, получившую наименованіе лаврентьевской системы, и верхнюю, названную гуронскою. Провести границу между этими образованіями сравнительно легко потому, что обѣ системы часто обнаруживаютъ несогласное напластованіе, указывающее на извѣстный промежутокъ времени, протекшій между этими отложеніями. На тотъ же промежутокъ времени указываютъ и конгломераты, иногда являющіеся въ основаніи гуронскихъ пластовъ и состоящіе изъ обломковъ породъ лаврентьевской системы. Впрочемъ, въ другихъ мѣстностяхъ такого несогласія не наблюдается, или же оно иногда маскируется сравнительно небольшимъ различіемъ въ углѣ паденія слоевъ, образующихъ двѣ названныя системы.

Лаврентьевская система.

(СИСТЕМА ПЕРВОВЫТНЫХЪ ГНЕЙСОВЪ).

Названіе лаврентьевской системы нижній отдѣлъ архейской группы получилъ отъ р. Св. Лаврентія въ С. Америкѣ, гдѣ впервые за мощною толщею принадлежащихъ сюда горныхъ породъ была признана самостоятельность и гдѣ въ толщахъ подчиненнаго ей известняка также впервые былъ найденъ *Eozoön canadense*. Хотя, какъ увидимъ далѣе, этотъ остатокъ организма подвергся сомнѣніямъ и въ настоящее время большинство ученыхъ отрицаетъ его органическое происхожденіе, но тѣмъ не менѣе вся толща горныхъ породъ, въ виду значительной ея мощности, была возведена въ самостоятельную систему, съ которою стали сравнивать аналогичныя образованія другихъ странъ и находить въ этихъ послѣднихъ лаврентьевскую систему. Нѣмецкіе ученые весьма часто и по настоящее время сохраняютъ за этими образованіями наименованіе первобытныхъ или первозданныхъ гнейсовъ, основываясь, главнымъ образомъ, на преобладаніи гнейса надъ всѣми другими горными породами, образующими мощную толщу относящихся сюда горныхъ породъ. Впрочемъ, послѣднее названіе, хотя въ общемъ и можетъ характеризовать лаврентьевскую систему, для нѣкоторыхъ мѣстностей не отвѣчаетъ дѣйствительности. Для примѣра можно указать на Саксонию, въ которой лаврентьевская система, главнымъ образомъ, выражается гранулитами, и на Скандинавію, гдѣ значительную роль въ образованіи той же системы играетъ геллефлинта, а потому наименованіе лаврентьевской системы, какъ не предсказывающее состава, должно быть, по нашему мнѣнію, предпочтительно употребляемо передъ всѣми другими.

Господствующія горныя породы лаврентьевской системы — гнейсы, гранулиты, подчиненные имъ граниты, сіениты, слюдяные сланцы, кристаллическіе известняки и конгломераты. Гнейсъ является какъ въ видѣ краснаго, такъ и сѣраго гнейса, и болышею частью, если ему подчинены граниты, то эти послѣдніе имѣютъ тотъ же цвѣтъ, какъ и гнейсъ. По петрографическому характеру гнейсъ представляетъ почти всѣ тѣ измѣненія, которыя были въ свое время рассмотрѣны въ петрографіи. Большимъ распространеніемъ въ лаврентьевской системѣ пользуется слюдяной гнейсъ съ различными его структурными разностями (очковый, сланцеватый, слоистый, листоватый и друг.). Затѣмъ довольно часто встрѣчаются роговообманковый, хлоритовый, тальковый, дихроитовый и графитовый гнейсы. Очень часто гнейсы лаврентьевской системы обнаруживаютъ переходы въ гнейсо-гранитъ или въ слюдяный сланецъ. Въ другихъ мѣстахъ значительнымъ развитіемъ пользуется гранатовый гнейсъ, который чрезъ потерю слюды можетъ переходить въ гранулитъ, также иногда играющій одну изъ видныхъ ролей въ образованіяхъ лаврентьевской системы, занимая собою значительныя площади. Въ

другихъ странахъ преобладающею горною породою лаврентьевской системы является геллефлинта, что вполне отвѣчаетъ взгляду на нее петрографовъ, какъ на плотную и мелкозернистую разность гнейсовыхъ и гранулитовыхъ породъ.

Въ ряду породъ, подчиненныхъ гнейсамъ, довольно распространены кристаллически-зернистый известнякъ, представляющій въ нѣкоторыхъ мѣстахъ весьма значительную мощность. Почти всегда такой известнякъ изобилуетъ многочисленными минералами, причемъ чаще встрѣчаются: везувіанъ, гранатъ, эпидотъ, паргаситъ, турмалинъ, цирконъ, апатитъ, магнитный желѣзнякъ, титанистый желѣзнякъ, желѣзный и мѣдный колчеданы, плавиковый шпатъ, графитъ, серпентинъ и др. Упомянутые минералы весьма часто образуютъ скопленія—полосами, окрашивающими мраморъ въ различные цвѣта; наичаще такую окраску мраморамъ лаврентьевской системы даютъ графитъ и серпентинъ. По своему химическому составу мраморы этой системы представляютъ большею частью чистую углекислую известь или слабо доломитизированы; нормальные доломиты встрѣчаются рѣдко. Изъ другихъ подчиненныхъ породъ слѣдуетъ упомянуть о кріолитѣ, серпентинѣ, конгломератахъ и графитѣ. Первые три породы являются ясно выраженными слоями среди гнейсовъ, тогда какъ графитъ образуетъ въ нихъ большею частью флѣцы.

Лаврентьевская система Америки. Хотя и раньше были известны мощныя толщи гнейсовъ и подчиненныхъ имъ породъ подъ именемъ породъ первозданныхъ, но возведеніе ихъ въ самостоятельную систему, первоначально въ Америкѣ, а затѣмъ и въ другихъ странахъ, относится къ 1858—59 годамъ, когда Макъ-Куллохъ и Логанъ нашли въ известнякахъ, подчиненныхъ гнейсамъ, *Eozoön Canadense*. Позднѣйшіе изслѣдователи этихъ образований нашли возможнымъ подраздѣлить лаврентьевскую систему Америки на два отдѣла. Нижній отдѣлъ достигаетъ въ этой странѣ до 6,000 метровъ мощности и образованъ главнымъ образомъ краснымъ гнейсомъ, которому подчинены кварциты и известняки, причемъ послѣдніе иногда образуютъ толщи до 450 метровъ. Эти известняки явились первою породою, въ которой найденъ былъ *Eozoön Canadense*. Верхній отдѣлъ тѣхъ же образований состоитъ главнымъ образомъ изъ слоистыхъ кристаллическихъ горныхъ породъ и является несогласно напластованнымъ на породы нижняго отдѣла. Кромѣ того, онъ въ значительной мѣрѣ уступаетъ и мощностью этому послѣднему. Толщу верхняго отдѣла опредѣляютъ въ Америкѣ въ 3,000 метровъ. Какъ породы подчиненныя, а мѣстами и въ самостоятельномъ развитіи, въ этомъ верхнемъ отдѣлѣ являются въ Америкѣ, въ особенности у береговъ Лабрадора, — лабрадориты, которые для нѣкоторыхъ американскихъ ученыхъ доставляютъ даже поводъ называть весь верхній отдѣлъ лабрадоровою серіею. Въ Ньюйоркскомъ штатѣ, въ Адирондакскихъ горахъ, лабрадоритъ замѣняется гиперстеновыми породами, которыя, повидимому, играютъ здѣсь важную роль въ верхнемъ отдѣлѣ.

Лаврентьевская система Америки является, какъ и въ другихъ мѣстностяхъ, значительно рудоносною. Нѣкоторые ея горизонты, а

иногда и цѣлые пласты, по преимуществу роговообманковаго гнейса и сіенита, пропитаны магнитнымъ желѣзнякомъ, причемъ такой характеръ ихъ сохраняется на протяженіи нѣсколькихъ десятковъ километровъ. Такому характеру распредѣленія руды по горизонтамъ, сохраняющимъ простираніе и паденіе вполнѣ тождественное съ сопровождающими горными породами, даютъ наименованіе рудныхъ поясовъ. Кромѣ магнитнаго желѣзняка такія же вкрапленія въ лаврентьевскихъ породахъ представляютъ сѣрный, кобальтовый и мѣдный колчеданы, цинковая обманка и оловянный камень.

Площадь, занятая въ Америкѣ горными породами этой системы, громадна, ее опредѣляютъ въ Сѣв. Америкѣ въ 200,000 кв. миль. Въ этой странѣ она извѣстна въ двухъ областяхъ: сѣверная область распространяется отъ странъ арктическихъ до Миссисипи, откуда идетъ къ озерамъ: Верхнему, Гуронскому и Онтарио и проходитъ отъ рѣки Св. Лаврентія до побережья Атлантическаго океана. Другая область, называемая Апалахскою, тянется отъ устья р. Св. Лаврентія по всѣмъ атлантическимъ штатамъ. Кромѣ того, извѣстны отдѣльные выходы этой системы и въ другихъ мѣстахъ С. Америки. Развита эта система и въ Ю. Америкѣ, гдѣ принимаетъ особенно большое участіе въ строеніи прибрежныхъ горъ Бразиліи и Андовъ.

Въ послѣднее время большинство американскихъ геологовъ придерживается нѣсколько иной классификаціи древнѣйшихъ геологическихъ образований. Наиболѣе древнія лаврентьевскія образования подраздѣляются на двѣ толщи: собственно лаврентьевскую, состоящую изъ гранитовъ и гнейсовъ и Каутчайчинскую (Coutchiching), въ составъ которой входятъ массивныя кристаллическія породы кластической структуры. Только за этими толщами американцы сохраняютъ названіе архейской группы.

Азія. Рихтгофенъ въ своихъ изслѣдованіяхъ Китая указываетъ на то, что въ строеніи сѣверныхъ провинцій этой страны лаврентьевская система играетъ весьма значительную роль, слагаясь изъ разнообразныхъ гнейсовъ, гранито-гнейсовъ и гранулитовъ. Известняки, въ видѣ кристаллически-зернистыхъ разностей, довольно мощными толщами встрѣчаются только въ провинціи Шайтунгъ. Въ Китаѣ, точно также какъ и въ другихъ странахъ, толщи этой системы прорѣзаны жилами разнообразныхъ гранитовъ.

Лаврентьевская система въ Зап. Европѣ обнажается во многихъ мѣстностяхъ, выступая или болѣе значительными площадями, какъ, напр., площадь, занимающая почти всю Скандинавію, или идущая чрезъ Богемскій и Баварскій лѣсъ до Дуная, или занимая сравнительно меньшія пространства и обнажаясь только мѣстами, хотя и часто. Послѣдній случай можно наблюдать въ Рудныхъ горахъ, Фихтельгебирге, въ Исполинскихъ и Богемскихъ горахъ. Повидимому, и главный центральный массивъ Альпійской цѣпи слагается изъ членовъ той же лаврентьевской системы; по крайней мѣрѣ, къ ней относятся гнейсы тирольскихъ и швейцарскихъ Альпъ.

Въ Баваріи и Богеміи лаврентьевскую систему раздѣляютъ на два

отдѣла, изъ которыхъ нижній выраженъ красными, или, какъ ихъ здѣсь чаще называютъ, пестрыми гнейсами, тогда какъ верхній отдѣлъ слагается толщею сѣраго гнейса. Въ другихъ мѣстахъ Зап. Европы замѣстителемъ гнейса является гранулитъ, представляющій значительное разнообразіе въ своемъ составѣ и занимающій иногда обширныя площади. Такъ, значительная часть лаврентьевскихъ образованій Саксоніи выражена гранулитами, которые образуютъ здѣсь гранулитовую область. На Скандинавскомъ полуостровѣ, гдѣ гнейсы лаврентьевской системы играютъ выдающуюся роль, эти послѣдніе весьма часто переслаиваются и переходятъ въ геллефлинту, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ этого полуострова, какъ у Конгсберга, къ лаврентьевской системѣ относятъ и песчаники, являющіеся иногда конгломератовидными.

Въ Зап. Европѣ слои лаврентьевской системы также являются рудовосными. Залежи магнитнаго желѣзняка въ гнейсахъ извѣстны въ Рудныхъ горахъ, Баваріи, Силезіи и въ Норвегіи. Въ тѣхъ же странахъ и въ тѣхъ же образованіяхъ встрѣчаются: красный желѣзнякъ, мѣдный и сѣрный колчеданъ. Скопленія минераловъ то образуютъ здѣсь рудные пояса, то являются флѣцами, располагаясь въ извѣстномъ порядкѣ въ зависимости отъ простиранія горныхъ породъ.

ЛАВРЕНТЬЕВСКАЯ СИСТЕМА РОССИИ.

Европейская Россія покрыта на значительномъ пространствѣ своей поверхности сравнительно болѣе новыми геологическими образованіями, смѣняющимися съ крайнею послѣдовательностью къ своимъ окраинамъ постепенно отложеніями болѣе древними. Такое расположеніе геологическихъ памятниковъ даетъ возможность разсчитывать на встрѣчу наиболѣе древнихъ образованій по окраинамъ Европ. Россіи. На этихъ послѣднихъ мы и находимъ выходы лаврентьевскихъ образованій на сѣверо-западѣ, на югѣ и на востокѣ.

Сѣверная площадь. Финляндія. Лаврентьевская система въ Россіи была отмѣчена непосредственно послѣ Америки. Пузыревскій установилъ ее въ Финляндіи, гдѣ она пользуется весьма значительнымъ развитіемъ. Вся Финляндія занята отложеніями этой системы, переходящими на Кольскій полуостровъ и къ востоку въ Олонецкую губернію. Совершенно особенный и своеобразный пейзажъ настолько рѣзко въ этой полосѣ Европ. Россіи обуславливается лаврентьевскими образованіями, что при небольшомъ навыкѣ геологъ можетъ довольно вѣрно опредѣлять ея развитіе въ данной мѣстности и отсутствіе какихъ бы то ни было другихъ образованій. Повидимому, такой пейзажъ обязанъ своимъ происхожденіемъ не только особенному расположенію горныхъ породъ, т.-е. ихъ тектоникѣ, но и позднѣйшему на нихъ вліянію нѣкогда бывшихъ здѣсь ледниковъ, т.-е. пластикѣ горъ. Въ общемъ это—холмистая мѣстность, гдѣ наблюдателю постоянно приходится спускаться съ холмовъ въ котловины, опять взбираться на холмы и т. д.; нѣсколько измѣняется

картина въ области развитія гнейсовъ, гдѣ рѣзче выступаетъ тектоника горныхъ породъ и гдѣ холмы мало-по-малу начинаютъ группироваться въ отдѣльные кряжи.

Горныя породы Финляндіи выведены изъ горизонтальнаго положенія отчасти сбросами, но чаще складчатостью, которая наблюдается во многихъ мѣстностяхъ, причемъ величина угла паденія иногда доходитъ до 90° . Большинство наблюденій надъ простираніемъ слоистыхъ породъ приводитъ къ заключенію о меридіональномъ ихъ направленіи, которое въ отдѣльныхъ случаяхъ и иногда на короткихъ разстояніяхъ представляетъ частныя уклоненія то на сѣверо-востокъ, то на сѣверо-западъ; эти послѣднія являются какъ бы указаніемъ на присутствіе здѣсь еще болѣе мелкой складчатости.

Наиболѣе подробно были изучены отложенія лаврентьевской системы въ Выборгской губерніи и въ особенности по берегамъ Ладожскаго озера, гдѣ, повидимому, она представляетъ наибольшее развитіе. Пузыревскій для этой системы установилъ два отдѣла, изъ которыхъ верхній по своимъ горнымъ породамъ представляетъ большое разнообразіе. Верхній отдѣлъ выраженъ темнымъ плагиоклазовымъ гнейсомъ, иногда содержащимъ взаимнѣ слюды роговую обманку и гранаты, иногда графитъ. Этому гнейсу подчинены слои извѣстнаго рускιάльскаго мрамора, употребляемаго иногда на постройки * Петербурга и обладающаго большею частію сѣроватымъ цвѣтомъ, который зависитъ отъ примѣси весьма мелкихъ чешуекъ слюды и графита. Изученіе стратиграфическихъ отношеній другихъ мѣсторожденій кристаллически зернистыхъ известняковъ той же мѣстности (напр., Гопунвары, острова Пузунъ-сари и др.) показало Пузыревскому, что мраморы въ верхней группѣ нашей лаврентьевской системы образуютъ два различныхъ горизонта, а въ нижнемъ изъ этихъ послѣднихъ тотъ же изслѣдователь нашелъ образованіе, весьма схожее съ *Eozoön Canadense* американцевъ. Нахожденіе слоевъ известняковъ подало поводъ Пузыревскому вообще для верхней группы предложить наименованіе известняковаго яруса. Кромѣ гнейсовъ и известняковъ въ составъ верхняго отдѣла лаврентьевской системы входятъ въ послѣдовательномъ порядкѣ: вернеритовая порода, представляющая крупнозернистый агрегатъ вернерита съ сравнительно небольшою примѣсью роговой обманки, кварца, полевого шпата, молибденоваго блеска и др. — обвѣжающаяся изъ-подъ верхнихъ известняковъ; актинолитовый сланецъ, которому подчинены мраморы съ прослоями серпентина, заключающими вышеупомянутый эозоонъ. Пироксеновая порода составляетъ самый нижній членъ верхняго отдѣла и въ то же время для восточной Финляндіи является породою рудонсною (Питкаранда, Люпико и др.).

Нижній отдѣлъ выраженъ въ Финляндіи весьма мощною толщею ортоклазоваго гнейса, который бываетъ то сѣраго, то краснаго цвѣта; послѣдній, впрочемъ, преобладаетъ и, повидимому, составляетъ господствующую породу нижняго отдѣла. Хотя главный запасъ кристаллически зернистыхъ известняковъ и приходится на верхній отдѣлъ, но въ от-

дѣльныхъ случаяхъ надо допустить, какъ, напр., около г. Вильманстранда, въ западной части Выборгской губерніи, или около Гельсингфорса, принадлежность нѣкоторыхъ мраморовъ и къ нижней группѣ, хотя здѣсь они и не достигаютъ значительной мощности.

Въ связи съ слоистыми кристаллическими породами лаврентьевской системы Финляндіи находятся и породы массивныя: граниты, гра-



Фиг. 4. Разрѣзъ лаврентьевскихъ образований въ восточной Финляндіи (Пузыревскій): а—красный гнейсъ, б—сѣрый гнейсъ, с—роговообманковая порода, d—породы верхняго отдѣла, g—жила пегматита.

нититы, сіениты и порфиры. Граниты представляютъ довольно значительное разнообразіе; здѣсь отличаютъ: крупно-зернистый красноватый, сердобольскій, порфировидный и друг. граниты. Къ этой же области развитія лаврентьевской системы въ Выборгской губерніи надо отнести и раппакиви—крайне своеобразный роговообманковый гранититъ, занимающій западную часть Выборгской губерніи и переходящій въ Юландскую до окрестностей Ловизы; наибольшее протяженіе этой площади опредѣляютъ въ 170 километровъ. Сіенитъ развитъ главнымъ образомъ по западной границѣ области раппакиви. Порфиры пользуются значительно мѣньшимъ развитіемъ и изслѣдованы еще очень мало. Массивныя породы лаврентьевской системы, развитыя въ Финляндіи, то образуютъ значительные неправильные штоки, какъ раппакиви, то появляются въ видѣ жилъ, прорѣзывая по различнымъ направленіямъ слоистыя породы, то залегаютъ среди этихъ послѣднихъ довольно правильными слоями.

Наибольшему измѣненію петрографическаго характера въ Сѣв. Россіи подвергается верхній отдѣлъ лаврентьевскихъ образований, который, кромѣ того, пользуется и сравнительно мѣньшимъ развитіемъ, сохранившись только мѣстами, отъ размыванія и нѣкогда бывшихъ здѣсь ледниковъ. Въ мѣстахъ своего сохраненія, какъ, напр., по сѣверо-западному берегу Ладожскаго озера, верхній отдѣлъ выраженъ мощною толщею олигоклазоваго гнейса, въ которомъ, въ свою очередь, можно отличить вверху гнейсъ съ зеленымъ, внизу—съ бѣлымъ олигоклазомъ. Мѣстами эти гнейсы довольно богаты гранатомъ, мѣстами ихъ слюда замѣщена графитомъ. Кромѣ того, этимъ двумъ разностямъ олигоклазоваго гнейса подчинены ясно выраженные пласты гранитовъ, также содержащіе соответствующіе гнейсу полевые шпаты. Известняковъ въ этой мѣстности совершенно не наблюдается, и вся толща олигоклазовыхъ гнейсовъ по-
κειται на красномъ гнейсѣ, составляющемъ нижній отдѣлъ лаврентьев-

ской системы. Нерѣдко въ области развитія олигоклазового гнейса встрѣчаются красные ортоклазовые, частью порфировидные граниты, въ которыхъ иногда наблюдаются включенія кусковъ олигоклазового гнейса; такое отношеніе этихъ породъ другъ къ другу служитъ доказательствомъ болѣе поздняго происхожденія нѣкоторыхъ гранитовъ сравнительно съ олигоклазовыми гнейсами.

Олонецкая и Архангельская губерніи. Позднѣйшія изслѣдованія нѣсколько расширили наши свѣдѣнія о лаврентьевской системѣ Финляндіи и ея продолженіи въ западную и сѣверную части Олонецкой губерніи и въ побережья Бѣлаго моря и Ледовитаго океана.

При дальнѣйшемъ развитіи къ востоку, въ губерніи Олонецкой, образованія лаврентьевской системы выражаются исключительно только группою краснаго ортоклазового гнейса, которому въ нѣкоторыхъ мѣстахъ подчинены граниты и гранититы; послѣдніе пользуются въ указанной мѣстности преобладаніемъ. Въ побережьѣ Бѣлаго моря, а въ особенности на островахъ этого послѣдняго, рядомъ съ краснымъ гнейсомъ наблюдаются сѣрый и роговообманковый гнейсы. Въ двухъ послѣднихъ разностяхъ также замѣтно присутствіе въ болѣе или менѣе значительныхъ количествахъ олигоклаза, и обѣ онѣ всегда являются въ стратиграфическомъ отношеніи болѣе новыми породами сравнительно съ краснымъ гнейсомъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ олигоклазовые гнейсы этой мѣстности представляютъ переходъ въ графитовые, а иногда замѣнъ слюды содержатъ дистенъ; гранаты также являются минераломъ довольно обыкновеннымъ для нашихъ бѣломорскихъ олигоклазовыхъ гнейсовъ. Подобныя же данныя о развитіи лаврентьевской системы имѣются и относительно Кольскаго полуострова.

Взаимное отношеніе горныхъ породъ, образующихъ лаврентьевскую систему въ сѣверо-западной и сѣверной Россіи, даетъ въ настоящее время нѣкоторую возможность сдѣлать болѣе правильное ея подраздѣленіе на два отдѣла, изъ которыхъ верхній можно назвать отдѣломъ плагіоклазового гнейса, а нижній—ортоклазового гнейса. Такое ея подраздѣленіе представляетъ большую правильность, ибо кристаллически-зернистые известняки являются въ отдѣлѣ плагіоклазового гнейса крайне спорадически, а потому и не могутъ служить руководящею горною породой.

Южная площадь распространенія лаврентьевской системы, известная у насъ подъ именемъ Днѣпровской кристаллической полосы, занимаетъ весьма значительное пространство въ юго-западной и южной Россіи. Наибольшую длину ея съ запада на востокъ можно опредѣлить по крайней мѣрѣ въ 900 километровъ, въ предѣлахъ отъ г. Ровно (Волинской губерніи) до г. Павловска (Воронежской губерніи); ширину не менѣе 500 километровъ, т.-е. примѣрно отъ широты г. Овруча до г. Бердянска. Направленіе этой полосы въ общемъ можно принять съ С-З. на Ю-В., но обнаженія ея на дневной поверхности выражаются сравнительно небольшими выходами. Теофилактовъ говоритъ, что можно объѣхать всю эту область кристаллическихъ по-

родъ, не выдавши ни одной изъ нихъ, ибо онѣ прикрыты сверху болѣе новыми отложеніями и обнажаются только или въ берегахъ рѣкъ, или въ глубинѣ овраговъ. Прикрытіе ихъ болѣе новыми образованіями, выполняющими неровности рельефа среди лаврентьевскихъ отложеній, придаетъ однообразный степной характеръ всей мѣстности. Въ этой площади можно наблюдать выходы породъ лаврентьевской системы изъ-подъ отложеній самыхъ различныхъ системъ. Въ Подольской губерніи (у г. Ямполь на Двѣстрѣ) онѣ выходятъ изъ-подъ силурійскихъ образованій, лежащихъ здѣсь горизонтально; въ Екатеринославской губерніи—изъ-подъ каменноугольныхъ осадковъ, въ Воронежской—изъ-подъ мѣловыхъ, въ Киевской—изъ-подъ нижнихъ третичныхъ, въ Херсонской—какъ изъ-подъ тѣхъ же третичныхъ, такъ и изъ-подъ верхней неогеновой группы. Наконецъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ можно наблюдать и прямо выходы лаврентьевскихъ образованій изъ-подъ наносовъ, причемъ можно отмѣтить ту особенность, что болѣе значительныя толщи новыхъ отложеній прикрываютъ лаврентьевскую систему въ сѣверной и средней ея части, тогда какъ въ западной и восточной она выходитъ на дневную поверхность болѣе значительными участками.

Относительно тектоники лаврентьевской системы этой площади, Леваковский приходитъ къ заключенію, что она по своему строенію представляетъ рядъ изгибовъ или переломовъ, которые въ видѣ грядъ или небольшихъ кряжей, то сближенныхъ, то удаленныхъ другъ отъ друга, идутъ по двумъ направленіямъ съ С.-З. на Ю.-В. и съ С.-В. на Ю.-З., въ нѣкоторыхъ мѣстахъ пересѣкаясь между собою. Другіе ученые высказываютъ мысль, что эти изгибы можно объяснить рядомъ ступенчатыхъ сбросовъ. Во всякомъ случаѣ, не лишено интереса то сопоставленіе, которое дѣлаетъ Карпинскій, указывая на выводъ слоевъ изъ горизонтальнаго положенія не только этой полосы, но и далѣе, какъ на юго-востокъ, такъ и на сѣверо-западъ, и связывая это нарушеніе съ нахожденіемъ здѣсь низкаго и просто сложеннаго кряжа, какъ одной изъ первыхъ фазъ образованія складчатой горы, имѣющей какъ бы связь съ горами, лежащими и восточнѣе, и западнѣе ея.

Горныя породы, принимающія участіе въ строеніи этой полосы, тѣ же, какъ и въ другихъ мѣстностяхъ: гнейсы, граниты и гранититы, сіениты, порфиры и др. Гранитъ является то нормальнымъ, то гранититомъ, а по цвѣту — то сѣрымъ, то краснымъ. Полевой шпатъ сѣраго гранита большею частью олигоклазъ; гранатъ является весьма часто въ примѣси къ этому граниту. Красный гранитъ не представляетъ никакихъ особенностей отъ другихъ подобныхъ гранитовъ. Отдѣльность въ этихъ гранитахъ уже давно обращала на себя вниманіе ученыхъ и подавала поводъ называть ихъ пластообразными или пластовыми, причемъ замѣчено, что такая плитообразная отдѣльность въ своемъ расположеніи совпадаетъ со слоями гнейса. Блѣде, Теофилактовъ, Барботъ-де-Марни и другіе признаютъ весьма частые переходы этихъ гранитовъ въ гнейсы при посредствѣ гнейсо-гранита. Кромѣ такихъ гранитовъ, здѣсь встрѣчаются: пегматитъ, такъ-называемый пеликанитовый или

опаловый гранитъ, появляющійся островами среди ортоклазового гранита, протогинъ, письменный и роговообманковый или сіенитовый граниты. Такъ какъ гнейсы здѣсь тѣсно связаны съ гравитами, то и въ разностяхъ ихъ наблюдается большое сходство. Нѣкоторые изслѣдователи упоминаютъ также о гранулитѣ. Кромѣ указанныхъ породъ, здѣсь же встрѣчаются сіенитъ, діоритъ, диабазъ, порфиръ и другія. За исключеніемъ сіенита, едва ли другія упомянутыя массивныя горныя породы можно съ увѣренностью относить къ лаврентьевской системѣ, тѣмъ болѣе, что для нѣкоторыхъ изъ нихъ, какъ, напр., для ортоклазового порфира по Большому и Малому Несвѣтаю, уже доказана принадлежность къ каменноугольной системѣ.

Особенный интересъ этой площади, сравнительно съ остальными мѣстностями Европ. Россіи, представляется въ нахожденіи здѣсь лабрадоровой породы, представляющей какъ бы разность габбро, бѣдную діаломомъ. Нахожденіе ея сближаетъ эту группу образованій съ лаврентьевскою системою Америки. Въ Днѣпровской полосѣ кристаллическихъ породъ лабрадорова порода извѣстна въ Житомирскомъ уѣздѣ Волынской губерніи (по р. Иршѣ), гдѣ она также обладаетъ пластообразною или плитообразною отдѣльностью и тянется непрерывно отъ с. Ягоденки до с. Горошекъ. Къ числу наиболѣе замѣчательныхъ мѣсторожденій ей слѣдуетъ отнести Каменный Бродъ, на р. Быстріевѣ, и по р. Олшанкѣ въ м. Городишѣ и Хлыстуновѣ (Радомысльскій и Черкасскій уѣзды Киевской губерніи). Кромѣ того, упоминаютъ о ней въ Херсонской губерніи и по теченію р. Кальчика. Въ нѣкоторыхъ изъ вышеупомянутыхъ мѣстностей въ лабрадоровой породѣ проходятъ жилы краснаго ортоклазового гранита, который также встрѣчается и въ сосѣдствѣ съ нею въ видѣ отдѣльныхъ грядъ.

Если въ настоящее время уже имѣются довольно полныя свѣдѣнія о площади развитія лаврентьевскихъ образованій въ рассматриваемой полосѣ и о горныхъ породахъ, ее образующихъ, то этого нельзя сказать о взаимныхъ отношеніяхъ горныхъ породъ другъ къ другу. Преобладаніе гранитовъ надъ гнейсами препятствовало геологамъ ближе опредѣлить взаимныя ихъ отношенія, которыя въ значительной мѣрѣ запутывались и отдѣльными, изолированными ихъ выходами; а отсутствіе такихъ данныхъ, конечно, въ значительной мѣрѣ препятствуетъ подраздѣленію здѣсь лаврентьевскихъ образованій на отдѣлы. Теофилактовъ считаетъ лабрадоровую породу одновременною, по образованію, красному ортоклазовому граниту. Гуровъ — жильные граниты, сіениты и діориты признаетъ болѣе новыми горными породами, сравнительно съ гранито-гнейсами и даже вышележащими сланцами, а порфиры и порфириты — еще болѣе молодыми. Если обратить вниманіе на указаніе большинства изслѣдователей о тѣсной связи между гнейсами и гранитами этой мѣстности, то надо признать, что значительная часть Днѣпровской кристаллической площади образована такою же свитою породъ, какъ и въ Америкѣ, а развитіе въ нѣсколькихъ мѣстахъ этой площади лабрадоровой породы и отнесеніе ея въ Америкѣ къ верхнему

отдѣлу, даетъ поводъ предполагать, что и въ разсматриваемой полосѣ можно провести подраздѣленіе ея на два отдѣла, параллельные американскимъ.

Восточная площадь. Уралъ. На востокъ Европ. Россіи тянется непрерывною полосой съ сѣвера на югъ область сланцевъ, грацитовъ и гнейсовъ въ Уральскомъ кряжѣ. Нахожденіе здѣсь крайне разнообразныхъ другихъ породъ (серпентиновъ, діоритовъ, диабазовъ, габбро, гиперстениновъ, порфировъ, порфириновъ и др.), а равно и незамѣтные переходы отъ настоящихъ осадочныхъ образованій съ окаменѣlostями въ породы метаморфическія, уже давно подавали поводъ сомнѣваться въ нахожденіи здѣсь такихъ образованій, которыя было бы возможно непосредственно сравнивать съ гнейсовой группою другихъ мѣстностей. Одинъ изъ первыхъ изслѣдователей Урала, пытавшійся установить границы различныхъ его образованій, Мурчисонъ, пораженный этимъ разнообразіемъ горныхъ породъ и запутанностью ихъ взаимныхъ отношеній, высказалъ мысль, что главная кристаллическая ось Урала почти цѣликомъ соотвѣтствуетъ силурійскимъ образованіямъ. Новѣйшіе изслѣдователи тѣхъ же самыхъ отложеній, хотя въ существѣ дѣла и не отрицаютъ возможности нахожденія здѣсь архейскихъ образованій, но также склоняются къ тому, что значительную ихъ часть нужно отнести къ измѣненнымъ палеозойскимъ образованіямъ и всего вѣроятнѣе—къ девонскимъ. Такъ какъ до сихъ поръ съ положительностью не доказана принадлежность кристаллическихъ породъ этой полосы къ измѣненнымъ палеозойскимъ образованіямъ, то понятно, что и разсмотрѣніе ихъ въ ряду послѣднихъ пока не можетъ быть сдѣлано, а потому, руководствуясь петрографическимъ сходствомъ гнейсовъ и гранитовъ съ другими подобными же образованіями лаврентьевской системы, мы и разсмотримъ здѣсь, въ общихъ чертахъ, развитіе этихъ породъ на Уралѣ.

Граниты и гнейсы не пользуются особеннымъ развитіемъ въ сѣверномъ Уралѣ. Здѣсь главнымъ образомъ развиты сіениты и сіенитогнейсы, которые образуютъ нѣсколько меридіональных полосъ на восточномъ склонѣ Урала и встрѣчаются отдѣльными островками на западномъ его склонѣ. Граниты и гнейсы, въ видѣ значительныхъ полосъ, появляются на восточномъ склонѣ Урала нѣсколько сѣвернѣе Верхотурья, приблизительно съ широты Павдинскаго завода, гдѣ они проходятъ въ видѣ одной полосы, тянущейся съ сѣвера на югъ. Южнѣе Екатеринбурга площадь ихъ развитія значительно увеличивается. Одна изъ весьма значительныхъ полосъ гранитовъ и гнейсовъ идетъ на востокъ отъ г. Юрмы сперва на сѣверъ, входитъ въ Уфалейскій округъ, откуда направляется въ западную часть Екатеринбургскаго округа. Другая, не менѣе значительная полоса гранитовъ и гнейсовъ занимаетъ весь Кыштымскій округъ, переходитъ въ Міасскую дачу, гдѣ въ ихъ области находятся Ильменскія горы, и, направляясь на сѣверъ, переходитъ въ Сысертскій и другіе сосѣдніе округа. Вообще же, въ среднемъ и южномъ Уралѣ граниты и гнейсы пользуются значительнымъ распространеніемъ въ видѣ прямыхъ или изогнутыхъ меридіональных

полосъ, среди полосъ кристаллическихъ сланцевъ. Кромѣ того, гнейсы вдаются мысами и отдѣльными отпрысками въ полосы сланцевъ, а также образуютъ среди нихъ острова; нерѣдко, впрочемъ, наблюдается и обратное явленіе.

Горныя породы, образующія эти полосы, принадлежатъ къ самымъ разнообразнымъ разностямъ гнейсовъ и гранитовъ; ихъ сопровождаютъ сіенитъ, порфиръ, фельзитъ и упомянутыя выше плагиоклазовые породы съ серпентиномъ. Граниты и гнейсы почти никогда не принимаютъ участія въ образованіи наиболѣе возвышенныхъ точекъ Урала: они, главнымъ образомъ, выходятъ въ отрогахъ. Гнейсы являются породами сильно изогнутыми и подчасъ даже въ формѣ опрокинутыхъ складокъ. На новѣйшей геологической картѣ Урала, какъ, напр., въ параллеляхъ Екатеринбурга, Троицка и Челябинъ, можно видѣть меридіональныя полосы перемежающихся слоевъ кристаллическихъ сланцевъ, гнейса и гранита, показанныхъ совершенно отдѣльно отъ площадей исключительнаго развитія гранитовъ и гнейсовъ. Такое тѣсное соотношеніе кристаллическихъ сланцевъ и гнейсовъ можетъ быть объяснено рядомъ послѣдовательныхъ ступенчатыхъ сбросовъ, что до извѣстной степени какъ бы подтверждается параллельностью такихъ полосъ полосамъ другихъ горныхъ породъ.

Многіе наблюдатели указываютъ на тѣсную связь и на рядъ переходовъ между гранитами, гнейсами и сланцами Урала, затрудняющихъ иногда разграниченіе между собою этихъ образованій, хотя въ общемъ все-таки всѣ согласны, что сланцы составляютъ верхній горизонтъ въ ряду разсматриваемыхъ нами горныхъ породъ.

Граниты Урала, въ отличіе отъ такихъ же породъ другихъ мѣстностей Европейской Россіи, являются въ нѣкоторыхъ мѣстахъ весьма богатыми различными минералами. Въ южномъ Уралѣ особенно извѣстны граниты Ильменскихъ горъ, переходящіе въ пегматитъ и гнейсъ. Въ жилахъ, прорѣзывающихъ граниты и гнейсы и образованныхъ міаскитомъ, сіенитомъ, обыкновеннымъ гранитомъ и кварцемъ, встрѣчаются въ этой мѣстности разнообразные минералы: колумбитъ, ильменорутиль, эшинитъ, монацитъ, самарскитъ, гранатъ, фенакитъ, кріолитъ, хіолитъ, гельвинъ, графитъ, топазъ, бериллъ, корундъ, аквамаринъ, золото и другіе, добываемые на Мурзинскихъ, Шайтанскихъ и Сарапульскихъ копахъ.

Сомнѣнія, высказываемыя изслѣдователями Урала, о принадлежности гранитовъ и гнейсовъ этой восточной полосы ихъ развитія въ Европейской Россіи къ лаврентьевской системѣ, а равно и запутанность взаимныхъ отношеній горныхъ породъ не даютъ возможности установить въ толщѣ гнейсовъ и гранитовъ какихъ бы то ни было подраздѣленій и хотя въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ южнаго Урала опредѣлены нѣкоторые гнейсы, какъ богатые плагиоклазомъ, но тѣмъ не менѣе не опредѣлено положеніе этихъ гнейсовъ относительно типичныхъ ортоклазовыхъ.

Азіатская Россія является страной еще слишкомъ плохо изслѣ-

дованною въ геологическомъ отношеніи для того, чтобы съ достаточною положительностью разбирать въ ней распространеніе и составъ отдѣльныхъ геологическихъ системъ. Тѣмъ не менѣе, есть, однако, отдѣльныя указанія, свидѣтельствующія въ пользу довольно значительнаго развитія лаврентьевской системы въ указанной странѣ, а равно и продолженія ея выходовъ въ сосѣднія мѣстности центральной Азіи. Въ коллекціяхъ Пржевальскаго, Пѣвцова, Фритче, Потанина, Лопатина и другихъ, изучавшихъ пограничную Сибирь, Китай и Среднюю Азію, находится достаточное количество гранитовъ, гнейсовъ и кристаллическихъ сланцевъ, причемъ изъ дневниковъ этихъ путешественниковъ видно, что сланцы всегда прикрываютъ гнейсы.

Значительно полнѣе имѣются указанія относительно восточныхъ, центральныхъ и западныхъ частей Сибири. Исслѣдованіе бассейна Енисея показало, что по восточную его сторону область развитія гнейсовъ пользуется весьма значительнымъ распространеніемъ и что здѣсь—вплоть до впаденія р. Подкаменной Тунгузки—можно наблюдать выходы гнейсовъ и гранитовъ изъ-подъ толщи сланцевъ, которые, въ свою очередь, прикрываются силурійскими образованіями; это даетъ возможность и въ стратиграфическомъ отношеніи считать гнейсы этой мѣстности за образованія вполне аналогичныя лаврентьевскимъ отложеніямъ другихъ мѣстностей. Кромѣ того, гнейсы и сопровождающіе ихъ сланцы играютъ значительную роль въ образованіи Саянскаго и Яблоноваго хребтовъ и составляютъ коренныя породы всей мѣстности между послѣднимъ и Байкаломъ. Въ послѣднемъ случаѣ, впрочемъ, значительно труднѣе доказать ихъ принадлежность къ архейскимъ образованіямъ, потому что гнейсы и сопровождающіе ихъ сланцы непосредственно прикрываются девонскими отложеніями, какъ это наблюдается у подножія Саянскаго хребта.

Гуронская система.

(СИСТЕМА ПЕРВОВЫТНЫХЪ СЛАНЦЕВЪ).

Наименованіе этой системы гуронскою принадлежитъ Логану, который наблюдалъ мощное развитіе сланцевъ этой системы по берегамъ Гуронскаго озера (въ Сѣв. Америкѣ). Непосредственное налеганіе сланцевъ, образующихъ гуронскую систему, на гнейсовую толщу породъ, наблюдаемое иногда несогласіе въ напластованіи, а равно и значительная ихъ мощность, достигающая до 8,000 метровъ, все это даетъ возможность видѣть въ такихъ отложеніяхъ довольно самостоятельный отдѣлъ архейскихъ образованій.

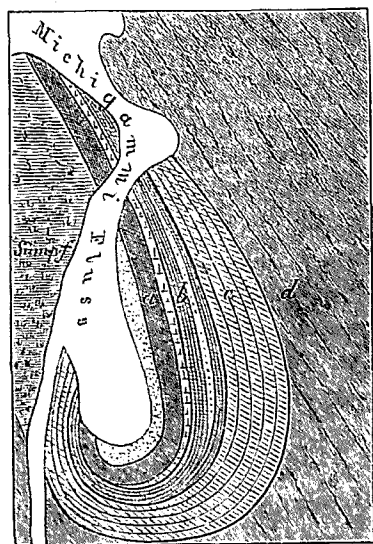
Нѣкоторые геологи, сохраняя за архейскими образованіями—образованія совершенно лишеныя организованныхъ остатковъ, видѣляютъ

изъ гуронской системы ея верхнюю часть въ особую систему докембрийскую или альгонскую. Общую мощность этой послѣдней системы опредѣляютъ въ 6000 метровъ. Хотя плохо сохранные организованные остатки и напоминаютъ нѣкоторыхъ представителей органическаго міра слѣдующей кембрийской системы, но трудность проведенія нижней границы докембрийскихъ образованій, въ силу постепеннаго перехода сланцевъ этой системы въ сланцы системы гуронской, заставляеть пока и эту толщу породъ разсматривать въ группѣ архейскихъ образованій.

Эта группа, слагаясь различными кристаллическими сланцами, перемежающимися съ изверженными породами, подраздѣляется въ Америку на три отдѣла, разобщенныхъ между собою перерывами въ отложеніи осадковъ: 1. Нижне-гуронскій отдѣлъ, 2. Верхне-гуронскій отдѣлъ и 3. Кьюновскій (Keweenaw) отдѣлъ, состоящій по преимуществу изъ породъ изверженныхъ: порфировъ, порфирировъ и діабазовъ. Самостоятельность послѣдняго отдѣла еще не вполне доказана, а потому за всей этой группой многіе удерживаютъ старое названіе гуронской системы.

Горныя породы, принимающія участіе въ образованіи гуронской системы, главнымъ образомъ, выражены сланцами. Нижнюю группу ея составляютъ по преимуществу слюдяные сланцы, верхнюю—глинистые. Слюдяной сланецъ въ различныхъ горизонтахъ часто представляетъ нѣкоторое различіе въ своемъ строеніи, нерѣдко содержитъ постороннія примѣси, какъ полевой шпатъ, ставролитъ, турмалинъ, роговую обманку и весьма часто гранатъ. Переходы слюдяныхъ сланцевъ въ роговообманковые, хлоритовые и тальковые довольно обыкновенны, но большею частью эти послѣдніе являются подчиненными толщамъ слюдяного сланца. Въ такомъ же отношеніи къ этимъ послѣднимъ сланцамъ стоятъ желѣзно-слюдовый сланецъ и порфироидъ. Глинистый сланецъ является, главнымъ образомъ, въ видѣ филлита (кварцеваго, полевошпатоваго и известковаго), и иногда не только составляетъ собою верхніе горизонты гуронской системы, но встрѣчается и отдѣльными толщами среди слюдяного сланца. Довольно обыкновенны его переходы въ хіастолитовый и оттрелитовый сланцы и рѣже—въ филлитовый и серицитовый гнейсы. Къ гуронскимъ породамъ относятся еще кварциты, конгломераты, известняки, доломиты и доломитизированные известняки. Кварциты встрѣчаются въ верхнихъ горизонтахъ группы сланцевъ и, по мнѣнію нѣкоторыхъ ученыхъ, относятся скорѣе къ кембрийскимъ, чѣмъ къ гуронскимъ отложеніямъ; они слоисты и переходятъ въ кварцитовые сланцы, мѣстами и въ итаколумитъ, который (Бразилія, Сѣв. Америка) иногда содержитъ алмазы. Конгломераты нерѣдко (Канада, Рудныя горы) принимаютъ значительное участіе въ образованіяхъ гуронской системы, а известковыя породы образуютъ (Мичиганъ) толщи до 1,000 метровъ, являясь кристаллически-зернистыми известняками бѣлаго, красноватаго или сѣроватаго цвѣтовъ. Менѣе распространенныя породы гуронской системы: известково-слюдяный, известково-глинистый сланецъ, амфиболитъ (авгитовый, слюдяный, эпидотовый и гранатовый), хлоритовый, роговообманковый сланецъ, актинолитовый, графитовый сланецъ и серпентинъ.

Гуронская система, какъ и лаврентьевская, богата рудными мѣсторожденіями. Красный желѣзнякъ въ этихъ образованіяхъ весьма часто является въ видѣ слоевъ (Мичиганъ, островъ Эльба), подчиненныхъ слоямъ другихъ породъ гуронской системы. Магнитный желѣзнякъ образуетъ среди глинистаго, тальковаго и слюдяного сланцевъ иногда весьма мощныя мѣсторожденія (Рудныя горы).



Фиг. 5. Желѣзная гора Смита въ Мичиганѣ, къ югу отъ Верхняго озера.

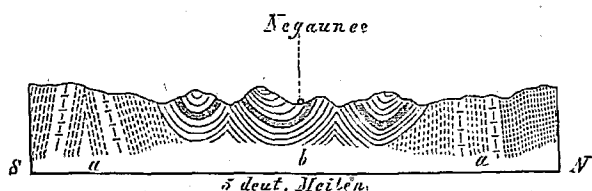
a — красный желѣзнякъ, b — яшма и кремнистый желѣзнякъ, c — кварцитовый и хлоритовый сланецъ.
d — гнейсы лаврентьевской системы.

Въ подобныхъ же условіяхъ встрѣчаются мѣсторожденія пирита и мѣднаго колчедана, причемъ въ распредѣленіи этихъ двухъ минераловъ въ одномъ и томъ же мѣсторожденіи наблюдается извѣстная правильность. Такъ, въ одномъ изъ такихъ мѣсторожденій Дѣктоунъ въ Тенесси пиритъ вкрапленъ въ верхнихъ горизонтахъ, тогда какъ мѣдный колчеданъ — въ нижнихъ. Хромистый желѣзнякъ принадлежитъ также къ рудамъ этой системы и подчиненъ серпентинамъ (Ураль). Кроме того, здѣсь же находятъ свинцовый блескъ, цинковую обманку и золото. Послѣдній минералъ встрѣчается, хотя часто и въ незначительномъ количествѣ, въ гуронскихъ породахъ, по преимуществу въ тальковыхъ, кварцитовыхъ, хлоритовыхъ, слюдяныхъ сланцахъ и итаколумитѣ Сѣв. Америки (Атлантическіе Штаты, въ Новой Шотландіи, Виргиніи, въ обѣихъ Каролинахъ и Георгіи). Здѣсь золото встрѣчается въ трехъ различныхъ видахъ вклю-

ченнымъ въ вышеназванныя горныя породы: то въ видѣ тонкихъ проволокъ, зазубренныхъ листочковъ, вѣтвистыхъ пучковъ и вытянутыхъ кристалловъ, располагающихся въ мѣстѣ спая слоевъ; то — что наблюдается гораздо чаще — золото вкраплено въ скопленія сѣрнаго колчедана и въ продуктъ его разрушенія — бурый желѣзнякъ; то, наконецъ, его находятъ въ плоскихъ линзобразныхъ гнѣздахъ и флѣцахъ кварца, заключенныхъ среди породъ гуронской системы. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ золото встрѣчается то самостоятельно, то совместно съ мѣднымъ колчеданомъ, свинцовымъ блескомъ, цинковою обманкою и теллуристымъ висмутомъ.

Слои гуронской системы представляютъ въ большинствѣ случаевъ довольно сильныя нарушенія горизонтальнаго напластованія. Обыкновенно они изогнуты въ довольно крутыя складки, заключенныя среди перовностей весьма круто поставленныхъ слоевъ лаврентьевской системы. Складки — то правильныя, какъ бы въ видѣ острововъ, разбросанныхъ среди лаврентьевскихъ образованій, то вытянуты въ одномъ направленіи, и тогда сохраняютъ иногда значительное протяженіе. Значительное

несогласіе въ напластованіи съ нижележащими гнейсами указываетъ на большой перерывъ въ образованіи осадковъ; то же самое надо сказать и объ отношеніи гуронскихъ сланцевъ къ нижнимъ кембрійскимъ образованіямъ, которыя (Верхнее озеро въ Америкѣ) почти горизонтально прикрываютъ поставленные на головы слои гуронской системы. Последнее явленіе, впрочемъ, наблюдается не вездѣ и, вѣроятно, обусловлено отсутствіемъ въ данномъ мѣстѣ промежуточнаго звена. Такъ, извѣстно полное согласіе въ напластованіи верхнихъ гуронскихъ сланцевъ съ нижними толщами кембрійской системы, относимыми Баррандомъ къ



Фиг. 6. Разрѣзъ черезъ область желѣзныхъ рудъ въ Нигони, въ Мичиганѣ.
а — лаврентьевскіе гнейсы, б — гуронскіе кристаллическіе сланцы,
кварцитъ, известнякъ, желѣзныя руды и роговообманковый сланецъ.

примордіальному ярусу силурийской системы подъ буквами А и В, въ отложеніяхъ Богеміи, гдѣ эти слои составляютъ непрерывную цѣпь въ составѣ осадковъ, выполняющихъ котловину среди гранитовъ, и гдѣ наблюдается полнѣйшая послѣдовательность отъ этихъ гуронскихъ сланцевъ до нижнедевонскихъ отложеній.

Въ своемъ распространеніи по земной поверхности гуронская система значительно уступаетъ лаврентьевской. Осадки, ее составляющіе, встрѣчаются отдѣльными участками, но почти всегда по окраинамъ и въ сосѣдствѣ съ лаврентьевскими образованіями. Въ Зап. Европѣ гуронскія образованія извѣстны въ Альпахъ (тирольскія, зальцбургскія, верхнекаринтійскія, швейцарскія), на восточныхъ склонахъ Богемскаго и Баварскаго лѣса, въ Фихтельгебирге, въ сланцевыхъ горахъ Тюрингіи, въ юго-восточной части Рудныхъ горъ, вокругъ саксонской гранулитовой области, въ Судетскихъ горахъ, въ Таунусѣ, Скандинавіи, Шотландіи и въ Сіерра-Невадѣ — въ Испаніи. Въ С. Америкѣ извѣстна область въ окрестностяхъ Верхняго озера и на территоріи Атлантическихъ Штатовъ, въ Ю. Америкѣ — въ Бразиліи, Венесуэлѣ и въ Андахъ. Извѣстны сланцы въ Африкѣ, Бенгалѣ, Китаѣ и Японіи.

Въ Китаѣ толща слюдяныхъ, хлоритовыхъ, роговообманковыхъ, глинистыхъ и глинисто-слюдяныхъ сланцевъ вмѣстѣ съ кристаллически-зернистыми известняками, разнообразными кварцитами и конгломератами, по показаніямъ Рихтгофена, имѣетъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ до 3,000 метровъ мощности и играетъ значительную роль по занимаемому ими пространству въ провинціяхъ Ліутунгъ, Шантунгъ, Чжили и Шанзи. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ среди этихъ породъ наблюдаются также изверженные породы, въ ряду которыхъ видную роль играетъ гранито-пор-

фиръ. Съ лаврентьевскими образованіями вышеназванны породы гуронской системы имѣютъ тѣсное соотношеніе.

Изученіе взаимныхъ отношеній горныхъ породъ этой системы приводитъ къ возможности ея подраздѣленія на два отдѣла: нижній — отдѣлъ слюдяного сланца (господство слюдяного сланца и его разностей, подчиненіе ему разнообразныхъ амфиболитовъ, роговообманковыхъ, хлоритовыхъ, тальковыхъ сланцевъ, кристаллически-зернистыхъ известняковъ и т. д.) и верхній — отдѣлъ филлита (господство филлита и другихъ разностей глинистаго сланца, кварцитоваго сланца, известняка и т. д.).

Гуронская система Россіи. Совершенно такъ же, какъ и въ Зап. Европѣ, образованія этой системы въ Россіи пользуются сравнительно небольшимъ распространеніемъ. Вполнѣ параллельно распространенію у насъ лаврентьевской системы, гуронскія образованія могутъ быть приурочены къ тѣмъ же областямъ развитія, т.-е. къ сѣверной, южной и восточной полосѣ; но надо замѣтить, что только въ немногихъ пунктахъ Европ. и Аз. Россіи разобраны взаимныя отношенія этихъ образованій къ выше и нижележащимъ.

Въ сѣверной полосѣ развитіе гуронскихъ отложеній можно наблюдать въ Финляндіи и въ Олонецкой губерніи, гдѣ довольно хорошо во многихъ мѣстахъ наблюдается ихъ отношеніе къ нижележащей толщѣ лаврентьевской системы. Въ восточной Финляндіи можно видѣть налеганіе слюдяныхъ сланцевъ съ гранатами на толщу сѣраго плагиоклазоваго гнейса, а еще восточнѣе и нѣсколько сѣвернѣе Ладожскаго озера находятся значительные выходы глинистыхъ сланцевъ, въ видѣ многихъ разностей. Здѣсь тоже гуронскія образованія, большею частью, являются отдѣльными островами среди болѣе древнихъ лаврентьевскихъ горныхъ породъ, и нигдѣ нѣтъ обширныхъ площадей ихъ распространенія.

Въ Олонецкой губерніи нижній отдѣлъ слюдяного сланца представляетъ крайне незначительное развитіе, являясь въ видѣ очень небольшихъ участковъ въ сосѣдствѣ съ гнейсами. Въ значительной же части этого края надо допустить даже его полное размываніе и уничтоженіе, ибо непосредственно на гнейсахъ, и иногда въ довольно тѣсномъ съ ними соотношеніи, залегаютъ толстослоистые филлиты, переходящіе въ своихъ верхнихъ горизонтахъ въ обыкновенные глинистые сланцы, являющіеся, въ свою очередь, иногда значительно метаморфизованными, особенно часто въ хлоритовый сланецъ. Здѣсь какъ филлитъ, такъ и обыкновенный глинистый сланецъ являются сильно окрашенными въ черный цвѣтъ примѣсью шунгита (см. Т. I, стр. 358), количество котораго иногда доходитъ до 24%. Такая примѣсь даже подала поводъ нѣкоторымъ изъ разностей счесть за антрацитъ и произвести развѣдки. Эти послѣднія показали, что въ окрестностяхъ с. Шунги наблюдается довольно значительная площадь глинистаго сланца, мѣстами прорѣзаннаго толщами діорита. Господствующій здѣсь глинистый сланецъ толстослоистъ и часто является въ видѣ кремнистаго сланца, которому подчиненъ тонкослоистый, менѣе темный, глинистый сланецъ. Этимъ

породамъ, въ свою очередь, подчиненъ кристаллически-зернистый сѣрый доломитъ и богатый шунгитомъ глинистый сланецъ; этотъ послѣдній залегаеетъ обыкновенно среди доломита, въ которомъ найденъ тонкій прослой шунгита, давшій матеріалъ для установленія крайняго члена въ ряду аморфнаго углерода. Шунгитъ пропитываетъ собою и доломитъ, отчего происходитъ окраска въ сѣрый цвѣтъ. Мощностъ доломита съ тонкими въ немъ прослоями глинистаго сланца доходитъ здѣсь до 11 метровъ, а толщина глинистаго сланца, пропитаннаго шунгитомъ и принятаго первоначально за антрацитъ,—до 4 метровъ. Вся толща этихъ гурунскихъ образованій въ разсматриваемой мѣстности представляетъ слабое волнистое изогнутіе, которое усиливается въ мѣстахъ ближайшаго сосѣдства съ діоритами. Послѣдняя порода, въ большинствѣ случаевъ, является въ формѣ покрововъ на толщахъ глинистаго сланца. Весьма интересно, что въ послѣднее время такой же шунгитъ былъ найденъ въ гурунскихъ образованіяхъ Саксоніи.

Въ развитіи архейскихъ образованій южной части Европ. Россіи гурунская система, повидимому, играетъ крайне незначительную роль и является въ отдѣльных мѣстностяхъ разрозненными участками, слагающимися: кремнистыми, аспидными, желѣзно-сланцевыми, хлоритовыми, тальковыми и роговообманковыми сланцами, кварцитомъ и итаколумитомъ. Правда, здѣсь еще въ недостаточной степени произведено разграниченіе этихъ образованій, но ихъ тѣсное соотношеніе съ группою гнейса какъ бы даетъ указаніе въ пользу отнесенія части этой толщи сланцевъ къ гурунской системѣ. Особенное развитіе вышеупомянутыхъ образованій наблюдается въ Херсонской губерніи, на границѣ съ Екатеринославскою, въ окрестностяхъ с. Кривого Рога, гдѣ въ этихъ образованіяхъ встрѣчаются желѣзныя руды и гдѣ они являются островами среди гранитовъ. Кремнистые сланцы и кварциты извѣстны также по берегамъ Днѣпра и нѣкоторыхъ его лѣвыхъ притоковъ (Татарки, Осокоревки, Волнянки и др.). Извѣстны сланцы въ Таврической губерніи, въ Бердянскомъ уѣздѣ, въ окрестностяхъ Корсакъ-Могили, гдѣ также встрѣчаются желѣзныя руды.

Какъ бы переходъ отъ сѣверной полосы архейскихъ образованій къ восточной составляетъ Тиманскій кряжъ, въ центральной части котораго и въ его сѣверномъ концѣ наблюдаются толщи слюдяныхъ, серицитовыхъ и глинистыхъ сланцевъ, которые переслаиваются мѣстами съ доломитами и прикрыты то силурійскими, то девонскими, то даже пермскими образованіями.

На Уралѣ сланцы играютъ видную роль въ сложеніи кряжа и также являются во многихъ мѣстахъ симметрично расположенными относительно гранитовъ и гнейсовъ. Въ полярномъ и сѣверномъ Уралѣ сланцы, глинистый, тальковый и хлоритовый пользуются широкимъ распространеніемъ въ центральной части и на западномъ склонѣ хребта. Въ среднемъ и южномъ Уралѣ разнообразныя сланцы раздѣлены полосами гнейсовъ и нѣкоторыхъ массивныхъ горныхъ породъ. Здѣсь въ большинствѣ случаевъ наблюдается такое же отношеніе сланцевъ къ

гнейсамъ, какъ и вездѣ, т.-е. сланцы составляютъ въ стратиграфическомъ отношеніи болѣе новыя образованія, причемъ наблюдается всегда залеганіе внизу слюдяныхъ, а выше глинистыхъ сланцевъ. Въ Уренгайскомъ хребтѣ и въ другихъ мѣстахъ южнаго Урала, большею частью, слюдяной сланецъ занимаетъ вершины хребтовъ, тогда какъ болѣе древніе гнейсы и граниты образуютъ отроги. У Міасскаго завода слюдяные сланцы также занимаютъ значительную область.

Сланцы Урала, также какъ и гнейсы этого хребта, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ богаты драгоцѣнными камнями (изумрудомъ, хризоберилломъ, фенакитомъ, турмалиномъ и др.). Недалеко отъ Екатеринбурга (въ 65 кил. на С.-В.), на правомъ берегу Большого Ревта, находятся, среди господствующаго слюдяного и подчиненнаго ему тальковаго сланца, извѣстныя изумрудныя копи. Въ другихъ мѣстахъ, какъ, напр., около Кыштымскаго завода, драгоцѣнные камни (корундъ, хризопразъ и др.) встрѣчаются одновременно какъ въ розсыпяхъ, такъ и въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ. Точно такъ же и въ южномъ Уралѣ извѣстны нѣкоторые мѣсторожденія драгоцѣнныхъ камней въ Нязямскихъ и Шишимскихъ горахъ (гранатъ, везувіанъ, эпидотъ, сфенъ, перовскитъ и т. д.). Кромѣ драгоцѣнныхъ камней, въ уральскихъ сланцевыхъ породахъ встрѣчаются и благородные металлы. Золото пользуется довольно значительнымъ распространеніемъ по Уралу и извѣстно какъ въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ, такъ еще больше и въ розсыпяхъ. Въ Березовскомъ рудникѣ (въ 15 кил. къ С. отъ Екатеринбурга) оно встрѣчается въ кварцевыхъ жилахъ, проходящихъ въ березитѣ и въ тальково-хлоритовомъ и глинистомъ сланцахъ. Значительное сходство съ предыдущими представляютъ рудники: Невьянскій, Воскресенскій, Петропавловскій и Степной. Серебро пользуется значительно меньшимъ распространеніемъ и большею частію встрѣчается какъ примѣсъ къ другимъ полезнымъ минераламъ. Въ датѣ Нижне-Тагильскихъ заводовъ оно обнаружено въ видѣ серебристаго свинцоваго блеска, вкрапленнаго въ кварцевыя жилы, прорѣзывающія тальковые и хлоритовые сланцы. Кромѣ того, коренныя мѣсторожденія серебра извѣстны въ Первомъ Благодатномъ рудникѣ (къ С. отъ Березовскаго), но вообще его мало, и по своему распространенію уральскія мѣсторожденія серебра значительно уступаютъ мѣсторожденіямъ этого благороднаго металла въ Алтаѣ.

Мѣдныя руды Урала также встрѣчаются среди метаморфическихъ породъ этой мѣстности. Въ Златоустовскомъ округѣ, въ Кирибинскомъ рудникѣ, слюдяные и тальковые сланцы и известняки проникнуты вкрапленіями мѣднаго колчедана, пестрой мѣдной руды, малахита и мѣдной зелени. Въ Соймоновскомъ рудникѣ тѣ же мѣдные минералы подчинены известнякамъ и тальково-хлоритовымъ сланцамъ. Изъ другихъ мѣдныхъ рудъ встрѣчается на Уралѣ наичаще малахитъ; за нимъ идетъ красная мѣдная руда, а уже за нею — мѣдный колчеданъ, самородная мѣдь и продукты ея окисленія.

Желѣзныя руды также извѣстны на Уралѣ въ сланцахъ, въ видѣ гнѣздъ бурога желѣзняка, причемъ главныя мѣста находокъ (рудники:

Ахменскій, Тесминскій, Орловскій и др.) сосредоточиваются на границѣ известняковъ и сланцевъ; то же самое наблюдается не только въ Златоустовскихъ рудникахъ, но и Кыштымскихъ, Сысертскихъ, Екатеринбургскихъ, Невьянскихъ и другихъ.

Весьма интересная особенность уральскихъ мѣсторожденій какъ драгоценныхъ камней, такъ и благородныхъ и другихъ металловъ состоитъ въ томъ, что они, главнымъ образомъ, встрѣчаются на восточномъ склонѣ этого горнаго кряжа.

АРХЕЙСКАЯ ЭРА.

Архейскія образованія, какъ самыя древнѣйшія изъ всѣхъ извѣстныхъ, представляютъ для ихъ реставрировки наибольшія затрудненія. Уже въ главѣ о метаморфизмѣ было показано, что такія горныя породы, какъ гнейсы и граниты лаврентьевской системы или группа кристаллическихъ сланцевъ гуронской системы, должны представлять наиболѣе сильное измѣненіе, какое только можно себѣ представить, допуская съ глубокой древности вліяніе гидро-химическихъ процессовъ, а потому неудивительно, что, несмотря на значительное разнообразіе гипотезъ, пытающихся разъяснить вопросъ о происхожденіи столь древнихъ образованій, до сихъ поръ должно признавать ихъ за „петрографическіе іероглифы“; по крайней мѣрѣ, это должно быть принято для всего нижняго отдѣла архейскихъ образованій, т.-е. для лаврентьевской системы.

Изъ болѣе новыхъ взглядовъ на нижній отдѣлъ лаврентьевскихъ образованій слѣдуетъ обратить вниманіе на воззрѣніе нѣкоторыхъ нѣмецкихъ геологовъ, которые, развивая теорію Лапласа, приходятъ къ заключенію, что подъ всѣми осадочными и изверженными образованіями должна быть первоначальная твердая кора охлажденія, которую они даже иногда называютъ „основною формаціею“. По мнѣнію однихъ, эти первичныя породы служатъ фундаментомъ лаврентьевскихъ отложеній; по мнѣнію другихъ — нижнія толщи гнейсовъ лаврентьевской системы и составляютъ эту основную формацію. Принимая во вниманіе, что рѣшительно всюду, гдѣ есть только возможность видѣть наиболѣе древнія образованія, таковыми непременно являются лаврентьевскіе гнейсы, а потому больше вѣроятности видѣть въ этихъ послѣднихъ первоначальную кору охлажденія, съ тою только разницею, что подъ вліяніемъ метаморфическихъ процессовъ эта первоначальная кора подверглась наиполнѣйшему измѣненію, какое только возможно себѣ представить, допуская громадный промежутокъ времени, и то вліяніе, которое въ первыя фазы жизни этой твердой коры должна была обнаружить на нее вода, осѣвшая, въ силу охлажденія, изъ окружающей землю атмосферы. Такое осажденіе сдѣлалось возможнымъ при охлажденіи земли ниже 100° Ц., а потому и

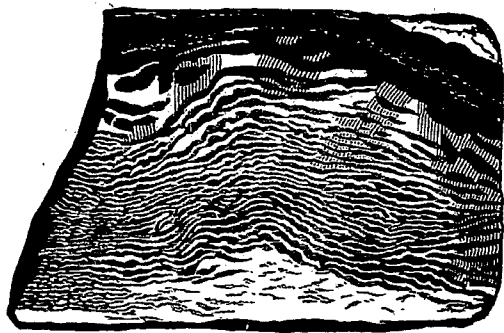
первыя моря, покрывшія землю, должны были имѣть температуру болѣе высокую, чѣмъ современныя моря и океаны; это совмѣстное вліяніе воды и тепла уже въ первыя фазы жизни горныхъ породъ лаврентьевской системы должно было въ значительной степени метаморфизовать эти послѣднія. Если гдѣ есть наиболѣе вѣроятности допустить значеніе гидато-пироморфизма, то это именно въ указанный періодъ времени.

Нѣсколько иное слѣдуетъ сказать о гуронскихъ образованіяхъ. Нѣтъ сомнѣнія, что значительныя ихъ толщи принадлежать къ осадочнымъ образованіямъ, измѣненнымъ метаморфическими процессами; въ особенности это ясно тамъ, гдѣ есть возможность стратиграфически показать налеганіе осадковъ этой системы на лаврентьевскія образованія и покрытіе ихъ отложениями кембрійскими. Здѣсь, такъ сказать, стратиграфически находится имъ мѣсто въ цѣпи другихъ геологическихъ отложений. Нѣтъ сомнѣнія, что кристаллическіе сланцы могутъ произойти путемъ метаморфическихъ процессовъ изъ образованій другихъ, болѣе новыхъ геологическихъ системъ, а потому, если руководствоваться исключительно только однимъ ихъ петрографическимъ характеромъ, то легко впасть въ ошибку. Намъ кажется, что и въ дѣйствительности значительная часть отложений, относимыхъ къ этой системѣ, принадлежитъ болѣе новымъ геологическимъ образованіямъ, и что къ нимъ еще не было приложено тѣхъ точныхъ способовъ разбора и возстановленія, какіе мы теперь имѣемъ, благодаря микроскопическому методу изслѣдованія горныхъ породъ. Для завѣдомо-извѣстныхъ гуронскихъ образованій въ настоящее время не подлежитъ сомнѣнію, что во время ихъ отложенія уже очерчивались материкъ и моря и что въ береговыхъ мѣстностяхъ шло отложеніе галечника и песка: толщи конгломератовъ и кварцитовъ могутъ съ достаточною наглядностью свидѣтельствовать въ пользу только-что высказаннаго мнѣнія.

Въ послѣднее время относительно происхожденія горныхъ породъ, составляющихъ группу сложныхъ слоистыхъ породъ, какъ-то: гнейсовъ, гравулитовъ, слюдяныхъ сланцевъ филлитовъ и т. д., былъ высказанъ новый взглядъ Леманомъ, по которому въ преобразованіи такихъ породъ игралъ значительную роль „механическій метаморфизмъ“ или то явленіе, которое можетъ быть вызвано сильнымъ одностороннимъ давленіемъ и которое, какъ мы видѣли, рассматривая происхожденіе складокъ и складчатыхъ горъ, необходимо допустить въ природѣ (см. Т. I, стр. 497). Механическій метаморфизмъ не только вызываетъ въ горныхъ породахъ сланцеватость, трещины и сдвиги, но, какъ думаетъ Леманъ, можетъ также повлечь за собою и коренное измѣненіе строенія и даже состава, что видно не только макроскопически, но еще лучше подъ микроскопомъ. Раздробленіе сильнымъ одностороннимъ давленіемъ крупныхъ кристаллическихъ выдѣленій породы придаетъ ей отчасти обломочный характеръ; своеобразное расположеніе этихъ новыхъ обломковъ, а также многочисленныхъ листоватыхъ новообразованій (главнымъ образомъ слюдъ) вокругъ крупныхъ первичныхъ кристалловъ, вызванное тѣмъ же давленіемъ, ведетъ къ образованію чечевицеобразной, очковой и др. струк-

туръ. Леманъ думаетъ, что еще болѣе сильное давленіе придаетъ породамъ пластичность, при которой возможны новая цементировка мелкихъ обломковъ раздробленныхъ кристалловъ, новообразованія и частная перекристаллизація горныхъ породъ. Тотъ же механический метаморфизмъ можетъ вліять даже и на формы залеганія горныхъ породъ, втискивая ихъ въ щели и трещины и заставляя одиѣ породы внѣдряться въ другія въ видѣ жилъ, штоковъ, гнѣздъ, т.-е. вызываетъ „ложно-изверженныя“ формы залеганія и тѣмъ самымъ еще болѣе маскируетъ первоначальный характеръ горныхъ породъ. Изученіе саксонскихъ гранулитовъ и кристаллическихъ сланцевъ заставило Лемана прійти къ заключенію, что это породы—изверженныя, но сильно измѣненныя механическимъ метаморфизмомъ.

Не отрицая возможности нарушенія первоначальнаго расположенія минераловъ въ горной породѣ подъ вліяніемъ сильнаго односторонняго давленія или механическаго метаморфизма, мы, однако, думаемъ, что едва ли только такими процессами можно объяснить все разнообразіе горныхъ породъ лаврентьевской и гуронской системъ. Думаемъ, что до тѣхъ поръ, пока не доказана для нихъ та сильная пластичность, которую допускаютъ сторонники механическаго метаморфизма и по которой возможна новая цементировка и даже новообразованія,

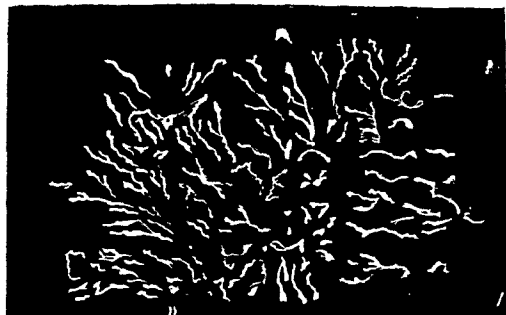


Фиг. 7. Кусокъ известняка съ прослоями серпентина (*Eozoon Canadense*).

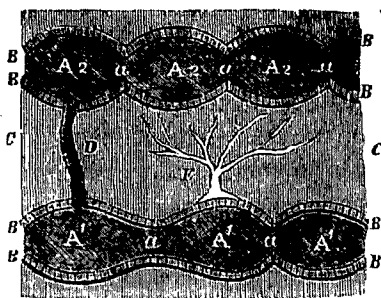
до тѣхъ поръ необходимо признавать вліяніе гидатоморфизма; необходимо потому, что, какъ показано было въ своемъ мѣстѣ, вліяніе его повсемѣстно. Допуская значеніе гидро-химическихъ процессовъ, необходимо прійти къ заключенію, что тѣмъ геологическое образованіе древнѣе, тѣмъ оно должно быть болѣе измѣнено, а въ архейскихъ породахъ мы имѣемъ наиболѣе древнія образованія изъ всѣхъ намъ извѣстныхъ.

Была ли жизнь органическая въ промежутокъ архейскаго времени? Уже выше, на стр. 17, была указана причина, обуславливающая возведеніе толщи первобытныхъ гнейсовъ въ самостоятельную систему. Дѣйствительно, въ 1859 году Логанъ въ толщѣ кристаллически-зернистаго известняка Канады нашелъ образованіе, сходное съ силурійскою окаменѣlostью *Stromatopora rugosa*, а еще раньше (1858 г.) Макъ-Куллохъ сдѣлалъ подобную же находку близъ Большаго Калумета на р. Оттавѣ. Эти образованія представляютъ обыкновенно выдѣленія полосами или лентами серпентина, иногда принимающія характеръ гнѣздъ, въ кристаллически-зернистомъ известнякѣ (фиг. 7). Даусонъ и Карпентеръ, подвергнувъ такой известнякъ микроскопическому изслѣдованію, пришли къ заключенію, что эти выдѣленія представляютъ

остатки гигантской корненожки, которая образовывала въ лаврентьевскій періодъ значительныя рифовыя скопленія. Упомянутые выше ученые дали новому организму наименованіе *Eozoön Canadense*, причемъ основными мотивами для признанія въ немъ остатка организма были слѣдующіе признаки. Если отшлифовать кусокъ такого известняка и отшлифованную сторону подвернуть обработкѣ слабой соляной кислотой, то, при небольшомъ увеличеніи, выступаютъ трубочки или маленькіе каналы (фиг. 8), отходящіе отъ большихъ камеръ, подобно тому, какъ у нынѣ живущей корненожки *Tinoporogus*. Въ видѣ схемы Карпентеръ изображаетъ микроскопическое строеніе эозоона въ слѣдующемъ видѣ (фиг. 9). Препаратъ приготовленъ изъ двухъ рядомъ лежащихъ полосъ серпентина, раздѣленныхъ слоемъ (с) известняка. Подъ микроскопомъ такія полосы разлагаются на рядъ соединенныхъ между собою камеръ (A^1, A^2



Фиг. 8. Каналы *Eozoön Canadense* Daws.



Фиг. 9. Схема Карпентера микроскопическаго строенія эозоона.

и т. д.), выполненныхъ серпентиномъ и окруженныхъ тонкими полосками волокнистаго строенія, принимаемыми этимъ ученымъ за собственные стѣнки животнаго (В), сохранившіяся отъ организма, тогда какъ полость камеры, нѣкогда выполненная тѣломъ животнаго, занята серпентиномъ; кромѣ собственныхъ стѣнокъ, Карпентеръ указываетъ еще на трубочки, изъ которыхъ нѣкоторыя (D) соединяютъ между собою камеру одного ряда съ камерою другого, а иныя выходятъ изъ камеръ, развѣтвляясь древовидно (F).

Вслѣдъ за находкою *Eozoön Canadense* въ Америкѣ появился рядъ таковыхъ же и въ Европѣ. Пузыревскій нашелъ его въ известнякахъ Гопунвары въ Финляндіи, Гюмбель—въ Баваріи, Гохштеттеръ—въ Богеміи, Фавръ — въ Альпахъ и Гарригу — въ окрестностяхъ Аріежа въ Пиренеяхъ. вмѣстѣ съ увеличеніемъ находокъ, стали возникать и сомнѣнія въ органической природѣ эозоона. Нахожденіе его въ столь древнихъ образованіяхъ, принимаемыхъ большинствомъ ученыхъ за породы метаморфическія, легкость измѣненія подѣ влияніемъ просачивающейся воды породъ известковыхъ—все это заставляеть видѣть въ эозоонѣ не организмъ, а минеральное образованіе — секречіи серпентина и лучистаго камня въ кристаллически-зернистомъ известнякѣ. Дѣйствительно,

при изслѣдованіи подъ микроскопомъ препаратовъ изъ подобнаго известняка можно легко убѣдиться, что та правильность въ расположеніи камеръ, которую изображаетъ въ своей схемѣ Карпентеръ, наблюдается въ крайне рѣдкихъ случаяхъ, обыкновенно же камеры представляютъ крайне неправильную, наичаще угловатую форму; точно также и трубочки или мелкіе каналы скорѣе напоминаютъ мелкія трещинки, выполненныя серпентиномъ. Въ полномъ поляризованномъ свѣтѣ легко видѣть, что серпентинъ выполнялъ нѣкогда бывшія полости въ известнякѣ постепенно, отдѣльными слоями и что такъ-называемыя собственные стѣнки животного есть выдѣленія волокнистаго активолита или какого-либо другого роговообманковаго минерала, волокна котораго располагаются перпендикулярно стѣнкамъ камеры, какъ это довольно часто наблюдается въ минералахъ, имѣющихъ волокнистое строеніе (напр., азбестъ, гипсъ и др.), при выполненіи ими поръ и трещинъ, т. е. при образованіи секретій и жилъ. Все это въ значительной степени подрываетъ довѣріе къ *Eozoön Canadense* какъ къ организму, хотя и по настоящее время нѣкоторые ученые признаютъ его за таковой и видятъ въ немъ родоначальника всего живого, населяющаго земную поверхность.

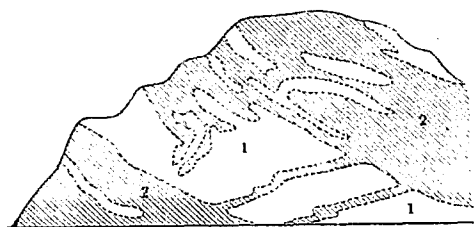
Графитъ, какъ указано было выше, является довольно обыкновеннымъ минераломъ въ породахъ лаврентьевской системы; а такъ какъ онъ есть чистый углеродъ, который входитъ, главнымъ образомъ, въ составъ растений, то для нѣкоторыхъ ученыхъ нахождение графита служить достаточнымъ доказательствомъ присутствія растительныхъ организмовъ въ лаврентьевскій періодъ. Сисмонди даже описалъ отпечатокъ папоротника на валунѣ гнейса, представляющій, повидимому, не что иное, какъ довольно своеобразное расположеніе такъ-называемыхъ дендритовъ, т.-е. минеральныхъ образований, являющихся въ формѣ налета съ древовиднымъ рисункомъ.

Гуронскій періодъ содержитъ уже безспорные организмы, хотя и въ крайне ограниченномъ количествѣ. До сихъ поръ достовѣрно они извѣстны изъ верхняго отдѣла этихъ образований, называемыхъ иногда докембрійскими, и ограничиваются слѣдами аннелидъ, отпечатками крылоногихъ (*Hyolithes*), плеченогихъ (*Discina* и *Lingula*), остатковъ строматопоръ и очень рѣдкихъ отдѣльныхъ частей трилобитовъ. Кромѣ того, окраска глинистыхъ сланцевъ этой системы въ темный и часто въ черный цвѣтъ и нахождение въ тѣхъ же образованіяхъ первой и наиболѣе концентрированной разности аморфнаго углерода (шунгита) даетъ поводъ предполагать, что въ этотъ періодъ растительная жизнь уже была.

Изверженные горныя породы также должны были появляться и въ архейскую эру; такъ какъ во всѣ времена жизни нашей планеты вулканическія явленія составляли постоянную ея принадлежность. Въ первыя фазы жизни земли проявленіе вулканизма должно было выражаться наиболѣе рѣзко и отчетливо уже въ силу того, что образовавшаяся поверхностная твердая оболочка не отличалась значительною толщиной. Съ другой стороны, и доставленные изверженные продукты не должны были представлять значительнаго отличія отъ первоначальной

земной коры; вотъ почему переслаиванія и включенія изверженныхъ породъ лаврентьевской системы не должны представлять особаго рѣзкаго отличія отъ породъ, принадлежащихъ къ первымъ продуктамъ охлаждения; а если прибавить къ этому еще позднѣйшее вліяніе метаморфизма, то понятно, что и то первоначальное отличіе, которое нѣкогда существовало, этимъ послѣднимъ процессомъ должно было въ значительной мѣрѣ сгладиться. Отдаленность отъ насъ лаврентьевскихъ и гуронскихъ образованій, ихъ размываніе и происхожденіе всѣхъ позднѣйшихъ образованій насчетъ раньше отложившихся, все это лишаетъ возможности найти настоящіе пункты выхода на дневную поверхность породъ изверженныхъ; въ отдѣльныхъ сохранившихся мѣстахъ мы можемъ изучать взаимныя отношенія сильно измѣненныхъ горныхъ породъ и догадываться, что здѣсь нѣкогда былъ контактъ породъ изверженныхъ съ осадочными или съ первоначальною корою охлаждения. Но всегда въ разборѣ такихъ вопросовъ на первомъ планѣ долженъ стоять вопросъ о метаморфизмѣ, для изученія котораго въ лаврентьевскихъ и гуронскихъ отложеніяхъ открывается обширное поле геологу.

Изверженными породами архейской эры часто считаютъ тѣ, которыя являются въ формѣ разнообразныхъ жилъ, прорѣзывающихъ какъ



Фиг. 10. Гнейсъ (1), прорванной жилами гранита (2) Норвегія (по Черульфу).

лаврентьевскіе гнейсы, такъ и гуронскіе сланцы. Такой пріемъ едва ли можетъ считаться правильнымъ, ибо и позднѣйшія изверженія въ слѣдующіе геологическіе періоды должны были доставлять на дневную поверхность изверженные породы и выполнять ими трещины и пустоты въ этихъ древнихъ архейскихъ образованіяхъ. Наиболѣе правильнымъ критеріемъ въ этомъ случаѣ могутъ

служить стратиграфическія отношенія и, въ особенности, прикрытіе данной группы геологическихъ образованій, въ ряду которыхъ наблюдаются осадочныя и изверженныя породы, слѣдующею по времени группою, не содержащею такихъ же изверженныхъ горныхъ породъ. Къ разряду изверженныхъ породъ лаврентьевской системы, кромѣ гранитовъ, которые иногда содержатъ обломки сосѣднихъ гнейсовъ и врѣзываются въ эти послѣдніе (фиг. 10), относятся діабазы, которые прорѣзываютъ гранитъ жилами и не распространяются въ вышележація образованія. Въ Канадѣ лаврентьевскіе гнейсы прорѣзаны довольно многочисленными жилами діабазы, которыя, въ свою очередь, прорѣзываются штоками сіенита. Эта послѣдняя горная порода въ указанной мѣстности содержитъ еще, въ свою очередь, жилы фельзитоваго порфира. Гранитовые штоки являются весьма обыкновенною породою среди архейскихъ образованій, а потому принимаются нѣкоторыми учеными за изверженную горную породу архейской эры. Въ Фихтельгебирге, въ Рудныхъ горахъ, въ Богемско-Баварскомъ

Лѣсу такіе гранитовыя штоки выступаютъ среди гнейсовъ и кристаллическихъ сланцевъ; то же самое наблюдается и въ Финляндіи, и на Уралѣ. Ратъ описалъ весьма интересный примѣръ прониканія многочисленными жилами гранита кристаллическихъ сланцевъ острова Эльбы, гдѣ эти гранитовыя жилы образуютъ какъ бы настоящія вулканическія дайки, мѣстами вздувающіяся въ неправильныя массы. Кристаллическіе сланцы, въ видѣ пояса, окружаютъ центральный массивъ острова Эльбы, состоящій изъ гранита, въ которомъ во многихъ мѣстахъ наблюдаются многочисленные обломки сосѣднихъ сланцевъ, такъ что гранитъ представляетъ собою какъ бы брекчію съ гранитнымъ цементомъ.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА.

Палеозойская группа имѣетъ до 30,000 метровъ мощности и, слагаясь изъ глинистыхъ сланцевъ, сѣрой важки, известняковъ, песчаниковъ и конгломератовъ, уже съ самыхъ нижнихъ своихъ слоевъ является содержащею окаменѣлости. До 1839 г., т.-е. до выхода въ свѣтъ сочиненія Мурчисона, двѣ нижнихъ системы палеозойской группы были извѣстны подъ общимъ именемъ „переходной или граувакковой формациі“. Мурчисонъ предложилъ раздѣлить эту послѣднюю на двѣ системы, къ которымъ впослѣдствіи была прибавлена еще одна, и съ тѣхъ поръ всю палеозойскую группу подраздѣляютъ на пять системъ: кембрійскую, силурійскую, девонскую, каменноугольную и пермскую.

Кембрійская система.

Въ первыя десятилѣтія XIX вѣка, особенно послѣ изданія геологической карты Англіи Вильяма Смита и учрежденія Лондонскаго Геологическаго Общества, изученіе осадочныхъ образованій Англіи сдѣлало быстрые успѣхи. Группировка и подраздѣленія отложеній, особенно древнѣйшихъ, установленныя на британскихъ островахъ, были вскорѣ распространены и на геологическія образованія другихъ странъ.

Древнѣйшими осадочными образованіями Англіи являются мощныя группы пластовъ, развитыя въ Уэльсѣ, по южному берегу Корнуэльса, въ южной Шотландіи и др. мѣстахъ. Англійскій изслѣдователь Мурчисонъ соединилъ ихъ въ одну систему, которую назвалъ силурійскою. Однако еще до Мурчисона эти древнѣйшія осадочныя образованія Уэльса были изучены Седжвикомъ, который образовалъ изъ нихъ одну группу подъ названіемъ кембрійской системы (по имени Кембрійскихъ горъ). Кембрійская система Седжвика обнимала собою всѣ слои,

начиная отъ древнѣйшихъ, налегающихъ на архейскія породы, вплоть до древнѣйшихъ коралловыхъ известняковъ, развитыхъ въ Уэльсѣ (Дудлей); нижніе горизонты кембрийскихъ слоевъ Седжвика не содержали никакихъ окаменѣлостей, тогда какъ въ вышележащихъ слояхъ встрѣчалась довольно богатая фауна. Устанавливая силурійскую систему, Мурчисонъ отнесъ къ ней тѣ кембрийскіе слои Седжвика, которые содержали окаменѣлости, удержавъ названіе кембрийской системы за нижнюю толщю, изъ которой не было извѣстно никакихъ органическихъ остатковъ. Вскорѣ однако такіе остатки были найдены въ Англіи, и особенно въ Богеміи, откуда Баррандомъ была описана цѣлая богатая фауна, получившая отъ него названіе примордіальной. Самостоятельный характеръ этой фауны, которая, какъ оказалось, имѣетъ огромное распространеніе какъ въ Европѣ, такъ и въ Америкѣ, побудилъ соединить содержащія ее горизонты въ отдѣльную систему, присоединивъ сюда нѣкоторые изъ вышележащихъ горизонтовъ силурійской системы, а также тѣ изъ подстилающихъ слоевъ, въ которыхъ была открыта еще болѣе древняя фауна, предшественница примордіальной. Такимъ образомъ названіе кембрийской системы, данное впервые Седжвикомъ для не содержащихъ окаменѣлостей слоевъ Уэльса, получило мало-по-малу значеніе древнѣйшей системы въ палеозойской группѣ. Среди французскихъ геологовъ чаще взамѣнъ кембрийскій системы употребляется терминъ Барранда—примордіальный ярусъ, а у американцевъ взамѣнъ того же термина употребляется иногда старшій, введенный въ науку Эммонсомъ (Emmons) еще въ 40-хъ годахъ, такконская система.

Кембрийскія отложенія залегаютъ частью на архейскихъ образованіяхъ, частью на породахъ несомнѣнно осадочнаго происхожденія, какъ песчаники, кварциты, конгломераты, сланцы, часть которыхъ относится къ гуронскимъ образованіямъ, тогда какъ другія, какъ указано выше, иногда соединяють ихъ въ одну систему подъ названіемъ докембрийской.

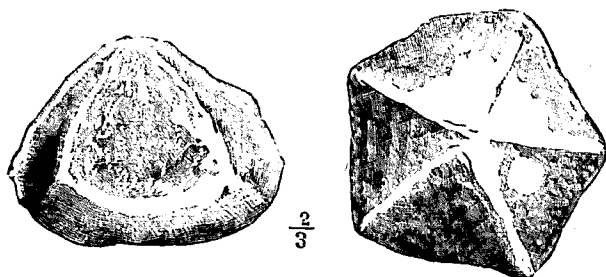
Наиболѣе распространенными породами кембрийской системы являются конгломераты, песчаники, сѣрая вака и глинистые сланцы. Известняки крайне рѣдки и встрѣчаются болѣею частью въ видѣ небольшихъ скопленій среди сланцевъ. Кембрийскія породы часто собраны въ складки, разбиты трещинами и сбросами и являются нерѣдко довольно сильно метаморфизованными. Мѣстами онѣ прорѣзаны въ видѣ жилъ кристаллическими породами интрузивнаго происхожденія; мѣстами же наблюдается переслаиваніе этихъ породъ съ порфирами.

Кембрийскія отложенія не богаты полезными ископаемыми, хотя изрѣдка встрѣчаются рудоносные слои, какъ напр., сѣрая вака въ Богеміи содержитъ серебро-свинцовыя руды; въ Индіи кембрийскія образованія содержатъ соль и гипсъ. Что касается русскихъ кембрийскихъ отложеній, то среди нихъ практическое значеніе имѣетъ лѣпная синяя глина и кварцевые пески.

Остатки организмовъ въ кембрийскихъ отложеніяхъ довольно многочисленны: общій характеръ флоры и фауны будетъ разсмотрѣнъ при систематическомъ обзорѣ палеозойской эры, здѣсь же отмѣтимъ только

наиболѣе характерныя черты ея. Изъ остатковъ растений извѣстны отпечатки водорослей, среди которыхъ нѣкоторыя, считавшіеся долгое время отпечатками кембрійскихъ водорослей, оказались слѣдами червей и другихъ морскихъ организмовъ (*Eophyton*, *Cruziana*).

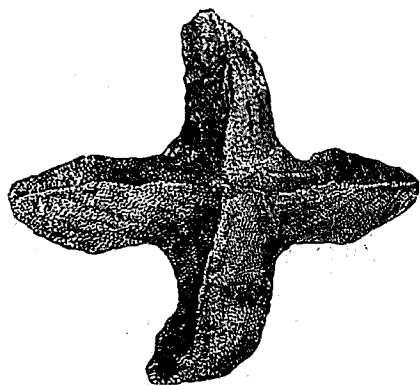
Изъ фауны извѣстны представители большого числа классовъ животнаго царства, среди которыхъ въ настоящее время считаютъ около 700 видовъ. Такъ извѣстны корненожки, губки, медузы (фиг. 11),



Фиг. 11. *Medusites Lindstromi* Linn.



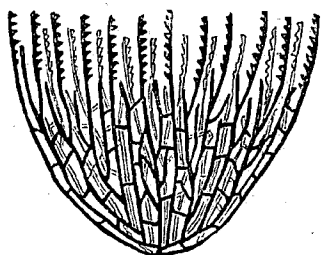
Фиг. 12. Отпечатокъ медузы на кембрійскомъ песчаникѣ Швеціи.



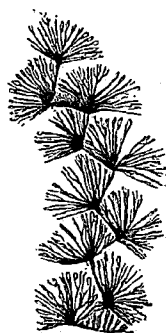
Фиг. 13. *Spatangopsis* изъ нижне-кембрійскаго песчаника Швеціи.

ихъ отпечатки (фиг. 12) и ядра ихъ внутренней полости (фиг. 13); своеобразные представители гидроидовъ—граптолиты (*Dictyonema* фигура 14), достигающіе значительнаго развитія въ слѣдующій силурійскій періодъ; нѣкоторые ученые относятъ къ граптолитамъ и *Oldhamia* (фиг. 15), другіе—считаютъ ея за остатки фукусовъ. Здѣсь же находятъ остатки червей (*Arenicolites*) и изъ иглокожихъ цистидей; но всѣ эти классы не играютъ той роли, какъ плеченогія и трилобиты. Среди плеченогихъ преобладаютъ беззамковыя (*Obolus*, *Lingula* и др.). Среди трилобитовъ особенно распространены *Agnostus* (фиг. 16), *Conocerphalus*,

Ptychoparia, *Microdiscus*, *Olenellus* (фиг. 17), *Paradoxides* (фиг. 18) и *Olenus* (фиг. 19); изъ нихъ три послѣдніе рода являются характерными для каждаго изъ трехъ отдѣловъ кембріѣйской системы. Кромѣ того въ



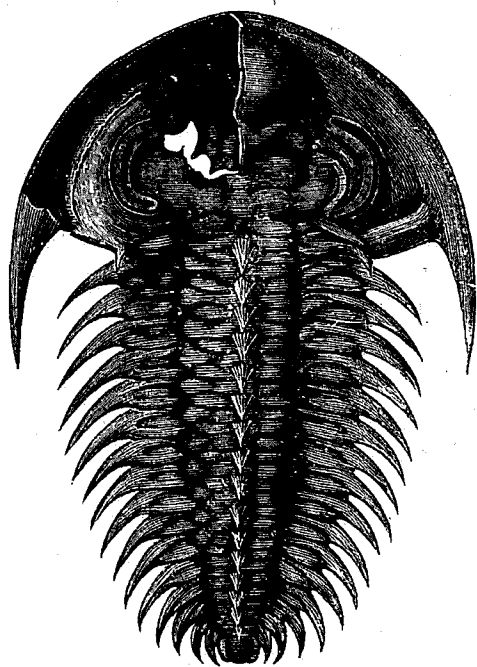
Фиг. 14. *Dictyonema* Hall. Схема по Дамесу.



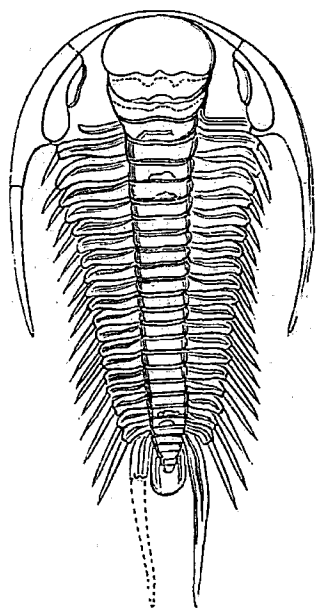
Фиг. 15. *Oldhamia antiqua*. Forb.



Фиг. 16. *Agnostus granulatus* Barr.



Фиг. 17. *Olenellus Kjerulfii* часть головного щита удалена, для показанія гипостомы (Гольмъ).



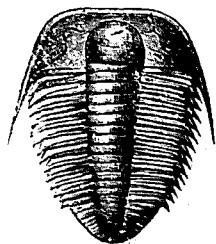
Фиг. 18. *Paradoxides Bohemicus* Barr.

кембріѣйскихъ отложеніяхъ встрѣчаются головоногіе, брюхоногіе и пластинчатожаберные моллюски, а также своеобразные представители ракообразныхъ изъ группы ракушковыхъ (*Leperditia*) и вымершей группы *Phyllocarida*. Въ виду такого разнообразія кембріѣйской фауны надо ду-

нать, что она развилась изъ болѣе простой фауны, существовавшей въ докембрійское время.

Кембрійская система извѣстна во многихъ мѣстностяхъ, но всюду она занимаетъ небольшія пространства, быстро скрываясь подъ отложениями болѣе новыхъ системъ. Обыкновенно кембрійскія отложения начинаются конгломератами, которые постепенно смѣняются кверху болѣе тонкозернистыми осадками.

Многіе кембрійскіе песчаники обнаруживаютъ слѣды волнъ, слѣды движенія червей, діагональную слоеватость, окатанные обломки раковинъ и потому должны быть рассматриваемы, какъ прибрежныя образованія, какъ, напр., нашъ унгули-товый песчаникъ.



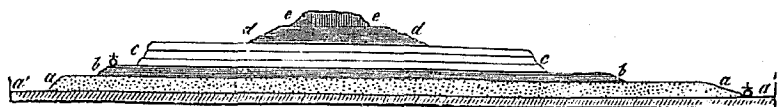
Фиг. 19. *Olenus* изъ шведскихъ кембрійскихъ отложений (Ангелинъ).

Кембрійскія отложения обыкновенно подраздѣляютъ на три отдѣла, довольно ясно отличающіеся по своей фаунѣ. Нижній отдѣлъ характеризуется такъ-называемой фауной *Olenellus*, по имени трилобита, играющаго видную роль въ нижне-кембрійской фаунѣ. Мѣстами эта фауна чрезвычайно богата, какъ особями, такъ и представителями различныхъ классовъ организмовъ, напр. въ С. Америкѣ. Средне-кембрійская фауна носитъ названіе фауны *Paradoxides*, или иначе примордіальной фауны, такъ какъ подъ этимъ именемъ она впервые была описана Баррандомъ изъ Богеміи. Верхне-кембрійскія отложения заключаютъ фауну *Olenus*. Болѣе мелкія подраздѣленія системы—ярусы, горизонты отличаются болѣе частью различными видами трилобитовъ, и отчасти граптолитовъ, причемъ изъ послѣднихъ *Dictyonema* почти во всѣхъ областяхъ распространенія кембрійской системы характеризуетъ верхніе слои, вѣщающіе систему.

Хотя кембрійскія отложения были впервые изучены въ Англіи, но образцовымъ примѣромъ для сравненія служить обыкновенно Скандинавія, гдѣ составъ и подраздѣленія кембрійской системы являются болѣе простыми, чѣмъ въ Великобританіи.

Скандинавія. Къ западу отъ Стокгольма, въ Вестготландѣ, въ основаніи кембрійской системы залегаютъ несогласно на архейскихъ породахъ мощныя толщи песчаника, нижніе горизонты которыхъ носятъ названіе зофитонаго, верхніе—фукоиднаго песчаника. Въ послѣднемъ встрѣчаются своеобразныя трехъ- и четырехъ-лучевыя тѣла, происхождение которыхъ Натгорстъ приписываетъ выполненію породой внутренней полости медузъ, а также слѣды передвиженія червей и другихъ животныхъ. Верхній горизонтъ фукоиднаго песчаника составляютъ слои съ *Olenellus Kjerulfi*. Выше слѣдуютъ черные битуминозные сланцы, которые называютъ также квасцовыми сланцами. Въ нихъ отличаютъ два яруса. Изъ нихъ нижній принадлежитъ къ среднему отдѣлу и содержитъ довольно богатую фауну *Paradoxides*, причемъ его раздѣляютъ еще на пять или шесть горизонтовъ или зонъ, характеризующихся различными

видами родовъ *Paradoxides* и *Agnostus*. Верхній ярусъ темныхъ сланцевъ характеризуется фауной *Olenus* и относится къ верхнему отдѣлу системы. Для самыхъ верхнихъ слоевъ темнаго сланца отличительною окаменѣlostью является *Dictyonema*, а потому они носятъ названіе диктионемовыхъ слоевъ.



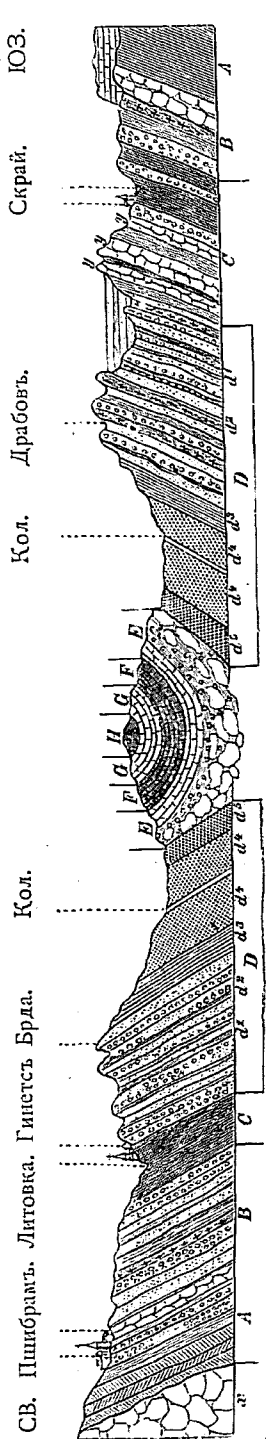
Фиг. 20. Разрѣзъ горы Чинекюле на озерѣ Венеръ: а'—гнейсъ, а—зофитоновый песчаникъ, в—нижній и верхній квасцовый сланецъ; с, d—силурийскія отложения и е—діабазовый покровъ.

Кембрийскія отложенія Швеціи выступаютъ небольшими островками среди силурийскихъ и болѣе новыхъ отложеній или представляютъ неразмытые остатки, уцѣлѣвшіе на поверхности архейскихъ отложеній.

Англія. Кембрийскія отложенія развиты въ Уэльсѣ, Шропшайрѣ и Сѣверной Шотландіи. Въ Уэльсѣ, гдѣ они впервые были соединены въ систему Седжвикомъ, они сложены конгломератами, песчаниками, брекчіями и сланцами, достигающими мощности въ нѣсколько тысячъ метровъ. Они сильно выведены изъ горизонтальнаго положенія и часто поставлены на голову; мѣстами они значительно метаморфизованы. Въ основаніи кембрийской системы залегаютъ конгломераты, получившіе названіе „основныхъ конгломератовъ“ (*Basalconglomerat*) и считающіеся продуктами разрушенія архейскаго материка береговыми волнами нижнекембрийскаго моря. На сѣверѣ Уэльса эти конгломераты, смѣняющіеся песчаниками, носятъ названіе лонгмайндской или гарлечской группы, на югѣ — группы Керфе. Изъ окаменѣlostей здѣсь встрѣчена только одна раковина плеченогаго *Lingulella ferruginea*. Слои эти соотвѣтствуютъ зофитоновому и фукоидному песчаникамъ Скандинавіи. Верхніе слои гарлечской группы содержатъ уже представителей фауны *Paradoxides*, а потому должны быть причислены къ среднему отдѣлу. На нихъ налегаетъ меневіанская группа, принадлежащая также къ среднему отдѣлу, а выше слѣдуютъ, такъ-называемые, лингуловые плитняки, получившіе свое названіе отъ плеченогова *Lingula*. Они распадаются на три яруса и содержатъ мѣстами чрезвычайно богатую фауну—*Olenus*. Мощность ихъ достигаетъ 1,500 метровъ. Какъ и въ Скандинавіи, верхнюю зону кембрийской системы составляютъ здѣсь слои съ *Dictyonema*. Нѣсколько другой составъ имѣютъ кембрийскія отложенія Сѣверной Шотландіи. Начинаясь съ основнаго конгломерата, они слагаются внизу изъ грубыхъ песчаниковъ, аркозовъ и кварцитовъ, выше которыхъ залегаютъ известково-песчаністые слои, содержащіе фауну—*Olenellus*, а еще выше Дурнесскій известнякъ, содержащій крайне скудную фауну и не переходящій, повидимому, верхней границы средняго отдѣла кембрийской системы. Кембрийскіе пласты несогласно покрываются здѣсь девонскими образованіями.

Богемія. Третьей страной, гдѣ кембріискія отложения очень рано подверглись детальному изученію, была Богемія. Многолѣтнія и весьма подробныя изслѣдованія,

произведенныя Баррандомъ въ центральной части страны, гдѣ кембріискія, силурійскія и девонскія отложения занимаютъ эллиптической формы бассейнъ съ длинѣйшею осью въ 20 миль, идущею съ СВ—ЮЗ отъ Праги чрезъ Бераунъ на Пильзень (фиг. 21). Баррандъ подраздѣлилъ всѣ отложения этой котловины на серію ярусовъ отъ А до Н включительно. Ярусы А и В принадлежатъ къ архейскимъ образованіямъ, при чемъ ярусъ А сложенъ изъ гнейса, а ярусъ В изъ глинистыхъ сланцевъ и филлита. Кембріискія отложения составляютъ ярусъ С Барранда. Въ основаніи кембріискіе отложения залегаютъ здѣсь песчаники и конгломераты, носящіе названіе прибрамской сѣрой вакки. Образованія эти прорѣзаны знаменитыми жилами свинцовыхъ серебряныхъ рудъ. Собственно только верхнюю часть прибрамскихъ отложеній относить къ кембріискій системѣ, нижнюю же — къ гуронской. Вверху слои эти постепенно смѣняются сланцами съ чрезвычайно богатою фауною — *Paradoxides*. Это и есть такъ-называемые „примордіальные“ слои Барранда. Отложение прибрамской сѣрой вакки и примордіальныхъ слоевъ сопровождалось изверженіями, на что указываетъ переслаиваніе этихъ слоевъ съ порфиромъ. Къ верхнему отдѣлу кембріискіе системы въ Богеміи относятъ часть яруса D, или часть его подъяруса d₁.



фиг. 21. Идеальный профиль Богемскаго бассейна: х—граниты и гнейсы; А и В—гуронскія образованія; С—примордіальный ярусъ; D—нижній отдѣлъ силурійскихъ образованій; Е—верхне-силурійскія отложения; Г—герцинскій ярусъ; Г и Н—девонскія образованія.

Подобно Богеміи въ Южной Франціи (Лангедокъ) и Сѣверной Испаніи кембріискія отложения представлены только среднимъ отдѣломъ. Напротивъ, южнѣе, въ Сардиніи мы опять встрѣчаемъ всѣ три отдѣла кембріискіе системы. Нижній отдѣлъ представленъ чередующимися слоями глинистаго сланца, песчаника и известняка съ богатой и разнообразной фауною *Olenellus*. Кромѣ большого числа трилобитовъ, плеченогихъ и друг., здѣсь встрѣчены своеобразныя и довольно загадочныя *Archaeocyathinae*, относимыя предположительно къ известковымъ водорослямъ. Выше слѣдуютъ слои съ *Paradoxides*, а еще выше начинается плотный известнякъ (*calcare metallifera*), непрерывно переходящій въ силурійскіе слои. Его считаютъ образованіемъ коралловаго рифа.

С.-Америка. Чрезвычайно широкое распространеніе имѣютъ кембріискія образованія въ Сѣверной Америкѣ. Здѣсь они развиты какъ въ восточныхъ штатахъ

(Нью-Йоркъ, Массачузетъ) и Британскихъ колоніяхъ (Новый Брауншвейгъ, Нью-Фаундлендъ) такъ и въ бассейнѣ Миссисипи и на западѣ въ области Скалистыхъ горъ (Невада, Віомингъ, Утахъ, Дакота). Отложения, развитыя въ восточной части Сѣверной Америки, т.-е. въ штатѣ Массачузетъ, въ Новомъ Брауншвейгѣ и Нью-Фаундлендѣ, представляютъ полное сходство съ европейскими отложениями и состоятъ изъ трехъ отдѣловъ: нижній или группа Георгій—съ чрезвычайно богатою фауной *Olenellus*, выраженной 130 видами; средний отдѣлъ или группа Сенъ-Джонъ (иначе Акадійская группа)—песчаники и сланцы съ *Paradoxides* и наконецъ верхній отдѣлъ съ *Olenus*, въѣнающийся слоями съ *Dictyonema*. Нѣсколько другой характеръ носятъ кембріійскія отложения на западѣ, гдѣ они часто сложены известняками. Нижній отдѣлъ, представленный слоями съ *Olenellus*, развитъ всюду; средний отдѣлъ большею частью отсутствуетъ, за исключеніемъ Невады, Утаха и Британской Колумбіи, гдѣ онъ слагается богатою фауною, въ которой однако нѣтъ представителей *Paradoxides*, и которая довольно рѣзко отличается отъ европейской и восточно-американской среднекембріійской фауны, приближаясь, напротивъ, къ среднекембріійской фаунѣ Китая. Верхній отдѣлъ слагается большею частью песчаными слоями съ отпечатками ползающихъ животныхъ, ходами червей и трещинами высыхавія. Это такъ называемый, Потсдамскій песчаникъ, распространенный отъ Скалистыхъ горъ почти до Нью-Йорка и залегающій какъ на кембріійскихъ, такъ и на архейскихъ образованіяхъ. По своему возрасту онъ вполнѣ отвѣчаетъ верхнекембріійскимъ слоямъ Европы, хотя содержитъ своеобразную фауну, въ которой вмѣсто *Olenus* главную роль играетъ трилобитъ *Dicellocerphalus*.

Въ **Азій** кембріійскія отложения извѣстны въ сѣверномъ Китаѣ и въ Солянномъ краѣ Индіи. Въ первой изъ названныхъ мѣстностей они открыты впервые Рихтгофеномъ, который при своихъ изслѣдованіяхъ Китая встрѣтилъ значительную толщу отъ 3.500 до 6.000 метровъ, состоящую внизу изъ сланцевъ и песчаниковъ, а сверху изъ известняковъ. Рихтгофенъ назвалъ эту толщу „синійскою системою“. Судя по окаменѣlostямъ синійскія отложения представляютъ кембріійскіе слои того же типа, каковой мы видѣли въ западной части Сѣверной Америки.

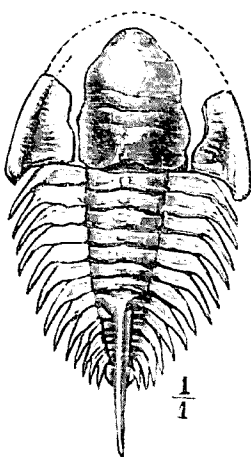
Въ Солянномъ краѣ Индіи представленъ, повидимому, только нижній отдѣлъ кембріійской системы, сложенный внизу песчаниками и сланцами съ фауною *Olenellus*, отличительную особенность которой составляютъ здѣсь своеобразныя плеченогія *Neobolus*, *Lakhtmina* и др. Выше залегаютъ доломиты, а еще выше соленосныя образованія, столь рѣдкія вообще въ кембріійской системѣ. Вся свита несогласно прикрывается каменноугольными отложениями.

Изъ другихъ частей свѣта кембріійскіе осадки встрѣчены въ Австраліи и Южн. Америкѣ (Аргентина).

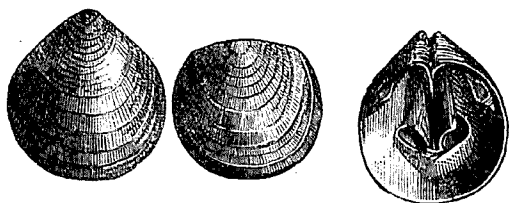
КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА РОССИИ.

Эстляндія. Осадки кембріійской системы развиты въ Эстляндіи, гдѣ они обнажаются въ основаніи крутого обрыва, по южному побережью Финскаго залива и извѣстнаго въ Прибалтійскомъ краѣ подъ именемъ „глинта“. Верхняя часть обрыва сложена изъ силурійскихъ известняковъ. Въ противоположность другимъ странамъ, гдѣ кембріійскія отложения обладаютъ обыкновенно сильно нарушеннымъ напластованіемъ, кембріійскіе осадки Прибалтійскаго края сохраняютъ до сихъ поръ ненарушенное напластованіе и состоятъ изъ породъ, совершенно неизмѣненныхъ позднѣйшими процессами. Образованія, слагающія глинтъ, а также вышележащіе осадки силурійской системы, подробно изучены Шмид-

томъ, который подраздѣлилъ ихъ на цѣлый рядъ ярусовъ, обозначаемыхъ имъ буквами латинскаго алфавита отъ А до К включительно. Въ основаніи кембрійскихъ отложений (обозначаемыхъ имъ буквою А) залегаютъ лѣпная синяя глина, по своему внѣшнему виду напоминающая глины третичной системы и обнажающаяся у уровня моря. Синяя глина почти лишена остатковъ животныхъ и растений, за исключеніемъ слѣдовъ водорослей и неясныхъ остатковъ корненожекъ; въ видѣ глауконитовыхъ зеренъ. Въ верхнихъ частяхъ синяя глина переслаивается съ песчаникомъ, нижніе слои котораго напоминаютъ эофитоновый песчаникъ Швеціи. Долгое время въ этихъ горизонтахъ синей глины не было извѣстно никакихъ остатковъ, кромѣ небольшихъ ортоцератитовъ и неопредѣленныхъ платизоленитовъ, т.-е. маленькихъ члениковъ, принадлежавшихъ,



Фиг. 22. *Olenellus* Mickwitzi.
Schm.



Фиг. 23. *Obolus* Apollinis Eichw.

повидимому, цистидеямъ. Наконецъ, въ концѣ восьмидесятыхъ годовъ Миквицу удалось найти здѣсь остатки *Olenellus*, названнаго *Olenellus* Mickwitzi (фиг. 22), раковину рогового плеченогаго *Mickwitzia monilifera*, а также еще нѣсколько формъ. Кромѣ того въ этихъ слояхъ извѣстны ядра медузъ и отпечатки отъ передвиженія червей и другихъ животныхъ, что еще болѣе сближаетъ синюю глину съ эофитоновымъ и фукоиднымъ песчаниками Швеціи. На глину налегаетъ бѣлый фукоидный песчаникъ, принадлежащій, повидимому, все еще нижнему отдѣлу системы.

Средне-кембрійскихъ отложений въ Прибалтійскомъ краѣ нѣтъ; въ этотъ вѣкъ здѣсь была суша. Размытые слои фукоиднаго песчаника прикрываются большею частью несогласно песчаникомъ прибрежнаго происхожденія, иногда сплошь переполненнаго роговыми раковинами плеченогихъ, часто весьма окатанными. Песчаникъ этотъ первоначально получилъ названіе унгулитоваго, по изобилію въ немъ раковинъ плеченогаго, котораго Пандеръ назвалъ *Ungulites*, хотя еще раньше онъ получилъ отъ Эйхвальда наименованіе *Obolus Apollinis* (фиг. 23). Эта форма мо-

жетъ считаться характерною для песчаника, котораго поэтому правильнѣе было бы называть оболовымъ песчаникомъ. Петрографическій характеръ его измѣнчивъ: то это кварцевый песчаникъ, содержащій въ цементѣ или кремнекислоту, или углекислую известь, то это разсыпчатый песокъ, иногда настолько чистый, что идетъ на стеклянные заводы. Цвѣтъ его также мѣняется: то онъ чистаго бѣлаго цвѣта, то окрашенъ окисью желѣза въ буроватый или красноватый цвѣтъ; въ немъ встрѣчаются въ видѣ включеній конкреціи сѣрнаго колчедана и бураго желѣзняка. Кромѣ *Obolus Apollinis* въ песчаникѣ встрѣчаются мелкія раковины плеченогихъ *Helmersenia*, *Keyserlingia* и *Schmidtia*.

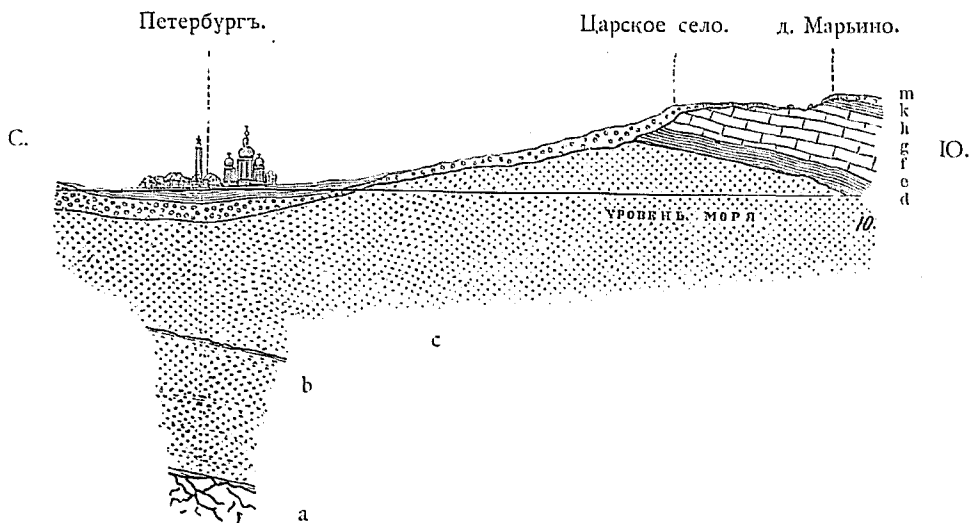
Оболовый песчаникъ прикрывается чернымъ смолистымъ или квасцовымъ сланцемъ, называемымъ иногда горючимъ, хотя этихъ послѣднихъ свойствъ онъ не обнаруживаетъ. Это болѣе или менѣе сланцеватая глина, достигающія не болѣе 14 метровъ мощности и имѣющія черный или буровато-красный цвѣтъ; первый изъ нихъ обусловленъ присутствіемъ смолистыхъ веществъ, количество которыхъ иногда болѣе 25%. Изъ постороннихъ включеній въ немъ извѣстны конкреціи антраконита, марказита и сѣрнаго колчедана, обратившагося иногда въ бурый желѣзнякъ. Остатками организмовъ онъ крайне бѣденъ: чаще другихъ въ немъ встрѣчается *Dictyonema flabelliformis*, относящаяся къ граптолитамъ и давшая самое наименованіе сланцу; также извѣстны немногочисленные граптолиты и *Obolus*, но какъ рѣдкость. Диктонемовый сланецъ нерѣдко переслаивается съ оболовымъ песчаникомъ, а потому оба эти слоя слѣдуетъ считать за одновременное отложеніе, соответствующее самому верхнему горизонту кембріейской системы.

Петербургская губернія. Изъ Эстляндіи кембріейскія и силурійскія отложенія непрерывно переходятъ въ Петербургскую губернію. Тотъ отвѣсный уступъ, на которомъ стоитъ Ревель, непрерывно продолжается на востокъ, вдоль южнаго берега Финскаго залива. Этотъ уступъ, постепенно отступая отъ моря, чрезъ Капорье, Гостилицы, Красное и Царское села, образуя здѣсь такъ называемыя Царскосельскія высоты, тянется къ рр. Волхову и Сяси.

Въ предѣлахъ Петербургской губерніи кембріейскіе осадки сильно утолщаются по мѣрѣ удаленія на востокъ, такъ оболовый песчаникъ, представляющій на р.р. Пулковѣ и Поповѣ отъ 3,6 до 6 метровъ на р. Ижорѣ достигаетъ 30 метровъ, а на р. Волховѣ до 60 метровъ мощности.

Подъ Петербургомъ коренною породою является лѣпная синяя глина, которая была впервые обнаружена подъ толщею насосовъ буровую скважиною Экспедиціи Заготовленія Государственныхъ бумагъ, такъ въ послѣдствіи еще нѣсколькими буровыми скважинами, заложенными въ различныхъ мѣстахъ города. Всѣ эти скважины даютъ возможность составить общее понятіе о мощности синей глины, которая въ самомъ Петербургѣ достигаетъ 183 метровъ. Необходимо принять во вниманіе, что въ Царскосельскихъ высотахъ она обнажается много выше, чѣмъ въ Петербургѣ, гдѣ значительная часть ея уничтожена размываніемъ (фиг. 24),

а потому общую мощность ея надо принять не менѣе 300 метровъ. Съ другой стороны, тѣ же буровыя скважины указываютъ, что толща синей глины содержитъ слои водоносныхъ песковъ. Въ настоящее время уже не подлежитъ сомнѣнію, благодаря новому артезианскому буренію алмазнымъ буромъ на Калинкинскомъ пивоваренномъ заводѣ, что кембріійскія



Фиг. 24. Разрѣзъ черезъ Царскосельскія высоты и г. Петербургъ: а—сѣрый гнейсъ; кембріійская система: b—переслаиваніе песчаниковъ съ синей глиною, c—синяя глина, d—унгулитовый песчаникъ, e—горючій сланецъ, f, g, h и k—силуріійскія отложенія, m—ледниковый наносъ.

образованія покоятся на сѣромъ гнейсѣ съ гранатомъ, т.-е. на верхнемъ отдѣлѣ лаврентьевской системы. Сопоставленіе глубинъ, на которыхъ въ различныхъ мѣстахъ г. Петербурга былъ встрѣченъ сѣрый гнейсъ, показываетъ, что кембріійскія отложенія покоятся на крайне размытой и неровной поверхности гнейса. Ту же синюю глину можно наблюдать и въ мѣстностяхъ, лежащихъ ближе къ южной террасѣ невской долины, въ руслахъ почти всѣхъ рѣчекъ (какъ Лиговка, Славянка, Тосна, Ижора и друг.), сбѣгающихъ въ долину р. Невы съ Царскосельскихъ высотъ и прикрытую здѣсь наносомъ. На синей глинѣ стоитъ и желѣзно-дорожная станція Лигово. Она же продолжается подъ наносами и на сѣверъ отъ Петербурга, какъ это показало открытіе, сдѣланное Рамзаемъ, который нашелъ эту глину около Кексгольма.

Псковская и Минская губерніи. Совершенно тотъ же петрографическій характеръ имѣютъ кембріійскія отложенія, выступающія небольшими островками по рѣкѣ Ловати въ Холмскомъ уѣздѣ Псковской губерніи и въ Игуменскомъ уѣздѣ Минской губерніи. Въ обоихъ мѣстахъ обнажаются верхніе слои синей глины, прикрытые унгулитовымъ песчаникомъ и диктіонемовымъ сланцемъ. По Ловати кембріійскія отложенія согласно прикрываются глауконитовымъ силуріійскимъ известнякомъ около Раваницъ.

Польша. Въ Кѣлецко-Сандомирскомъ краѣ извѣстны кварциты, содержащія фауну *Paradoxides* и слѣдовательно принадлежащія къ среднему отдѣлу системы, который не развитъ вовсе въ Прибалтійскомъ краѣ.

ПОДРАЗДѢЛЕНІЕ И ПАРАЛЛЕЛИЗАЦІЯ КЕМБРІЙСКИХЪ ОТЛОЖЕНІЙ.

	Англія (Уэльсъ).	Швеція.	Богемія.	Сѣв. Америка.	Р О С С І Я.	
					Эстляндія и Петербургская губ.	Польша.
Верхній отдѣлъ. Фауна Olenus.	Диктионемовые слон. Лингуловые известняки.	Диктионемовый сланецъ. Квасцовый сланецъ съ Olenus.	Часть подъяруса d ₁ Барранда.	Потсдамскій песчаникъ съ Dicellosephalus.	Диктионемовый сланецъ и оболовый или унгулятовый песчаникъ.	
Средній отдѣлъ. Фауна Paradoxides.	Мелевианская группа.	Квасцовый сланецъ съ Paradoxides.	Примордіальные слон Барранда.	Группа Сенъ-Джонъ или Акадійская группа.	Перерывъ.	Кварциты Кълецко-Сандомір- скаго крыжа съ Paradoxides.
Нижній отдѣлъ. Фауна Olenellus.	Слон съ Lingulella fer- ruginea. Лонгмайнская группа и группа Керфе.	Фукоидный песчаникъ. Зона Olenus Kjerullii. Эофитоновый песчаникъ.	Часть Прибрамской сѣрой вапни.	Группа Георгина.	Фукоидный песчаникъ. Переменяющіеся слон галитъ и песчаниковъ съ Olenellus Mikwitzi и др. Синяя гална.	

Къ нижнему отдѣлу системы кембрійской предположительно относятся песчаники развитые въ Финляндіи близъ Бьернеборга на самомъ берегу Ботническаго залива. Сюда же по всей вѣроятности относятся, такъ называемые, Овручскіе песчаники Волынской губерніи. Возможно, что тѣ и другія образованія являются прибрежными осадками русскаго ниже-кембрійскаго моря, отложившаго въ Прибалтійскомъ краѣ болѣе глубоководную синюю глину.

Сибирь. Судя по отрывочнымъ указаніямъ путешественниковъ, кембрійскія отложенія занимаютъ въ Восточной Сибири огромную площадь въ бассейнахъ рѣкъ Подкаменной Тунгуски, Аварѣ, Ленѣ и Оленеку. Между Олокинскомъ и Якутскомъ, по берегамъ Лены, кембрійскія образованія выступаютъ изъ-подъ красноцвѣтной песчанковой толщи; въ нихъ встрѣчены раковины *Obolella*, *Obolus* и трюлиты *Microdiscus*. Осадки кембрійской системы сложены въ Сибири часто изъ известняка, а потому можно ожидать современемъ открытія въ ней богатой фауны. Такъ плоскогорье, прорѣзанное Оленекомъ, сложено изъ кембрійскихъ известняковъ, которые представляютъ собою скопленія безчисленныхъ корненожекъ, изъ которыхъ многія напоминаютъ формы, встрѣчающіяся въ видѣ глаукоцитовыхъ ядеръ въ кембрійскихъ и силурійскихъ слояхъ Прибалтійскаго края. Встрѣченный здѣсь *Dicellosephalus* говоритъ въ пользу большей близости этихъ отложений съ сѣверо-американскими, чѣмъ съ европейскими. Къ кембрійской системѣ относится также, такъ называемый, торгошинскій известнякъ, развитый по Енисею около Красноярска и принимавшійся сначала за девонскій; кромѣ трюлитовъ въ немъ встрѣчены представители загадочной группы *Archaeocyathinae*, относимой, какъ указано выше, предположительно къ водорослямъ (*Siphonaeae*) и извѣстной кромѣ того въ кембрійской системѣ Сардиніи, Испаніи и нѣкоторыхъ мѣстъ Сѣверной Америки. Впрочемъ, опредѣленіе возраста торгошинскихъ слоевъ требуетъ болѣе точныхъ изслѣдованій.

Силурійская система.

Названіе силурійской системы Мурчисонъ заимствовалъ отъ древнихъ и первоначальныхъ жителей силуровъ, нѣкогда населявшихъ въ Англіи — Уэльсъ, гдѣ эта система является наиболѣе развитою и гдѣ она впервые изучена. Общую мощность силурійскихъ отложений принимаютъ вообще до 6,000 метровъ.

Горныя породы, принимающія участіе въ образованіи силурійскихъ отложений, слагаются изъ конгломератовъ, песчаниковъ, глинистыхъ сланцевъ, сѣрой вакки, сѣроваккового сланца и преобладающихъ известняковъ, въ свою очередь, выраженныхъ крайне разнообразными видоизмѣненіями: то болѣе или менѣе чистыхъ, то переходящихъ въ рухляки и доломиты. Перечисленные горныя породы представляютъ въ свою очередь измѣненія: песчаники переходятъ иногда въ пески, иногда въ кварциты. Кромѣ того, нѣкоторые кристаллически-зернистыя сложные породы разнообразятъ собою характеръ толщи осадочныхъ образованій этой системы.

Полезныя ископаемыя, встрѣчающіяся въ силурійскихъ отложеніяхъ, довольно разнообразны. Антрацитъ найденъ въ граптолитовыхъ сланцахъ Шотландіи, Ирландіи и Португаліи. Каменная соль извѣстна въ канадской провинціи Онтарио, гдѣ найдена буреніемъ залежь соли отъ

2 до 12 метровъ мощности. Въ штатѣ Нью-Йоркѣ извѣстны многочисленные соляные ключи изъ силурійскихъ образованій, свидѣтельствующіе о залегаіи каменной соли въ этихъ послѣднихъ. Желѣзныя, мѣдныя, свинцовыя и цинковыя руды также извѣстны въ формѣ залежей, вкрапленій и жилъ въ силурійской системѣ. Оолитовыя желѣзныя руды извѣстны въ Богеміи, въ Красныхъ горахъ и въ Нью-Йоркѣ. Шпатовый и бурый желѣзняки—въ сѣверныхъ Альпахъ, на Уралѣ и въ др. мѣстностяхъ. Галмей и цинковая обманка—въ Пенсильваніи, свинцовый блескъ—въ Виргиніи. Серебристый свинцовый блескъ въ Альпахъ, гдѣ найдены также мѣдныя, никкелевыя и кобальтовыя руды, а у Зальцбурга—блеклая руда.

Остатки организмовъ въ силурійскихъ отложеніяхъ довольно многочисленны: изъ фауны извѣстно не менѣе 10000 видовъ; общій характеръ флоры и фауны будетъ разсмотрѣнъ при систематическомъ обзорѣ палеозойской эры, здѣсь же отмѣтимъ только наиболѣе характерныя черты. Остатки растительныхъ организмовъ крайне малочисленны, и изъ нихъ сравнительно чаще встрѣчаются отпечатки водорослей. Кораллы выражены, главнымъ образомъ, группами *Zoantharia rugosa* и *Z. tabulata*; изъ гидроидовъ въ это время существовали своеобразныя и весьма характерныя для силурійскихъ образованій граптолиты. Иголкожія (морскія звѣзды и ежи) встрѣчаются въ видѣ отдѣльныхъ недѣлимыхъ, криноидеи могутъ считаться наиболѣе характерными, въ особенности порядкъ ихъ—цистидеи; въ известнякахъ острова Готланда извѣстно 43 рода и въ нихъ до 176 видовъ криноидей. Плеченогія изобилуютъ по количеству какъ недѣлимыхъ, такъ родовъ и видовъ. Различныя классы моллюсковъ играютъ выдающуюся роль въ силурійскихъ отложеніяхъ. Извѣстно довольно много родовъ и видовъ пластинчатожаберныхъ, брюхоногихъ и крылоногихъ моллюсковъ. Головоногіе исключительно выражены семействомъ *Nautilae*, и нѣкоторые изъ нихъ, какъ *Orthoceras* и *Lituites*, могутъ считаться особенно характерными. Изъ ракообразныхъ весьма типичными вымершими представителями фауны этой системы являются трилобиты, которыхъ извѣстно не менѣе 124 родовъ и 1,600 видовъ. Изъ позвоночныхъ животныхъ найдены въ верхнихъ горизонтахъ силурійскихъ отложеній рыбы, остатки которыхъ извѣстны изъ осадковъ Богеміи, Англіи, Россіи, Скандинавіи и С. Америки,—другихъ позвоночныхъ неизвѣстно. Изъ наземныхъ животныхъ найдены пока только нѣкоторые насѣкомыя и одинъ скорпіонъ (островъ Готландъ).

Среди отложеній силурійской системы нѣкоторое отклоненіе по составу своей фауны представляетъ фация глинистыхъ сланцевъ. Въ то время, какъ силурійскіе песчаники, кварциты, ваки, известняки и рухляки содержатъ смѣшанную фауну плеченогихъ, трилобитовъ, иголкожихъ, моллюсковъ и коралловъ, глинистые сланцы, относящіеся къ этой системѣ, заключаютъ почти однихъ только граптолитовъ. Въ нижнемъ отдѣлѣ системы преобладаютъ вѣтвистыя формы граптолитовъ: *Didymograptus*, *Tetragraptus*, хотя встрѣчаются и простыя (*Phyllograptus*), тогда какъ въ верхнемъ отдѣлѣ извѣстны почти исключительно болѣе простыя

формы (*Monograptus*), нерѣдко изогнутыя (*Rastrites*). Для фации глинистыхъ сланцевъ граптолиты являются руководящими формами, причемъ отдѣльные ихъ виды характеризуютъ отдѣльные горизонты. Точная параллелизація этихъ горизонтовъ съ отложеніями другихъ фаций представляетъ нерѣдко значительныя затрудненія.

Силурийскую систему обыкновенно подраздѣляютъ на два отдѣла: верхній и нижній, довольно рѣзко отличающіеся другъ отъ друга по характеру своей фауны. Въ верхнемъ отдѣлѣ не только роды, но и семейства большею частью совершенно другія. Нижній отдѣлъ системы характеризуется прежде всего цѣлымъ рядомъ трилобитовъ: *Asaphus*, *Ogygia*, *Shaenus*, *Trinucleus*; изъ иглокожихъ здѣсь достигаютъ наибольшаго развитія цистидеи (*Echinosphaerites* и др.), изъ головоногихъ — роды *Endoceras* и *Lituites*, а изъ плеченогихъ нѣкоторыя формы изъ сем. *Orthidae*, а также *Orthosina* и *Porambonites*. Остальныя группы, какъ кораллы, морскія лиліи и моллюски развиты еще крайне слабо. Верхній отдѣлъ, напротивъ, характеризуется вымираніемъ цистидей, быстрымъ развитіемъ морскихъ лилій и расцвѣтомъ коралловъ; кромѣ того, здѣсь увеличивается количество формъ моллюсковъ. Изъ трилобитовъ, вмѣсто вымершихъ ниже-силурийскихъ формъ, преобладаютъ роды: *Bronteus*, *Phacops*, *Calymene*, изъ головоногихъ — *Gomphoceras*, *Phragmoceras* и *Orthoceras*. Среди плеченогихъ наиболѣе характерными формами являются: *Pentamerus* и первыя изъ сем. *Spiriferidae*. Здѣсь же въ верхнемъ отдѣлѣ, и притомъ только въ самыхъ верхнихъ его горизонтахъ, появляются первыя рыбы (*Pteraspis*, *Cephalaspis*, *Tremataspis* и *Thyestes*), а также крупныя ракообразныя (*Eurypterus* и *Pterygotus*).

Силурийская система выходитъ изъ-подъ другихъ, болѣе новыхъ геологическихъ образованій во многихъ мѣстностяхъ. Она извѣстна въ Англіи, Богеміи, Тюрингіи, Скандинавіи, Россіи, С. Америкѣ, въ Африкѣ (въ Землѣ Готтентотовъ и Марокко), въ Австраліи, Новой Зеландіи. Въ Южной Америкѣ — въ Боливіи и Перу она имѣетъ протяженія съ С.-С.-З. на Ю.-Ю.-В. на 700 англ. миль. Точно также она принимаетъ большое участіе въ строеніи Кордильеръ, извѣстна въ Бразиліи (Минасъ-Гераесъ) и близъ Маракаибо въ Венецуэлѣ. Въ Китаѣ, въ восточныхъ провинціяхъ и Корей, силурийская система имѣетъ довольно значительное распространеніе; она также обнаружена около Босфора, въ Гималайскихъ горахъ и на Молуккскихъ островахъ.

Такъ какъ силурийская система впервые подверглась въ Англіи наиболѣе тщательному и подробному изслѣдованію и здѣсь были установлены подраздѣленія ея, перенесенныя впослѣдствіи на отложенія другихъ мѣстностей, то и знакомство съ силурийскими образованіями надо производить съ этой страны.

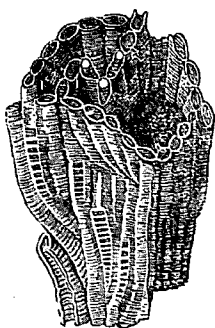
Англія. Силурийская система пользуется здѣсь главнымъ развитіемъ въ Уэльсѣ, въ Шропшейрѣ, въ области озеръ (Вестмореландъ, Кумберландъ), по южному берегу Корнуэльса, въ южной Шотландіи и въ др. мѣстахъ. Въ Уэльсѣ и Шропшейрѣ силурийскія отложенія слагаются породами различнаго состава со смѣшанной фауной, тогда какъ въ

области озеръ и въ Шотландіи преобладаетъ болѣе однородная по составу граптолитовая фація.

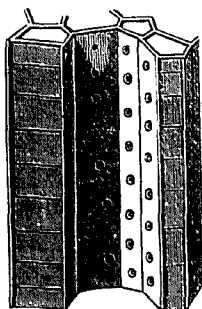
Нижній отдѣлъ силурійскихъ осадковъ Уэльса подраздѣляется на слѣдующіе ярусы: 1) Тремадокскій—состоящій изъ темныхъ сланцевъ съ 31 видомъ окаменѣлостей, причемъ часть встрѣчающихся здѣсь трилобитовъ относится къ нижне-силурійскимъ (*Ogygia*, *Asaphus*, *Cheirurus*), часть—къ кембрійскимъ или къ примордіальному ярусу Барранда (*Coposagryphe*, *Olenus*, *Angelina*). Этотъ ярусъ не пользуется значительнымъ распространеніемъ и ограничивается небольшою частью Сѣвернаго Уэльса. Слѣдующимъ ярусомъ является 2) Аренигскій, слагающійся значительными отложеніями сланцевъ, песчаниковъ, кварцитовъ и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ даже вулканическихъ туфовъ (порфировыхъ). Ярусъ этотъ содержитъ смѣшанную фауну, въ которой принимаютъ также видное участіе граптолиты. 3) Бальскій—слагается изъ известняковъ, известковыхъ песчаниковъ, сланцевъ и конгломератовъ, среди которыхъ также нерѣдко встрѣчаются изверженныя горныя породы. Этотъ ярусъ подраздѣляютъ на два подъяруса: нижній—Лландейльскій подъярусъ слагается главнымъ образомъ сланцами и песчаниками и содержитъ довольно богатую фауну. Характерными формами являются изъ трилобитовъ—*Asaphus tyrannus*, *Ogygia Buchi*, изъ плеченогихъ: *Orthis calligramma*, *Strophomena grandis*; кромѣ того, встрѣчаются въ большомъ количествѣ головоногія и брюхоногія, цистидеи (*Echinospherites*), а также граптолиты. Верхній—Карадокскій подъярусъ представляетъ песчаниками съ прослоями известняковъ. Изъ трилобитовъ въ нижней части встрѣчается *Clasrops*, въ верхней—*Trinucleus*.

Верхній отдѣлъ: силурійской системы Англіи распадается на три яруса, причемъ нижнимъ является 4) Лландоверскій, изъ котораго нѣкогда Мурчисонъ составлялъ особый средній отдѣлъ силурійской системы. Этотъ ярусъ начинается съ конгломератовъ и слагается известняками, песчаниками и сланцами. Криноидеи и кораллы встрѣчаются здѣсь въ большомъ количествѣ, но особенно характерны: изъ плеченогихъ—*Pentamerus oblongus* и *Stricklandia lirata*, *Orthis*, *Atrypa*, изъ трилобитовъ—*Maenus*, *Calymene* и изъ крылоногихъ моллюсковъ—*Tentaculites annulatus*. Надо замѣтить, что, несмотря на перерывъ въ отложеніи осадковъ, ярусъ этотъ по своей фаунѣ представляетъ довольно полный переходъ отъ нижняго отдѣла системы къ верхнему. 5) Венлокскій ярусъ составленъ главнымъ образомъ изъ рухляковыхъ сланцевъ, съ подчиненными имъ известняками; онъ богатъ кораллами: *Halysites catenularia* (фиг. 25), *Favosites gotlandica* (фиг. 26), *Omphyma subturbinata* (фиг. 28); изъ плеченогихъ характерны: *Rhynchonella Wilsoni* и *Strophomena depressa*, а изъ трилобитовъ—*Calymene Blumenbachii* и *Homalonotus delphinoccephalus*. 6) Лудловскій—слагается песчаниками, известняками и сланцами; онъ богатъ плеченогими—*Pentamerus Knighti* (фиг. 37), *Rhynchonella Wilsoni*, *Lingula Lewisi*, а изъ головоногихъ *Orthoceras ludense* и т. д. Въ этомъ ярусѣ впервые встрѣчены остатки древнѣйшихъ рыбъ (*Onchus*, *Pteraspis* и др. см. фиг. 43), а также

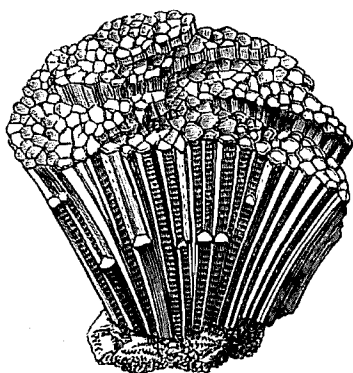
крупныя ракообразныя — *Pterygotus* и *Eurypterus*. Остатки рыбъ въ верхнемъ горизонтѣ лудловскаго яруса образуютъ какъ бы костяную брекчію толщиною до 10 сантиметровъ. Лудловскій ярусъ въ Англіи



Фиг. 25. *Halysites catenularia* M. Edw.



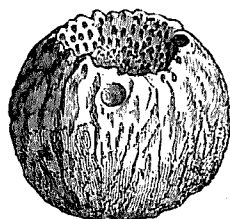
Фиг. 26. *Favosites (Calamopora) gotlandica* Goldf.



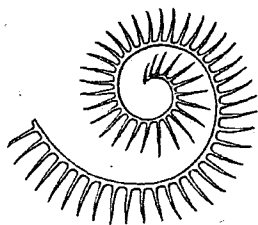
Фиг. 27. *Cyathoxonia Dalmani* Edw.



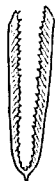
Фиг. 28. *Omphyma sub-turbinata* M. E. et H.



Фиг. 29. *Astylospongia praemorsa* Roem.



Фиг. 30. *Rastrites petegrinus* Barr.



Фиг. 31. *Diydmograp-tus Murchisoni* Beck.



Фиг. 32. *Phyllograp-tus typus* Hall.

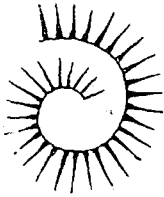
подраздѣляютъ на два подъяруса: нижній и верхній, и, въ свою очередь, подъярусы дѣлятъ на нѣсколько свить слоевъ.

Богемія. Другая страна, въ которой силурійскія отложенія подверглись не менѣе подробному изученію, была Богемія. Выше слоевъ съ

примордіальной фауной слѣдуетъ здѣсь ярусъ D, подъярусы котораго: d_2 , d_3 , d_4 и d_5 принадлежатъ уже силурійской системѣ и слагаются изъ конгломератовъ, песчаниковъ и сланцевъ; значительная его мощность и



Фиг. 33. *Diplograptus pristis* His.



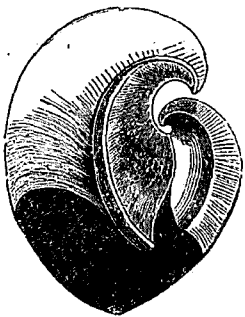
Фиг. 34. *Rastrites Linnei* Barr.



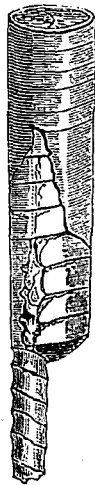
Фиг. 35. *Monograptus turriculatus* Barr.



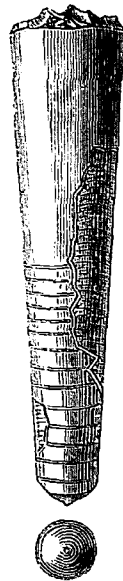
Фиг. 36. *Orthoceras regulare* Schl.



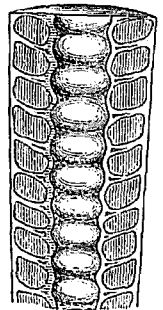
Фиг. 37. *Pentamerus Knighti* Sow.



Фиг. 38. *Orthoceras duplex* Wahlenb.



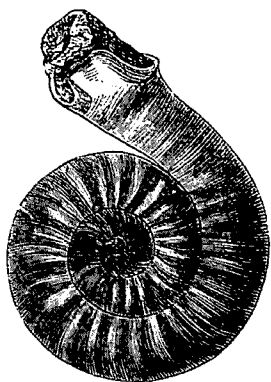
Фиг. 39. *Orthoceras timidum* Barr.



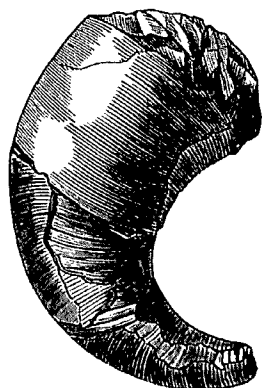
Фиг. 40. *Ormoceras tenuifilum* Hall.

разнообразіе состава и фауны и заставили Барранда подраздѣлить его на нѣсколько подъярусовъ. Верхне-силурійскій отдѣлъ, по Барранду, слагается изъ ярусовъ E, F, G, H, образованныхъ главнымъ образомъ

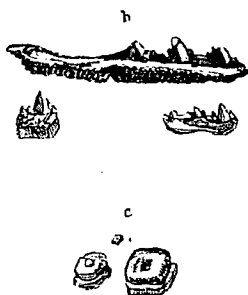
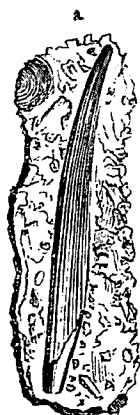
известняками и рѣже сланцами, причемъ въ свою очередь ярусы Е и F распадаются на два подъяруса (e^1 , e^2 и f^1 , f^2), а ярусы G и H—на три (g^1 , g^2 , g^3 и h^1 , h^2 , h^3). Вышеупомянутому ученому удалось собрать до 1,500 видовъ окаменѣлостей какъ изъ силурійскихъ, такъ и



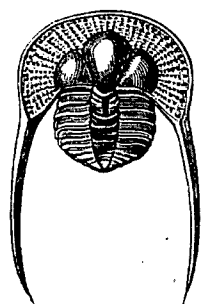
Фиг. 41. *Lituites simplex* Sow.



Фиг. 42. *Cyrtoceras Murchisoni* Barr.



Фиг. 43. Остатки древнѣйшихъ рыбъ изъ
верхне-силурійскихъ осадковъ.



Фиг. 44. *Trinucleus*
Goldfussi Barr.

изъ примордіальныхъ отложеній Богеміи. Въ собранной фаунѣ Баррандъ различилъ, кромѣ примордіальной фауны, еще вторую—соотвѣтствующую нижне-силурійскому отдѣлу, и третью—верхне-силурійскую. При разборѣ распредѣленія этихъ послѣднихъ Барранду пришлось встрѣтить весьма интересную особенность, заключающуюся въ томъ, что группа окаменѣлостей, характеризующая нѣкоторые подъярусы D (d^v), снова появляется въ верхне-силурійскомъ отдѣлѣ, въ ярусѣ E; причемъ это появленіе наблюдается въ довольно значительныхъ линзообразныхъ ско-

пленихъ до 150 метровъ толщины и до 1,500 метровъ длины. Баррандъ такое появленіе назвалъ колоніями (см. фиг. 21 стр. 48 и обозначеніе кол. = колоніи) и объяснилъ ихъ тѣмъ, что измѣненіе физико-географическихъ условій должно было вліять на передвиженіе группы видовъ изъ одной мѣстности въ другую. Представимъ себѣ, что во время существованія въ богемскомъ силурійскомъ бассейнѣ второй фауны Барранда стали измѣняться физико-географическія условія; это, конечно, вызвало необходимость для второй фауны откочевать въ какое-либо другое мѣсто, гдѣ были болѣе благопріятныя условія для ея существованія. Въ то же время новыя условія, установившіяся въ рассматриваемомъ мѣстѣ бассейна, могли быть благопріятны для жизни и развитія третьей фауны Барранда. Физико-географическія условія могли снова измѣниться; снова могли наступить условія, благопріятныя для жизни второй фауны,—она могла снова прикочевать сюда на мѣсто, покинутое третьей фауной. Такое измѣненіе физико-географическихъ условій, по мнѣнію Барранда, вполне удовлетворительно объясняетъ происхожденіе колоній. Это объясненіе вызвало довольно оживленную полемику, окончившуюся только въ 70-хъ годахъ нынѣшняго столѣтія. Первое возраженіе было сдѣлано Барранду чешскимъ геологомъ Крейчи, который старался объяснить эти колоніи сбросами и переломами, поставившими въ нѣкоторыхъ мѣстахъ верхніе слои на уровень сосѣднихъ нижнихъ и т. д. Вѣнскій геологъ Зюссъ, заинтересованный этимъ вопросомъ и изучавшій его въ Богеміи, снова пришелъ къ мнѣнію Барранда. Тогда Вѣнское геологическое учрежденіе командировало Липольда для выясненія того же вопроса, и этотъ послѣдній ученый подтвердилъ мнѣніе Крейчи. Вѣроятно, споръ этотъ не былъ бы оконченъ и по настоящее время, еслибы самъ Крейчи не заявилъ о своемъ согласіи съ Баррандомъ. Такая миграція, или перекочевка, фауны повторяется въ богемскихъ отложеніяхъ до трехъ разъ. Впрочемъ, въ послѣднее время снова появляются возраженія въ пользу объясненія колоній Барранда путемъ сбросовъ, приведшихъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ нижніе горизонты на уровень верхнихъ и т. д. Многолѣтнія изслѣдованія Крейчи богемскихъ отложеній во всякомъ случаѣ указываютъ на чрезвычайно сильное изогнутіе и даже сбросы слоевъ и на значительное уклоненіе отъ формы той правильной котловины, которую обыкновенно представляли въ этомъ бассейнѣ.

Силурійскіе осадки Богеміи представляютъ еще интересъ и въ томъ отношеніи, что въ ряду образующихъ ихъ осадочныхъ породъ встрѣчаются и породы кристаллическія. Такъ ярусъ С заканчивается порфирами, залегающими между этимъ послѣднимъ и ярусомъ D. Точно также и ярусъ E во многихъ мѣстахъ Богеміи начинается породами зеленокаменными.

Разсмотрѣнныя силурійскія образованія Англіи и Богеміи могутъ быть приняты какъ два совершенно самостоятельныхъ типа. Отсутствіе въ послѣднемъ типѣ ортоцератитовыхъ известняковъ, пентамеровыхъ слоевъ, невозможность выдѣленія образованій параллельныхъ Венлокскому и Лудловскому ярусамъ Англіи, и, наконецъ, своеобразный ха-

рактерь богемской фауны,—все это лишает возможности проводить строгую параллелизацию между силурийскими осадками Англии и Бельгии; но в то же время выдвигает эти два типа как вполне самостоятельные для сравнения с другими отложениями Зап. Европы.

Кромѣ указанных мѣстностей, силурийская система обнаружена и въ другихъ мѣстахъ Зап. Европы. Осадки ея извѣстны въ Рудныхъ горахъ, гдѣ они, въ видѣ узкихъ полосъ, выступаютъ на дневную поверхность рядомъ съ метаморфическими сланцами. Извѣстны они въ Фогтландѣ, въ Тюрингенскомъ Лѣсу, на Гарцѣ, въ Сплезин, въ восточныхъ Альпахъ, въ сѣверо-западной Франціи, въ Севенскихъ горахъ, гдѣ глинистые сланцы, сѣрая вакка и известняки подверглись сильной метаморфизаціи. Въ строеніи Пиренейскаго полуострова эти осадки принимаютъ значительное участіе. Въ Испаніи извѣстны двѣ области силурийскихъ отложений, а именно: въ центральной ея части и въ Астуріи, а равно и по южную сторону Пиренейскихъ горъ; есть они также въ Португаліи, на островѣ Сардиніи и на Балканскомъ полуостровѣ. Во всякомъ случаѣ нельзя не отмѣтить того факта, что въ перечисленныхъ выше мѣстностяхъ силурийскіе осадки развиты по типу Богеміи.

Исслѣдованія Бейриха и Кайзера показали, что часть осадковъ, считаемыхъ раньше за верхне-силурийскія образованія, слѣдуетъ относить къ ниже-девонскимъ. На Гарцѣ, въ области рѣчныхъ системъ Боде и Зельке, развиты толщи сланцевъ, которыя Кайзеръ предложилъ назвать герцинскимъ ярусомъ и отнесъ къ ниже-девонскимъ образованіямъ. По мнѣнію вышеупомянутыхъ ученыхъ, этимъ герцинскимъ образованіямъ одновременны и ярусы F, G и H Барранда. Въ настоящее время большинство ученыхъ сохраняетъ названіе герцинскаго яруса за образованіями болѣе новыми, чѣмъ венлокскій и лудловскій ярусы Англии, соответствующими по времени ярусу F Барранда и нижей гельдербергской группѣ Сѣв. Америки.

Скандинавія. Прямой переходъ отъ силурийскихъ образованій Англии къ русскимъ представляется крайне затруднительнымъ,—настолько велико различіе ихъ въ литологическомъ и палеонтологическомъ характерѣ. Здѣсь, какъ бы на рубежѣ, лежитъ Скандинавія, въ которой силурийскіе осадки извѣстны какъ въ Норвегіи, такъ и въ Швеціи. Въ Норвегіи они находятся около г. Христіаніи и въ окрестностяхъ озера Мьёзенъ. Въ первой мѣстности представляется полная возможность отличить ту же послѣдовательность отложений, что и въ Англии. Въ фаунистическомъ отношеніи наблюдается весьма значительное сходство между норвежскими и шведскими образованіями. Въ Швеціи силурийская система встрѣчается въ Вестготландіи и Остготландіи, Далекарліи, Іемтландѣ и Шоненѣ, гдѣ извѣстны исключительно ниже-силурийскія образованія и на островѣ Готландѣ, гдѣ развиты верхне-силурийскія образованія. Особенность большинства мѣстъ развитія силурийскихъ образованій въ Швеціи заключается почти въ полной горизонтальности осадковъ.

Силурийская система начинается въ Швеціи известнякомъ съ *Seraturge*, представляющимъ небольшую мощность и прикрываемымъ ортоцератитовымъ известнякомъ. Этотъ послѣдній представляетъ собою плитообразный известнякъ сѣраго или краснаго цвѣта, богатый боль-

шими ортоцератитами и другими наутилидами. Въ другихъ мѣстахъ Швеціи его замѣняетъ нижній граптолитовый сланецъ, на который, какъ и вообще на граптолитовые сланцы, смотрятъ какъ на отложенія глубокихъ мѣстъ силурійскаго океана. Ортоцератитовый известнякъ прикрывается известнякомъ съ цистидеями, которому параллеленъ средній граптолитовый сланецъ. Послѣдній известнякъ прикрытъ известнякомъ съ *Chasmops* и сланцемъ и известнякомъ съ *Trinucleus*; въначаетъ нижній отдѣлъ сланцемъ съ плеченогими. Верхній отдѣлъ шведской силурійской системы также внизу слагается сланцами, уступающими вверхъ мѣсто известнякамъ. Послѣдовательность горизонтовъ снизу такая: известнякъ съ *Leptaena* и известняки Готланда; въ другихъ мѣстахъ эти образованія замѣняются верхними граптолитовыми сланцами.

Америка. Сѣверная Америка представляетъ весьма значительную площадь развитія силурійскихъ образованій, которыя занимаютъ уголь между двумя большими областями развитія лаврентьевскихъ и гуронскихъ отложений, а именно, на всемъ пространствѣ между Алабамою и Техасомъ до линіи, идущей чрезъ Нижнюю Канаду, Верхнее Озеро и устье Мекензи. Кромѣ того, выходы силурійской системы еще извѣстны у Веллингтонова пролива, у Земли Принца Регента и на Мельвилльскихъ островахъ. Впрочемъ, не на всемъ указанномъ пространствѣ эти осадки непосредственно обнажаются на дневную поверхность, а отчасти они прикрыты девонскими и каменноугольными образованіями. Наиболѣе тщательно они изучены въ штатѣ Нью-Йоркѣ, гдѣ и могутъ быть приняты за типъ для американскихъ силурійскихъ отложений.

Нижне-силурійскія образованія Сѣв. Америки начинаются известковыми и доломитовыми песчаниками отчасти съ кембрійскими, отчасти съ типичными силурійскими формами. Выше идутъ известняки и песчаники (*Chazy-Group*), прикрывающіеся трентонскимъ ярусомъ, образованнымъ темноцвѣтными, значительной мощности, известняками, съ *Asaphus*, *Iliaenus* и др. Онъ прикрывается сланцами и песчаниками съ граптолитами, составляющими двинцянскій ярусъ. Верхній отдѣлъ американской силурійской системы составляютъ слѣдующіе три яруса: клинтопскій—изъ сланцеватыхъ глинъ и песчаниковъ съ *Pentamerus oblongus* и др., віагарскій—образованный известняками, богатыми кораллами, и оновдагскій, состоящій изъ рухляковъ и песчаниковъ съ подчипевными имъ гипсомъ и поваренной солью и почти лишенныхъ окаменѣлостей. Въначаетъ силурійская система въ Сѣв. Америкѣ нижнимъ гельдербергскимъ ярусомъ, который можетъ быть приравненъ къ герцинскимъ слоямъ Гарда и составляетъ, такимъ образомъ, переходъ къ девонскимъ образованіямъ. По Ляйэлю между американскими и европейскими ископаемыми остатками наблюдается отъ 30% до 40% формъ общихъ, но при этомъ существуетъ такое сходство не во всѣхъ, а только въ нѣкоторыхъ классахъ организмовъ. Такъ изъ брюхоногихъ и пластинчатожаберныхъ моллюсковъ наблюдается крайнее небольшое число общихъ формъ, тогда какъ среди плеченогихъ гораздо больше формъ общихъ тѣмъ и другимъ образованіямъ.

Азія. Въ этой странѣ, кромѣ синійскихъ отложений о которыхъ уже была рѣчь въ кембрійской системѣ, настоящія силурійскія отложенія развиты въ Китаѣ, въ провинціи Шанзи.

СИЛУРІЙСКАЯ СИСТЕМА РОССИИ.

Осадки силурійской системы занимаютъ въ Европ. Россіи значительное протяженіе. Они выступаютъ на дневную поверхность въ Эстляндіи и сѣверной части Лифляндіи, переходятъ въ сѣверную часть Петербургской губерніи и тянутся по этой послѣдней на востокъ до р. Сяси

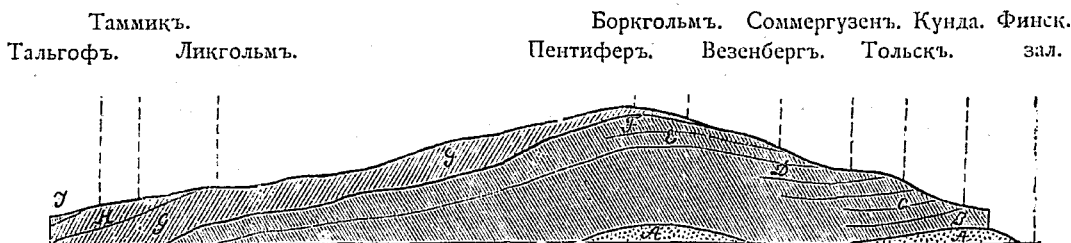
включительно. Въ Прибалтійскихъ губерніяхъ они къ югу уходятъ подъ девонскія образованія, которыя прикрываютъ ихъ также и въ Петербургской губерніи. Кромѣ того, силурійскіе осадки извѣстны на Днѣстрѣ въ Подоліи, въ Тиманскомъ краѣ, на Уралѣ и въ Сибири.

Прибалтійскій край. Послѣдовательный переходъ отъ шведскихъ силурійскихъ образованій къ русскимъ облегченъ не только значительнымъ сходствомъ остатковъ силурійской фауны, но возможенъ и путемъ стратиграфическимъ. Если провести разрѣзъ отъ береговъ Швеціи, чрезъ



Фиг. 45. Разрѣзъ силурійскихъ образованій отъ береговъ Швеціи въ Эстляндію. d—лаврентьевская система, c—кембріійскія образованія, b—нижне-силурійскія, a—верхне-силурійскія.

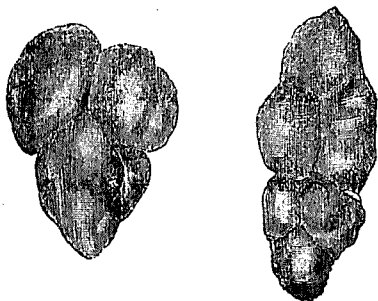
острова: Эландъ, Готландъ и Эзель, на Эстляндію къ Финляндіи (фиг. 45), то получается синклинальная складка силурійскихъ осадковъ, въ которой и заключено Балтійское море. Вполнѣ схожія образованія развиты какъ въ правомъ, такъ и въ лѣвомъ крылѣ этой складки, и доступъ къ ихъ изученію открываетъ какъ Эстляндія, такъ и вышеупомянутые острова.



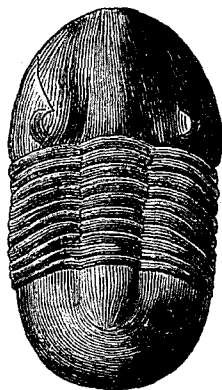
Фиг. 46. Разрѣзъ силурійскихъ осадковъ (по Шмидту). A—кембріійскія образованія, B до F—нижне-силурійскія, G, H—верхне-силурійскія и I—девонскія образованія.

Силурійскіе осадки Прибалтійскаго края могутъ быть приняты за образецъ по тщательному и многолѣтнему изученію ихъ Шмидтомъ и по той полнотѣ, съ которой они выражены въ этой части Россіи. Характерную особенность ихъ составляетъ то, что они снизу до верху сложены известняками. Такое постоянство фаціи позволяетъ производить детальныя наблюденія палеонтологическаго характера надъ развитіемъ отдѣльныхъ группъ ископаемыхъ, надъ появленіемъ новыхъ формъ, разновидностей и т. д. Въ Эстляндіи вся толща осадковъ имѣетъ слабое паденіе на югъ, а потому и послѣдовательное изученіе этихъ отложеній возможно по линіи, идущей съ сѣвера на югъ. Если сдѣлать разрѣзъ въ вышеуказанномъ направленіи, т.-е. отъ Финскаго залива на Тальгофъ и нѣсколько южнѣе, то въ этомъ разрѣзѣ можно видѣть полную послѣдовательность развитія силурійскихъ образованій (фиг. 46).

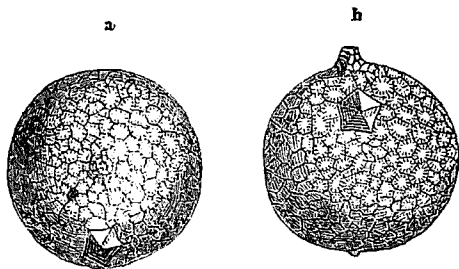
Въ Прибалтійскомъ краѣ кембрійскія отложенія прикрываются сверху ниже-силурійскимъ отдѣломъ, подраздѣленнымъ на нѣсколько ярусовъ. Самымъ нижнимъ является песокъ, содержащій въ примѣси большое количество зеренъ глауконита, а потому извѣстный подъ именемъ глауконитоваго песка. По мнѣнію Эренберга эти зерна глауконита представляютъ остатки фораминиферъ (фиг. 47); при отмучиваніи песка Пандеръ нашелъ микроскопической величины остатки, названные конодонтами и принятые имъ за зубы рыбъ, но въ послѣднее время



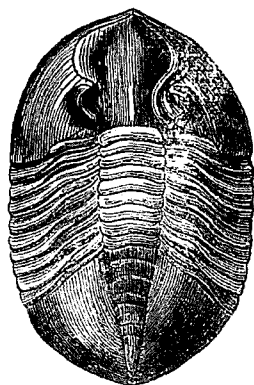
Фиг. 47. Ядра корненожекъ изъ глауконитоваго песка окрестностей Петербурга. Сильно увелич. (Эренбергъ).



Фиг. 48. *Illaeus crassicauda* Dalm.



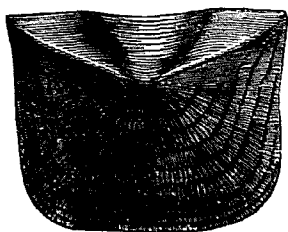
Фиг. 49. *Echinosphaerites aurantium* His.



Фиг. 50. *Asaphus expansus* Brong.

Цяттель и Роговъ доказали принадлежность большинства ихъ къ зубамъ аннелидъ; кромѣ того, здѣсь же встрѣчаются обломки раковинъ плеченогихъ: *Obolus* и *Siphonotreta*. Этотъ песокъ кверху постепенно переходитъ въ глауконитовый известнякъ и является уже значительно богаче ископаемыми организмами. Какъ наиболѣе характерные слѣдуетъ указать: изъ плеченогихъ—*Orthis extensa*, *O. obtusa* (фиг. 53), *Orthisina plana* (фиг. 55) и др., изъ трилобитовъ *Megalaspis planilimbata*, *Asaphus lepedurus* и др. Глауконитовый известнякъ прикрывается сверху значительною толщею известняка, который по обилію въ немъ голово-

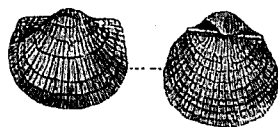
ногаго моллюска *Orthoceras vaginatum* получилъ названіе ортоцератитоваго или вагинатоваго известняка. Ортоцератитовый известнякъ сѣраго, краснаго или фіолетоваго цвѣта; онъ часто содержитъ примѣсь глины и углекислой магнезій, рѣже переходитъ въ доломитъ. Изъ окаменѣлостей, характерныхъ для этого известняка, кромѣ упомянутого



Фиг. 51. *Orthisina anomala*
Schloth.



Фиг. 52. *Orthis calligramma*
Dalm.



Фиг. 53. *Orthis obtusa*
Pand.



Фиг. 54. *Orthis parva*
Pand.

ортоцератита, слѣдуетъ упомянуть о трилобитахъ: *Placenus crassicauda* (фиг. 48), *Asaphus expansus* (фиг. 50), изъ коралловъ—*Chaetetes petropolitanus*, изъ плеченогихъ—*Lycophoria nucella*, *Porambonites aequirostris* и др. Ортоцератитовый известнякъ на западъ отъ г. Ревеля постепенно пріобрѣтаетъ песчаный характеръ и около Балтійскаго порта и на островахъ Рогэ переходитъ въ настоящій песчаникъ. Изъ глауконитоваго песка, глауконитоваго и ортоцератитоваго известняка Шмидтъ составляетъ группу *B*. Слѣдующая группа *C* распадается на три яруса.



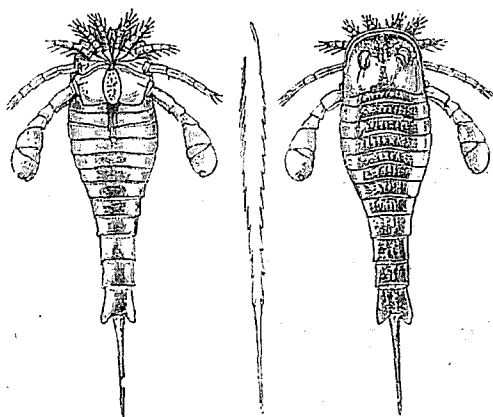
Фиг. 55. *Orthisina plana*
Pand.

Нижній получилъ наименованіе эхиносферитоваго известняка по характерному для него изъ криноидей—*Echinospaerites aurantium* (фиг. 49). Этотъ известнякъ въ Эстляндіи прикрывается свѣтлымъ горючимъ сланцемъ, весьма богатымъ ископаемыми, который получилъ названіе кукерскаго яруса; въ свою очередь этотъ послѣдній прикрывается итферскимъ ярусомъ. Подъ буквою *D* Шмидтъ обозначаетъ группу іевскихъ слоевъ, въ которыхъ онъ различаетъ еще три подъяруса (1-й—собственно іевскіе слои, 2-й—кегельскіе слои и 3-й—вазалемяскіе слои или гемикосмитовый известнякъ) съ характернымъ для нихъ плеченогимъ *Orthisina anomala* (фиг. 51). *E* составлена везенбергскими слоями, образованными доломитомъ съ характернымъ для нихъ плеченогимъ—*Leptaena sericea*. Самымъ верхнимъ подотдѣломъ *F* изъ нижняго отдѣла являются два яруса: ликгольмскій съ плеченогимъ *Porambonites gigas* и боркгольмскій съ коралломъ *Halysites catenularia*.

Верхній отдѣлъ силурійскихъ образований Прибалтійскаго края составляетъ по Шмидту подотдѣлами *G*, *H*, *I*, *K*.

Въ основаніи его онъ принимаетъ три яруса, составляющіе подотдѣль *G*: іѳреденскій, бореальный (*Borealis Bank*) и райкюльскій, характеризующіеся плеченогимъ *Pentamerus borealis*, и верхній—эстонскій съ плеченогимъ *Pentamerus Esthonus*, составляющій подотдѣль *H*.

Самые верхніе ярусы силурийскихъ образований въ упомянутомъ краѣ превосходно выражены на островѣ Эзелѣ, гдѣ они обнажаются въ формѣ двухъ уступовъ, составленныхъ внизу подотдѣломъ *I*, соответствующимъ нижнему эзельскому ярусу, и подотдѣломъ *K*—верхнему эзельскому ярусу. Оба эти отдѣла образованы доломитами, доломитизированными известняками и рухляками и содержатъ *Stromatopora concentrica*,



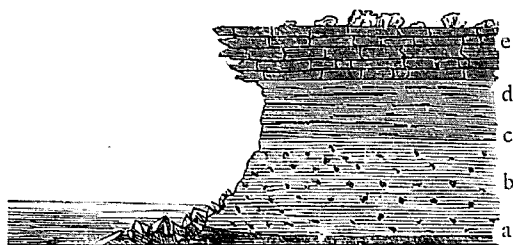
Фиг. 56. *Eurypterus Fischeri* Eichw., реставрированный Шмидтомъ.

изъ коралловъ—*Favosites gotlandica*, изъ плеченогихъ—*Atrypa reticularis*, изъ трилобитовъ—*Calymene Blumenbachii*, изъ *Merostomata*—*Eurypterus Fischeri* (фиг. 56) и остатки рыбъ.

Въ распредѣленіи по Прибалтійскому краю вышеупомянутыхъ ярусовъ, какъ замѣтилъ Шмидтъ, наблюдается та существенная особенность, что каждый ярусъ составляетъ какъ бы самостоятельный уступъ въ сторону сѣвера, къ югу постепенно уходящій подъ новый уступъ слѣдующаго верхняго яруса. Подобная орографія обусловлена тѣмъ, что, какъ сказано и выше, вся толща слоевъ имѣетъ паденіе къ югу, а потому выходъ отдѣльныхъ ярусовъ обозначается на разрѣзѣ ихъ головами, за которыми, вполнѣ подчиняясь паденію слоевъ, и расположены болота.

Петербургская губернія. Изъ Эстляндіи кембрійскія и силурийскія отложенія непрерывно переходятъ и въ Петербургскую губернію. Тотъ отвѣсный уступъ, на которомъ стоитъ г. Ревель и который извѣстенъ въ Прибалтійскомъ краѣ подъ именемъ глинта, тянется вдоль южнаго берега Финскаго залива включительно до горы Вайвары, находящейся у Мерекюля (фиг. 57). Здѣсь открывается превосходный разрѣзъ, состоящій въ основаніи изъ синей глины, унгулитоваго песчаника, горячаго сланца, глауконитоваго песка, глауконитоваго и ортоцератитоваго известняковъ. Отъ этого мѣста обрывъ отступаетъ отъ берега моря и переходитъ на востокъ, въ такъ-называемыя Царскосельскія высоты, тянушіяся къ рр. Волхову и Сяси и составляющія древнюю террасу долины р. Невы. По теченію многихъ рѣчекъ, впадающихъ въ Финскій

заливъ, въ Неву и Ладожское озеро, можно наблюдать прекрасные разрѣзы, соотвѣтствующіе нижнимъ отложеніямъ Прибалтійскаго края.



Фиг. 57. Разрѣзъ силурійскихъ и кембріійскихъ отложеній въ горѣ Вайварѣ: а, в и с—кембріійскія отложенія; d—глауконитовый песчаникъ, е — глауконитовый и ортоцератитовый известнякъ.

Въ стратиграфическихъ отношеніяхъ петербургскихъ силурійскихъ отложеній къ девонскимъ образованіямъ можно отмѣтить ту особенность, что, по мѣрѣ перехода, къ востоку наблюдается налеганіе девонскихъ осадковъ на различные все болѣе и болѣе древніи силурійскія образованія.

Въ западной части Петербургской губерніи на рр. Наровѣ и Плюсѣ наблюдаются еще іев-

скіе и везенбергскіе слои, на р. Ордежѣ развиты известняки съ *Isorchilina punctata* также іевскаго возраста. Боже указываетъ такіе же слои по рр. Лугѣ, Хревицы и у д. Парицы. Въ указанныхъ мѣстностяхъ наблюдается налеганіе на нихъ девонскихъ отложеній. Восточнѣе же до сихъ поръ не наблюдалось силурійскихъ отложеній повѣе эхиносферитоваго известняка. Наиболѣе поучительными разрѣзами для изученія силурійскихъ отложеній Петербургской губерніи надо считать разрѣзы по рр. Пулковкѣ, Поповкѣ, Славянкѣ, Тоснѣ, Ижорѣ, Волхову и Сяси.

Въ царскосельской грядѣ обнажается уже довольно полная серія слоевъ отъ синей глины до ортоцератитоваго известняка включительно.



ВСВ а b c d g d b c ЗЮЗ

Фиг. 58. Разрѣзъ по р. Поповкѣ (по Мурчисону): а—синяя глина, б—унгулитовый песчаникъ, с—горючій сланецъ, d — известнякъ, е — ледниковый наносъ, g—сбросъ.

По р. Поповкѣ, у деревни того же имени (фиг. 58), и до впаденія ея въ р. Славянку представляется непрерывный разрѣзъ вышеуказанныхъ слоевъ, изогнутыхъ въ видѣ двухъ съ половиною складокъ, принятыхъ нѣкогда Мурчисономъ за результаты вулканическихъ явленій, но объяснить происхожденіе которыхъ, какъ упомянуто было выше (Т. I, стр. 489), значительно легче съ одной стороны увеличеніемъ объема синей глины, подъ вліяніемъ просачивающейся воды; съ другой—тѣмъ одностороннимъ боковымъ давленіемъ, которому подверглись эти осадки въ ледниковую эпоху отъ наступающаго на нихъ ледника. У самой деревни Поповки наблюдается даже сбросъ. Еще болѣе сильное изогнутіе и большее ко-

личество сбросовъ наблюдается на р. Пулковкѣ. По теченію р. Славянки можно наблюдать налеганіе на ортоцератитовый известнякъ девонскихъ образованій, близъ дер. Марьиной.

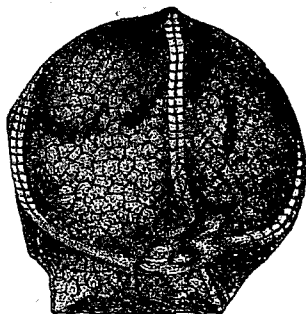
Въ мѣстахъ, гдѣ слои известняковъ покоятся горизонтально или слабо наклонно, известняки разрабатываются и идутъ на выжиганіе извести, добываніе цоколя и на изготовленіе тротуарныхъ плитъ для г. Петербурга. Не менѣе хорошіе разрѣзы тѣхъ же образованій можно наблюдать на р. Тоснѣ. Лучшая плита и цоколь доставляются въ Петербургъ съ того мѣста древней террасы долины р. Невы, гдѣ эта послѣдняя дѣлаетъ поворотъ къ югу вдоль юго-западнаго берега Ладожскаго озера. Эти ломки извѣстны подъ именемъ Путиловскихъ.

Не менѣе научнаго и техническаго интереса представляетъ и р. Волховъ, гдѣ почти на протяженіи 21 километра можно наблюдать выходы кембрійскихъ и силурійскихъ породъ отъ нижней синей глины



Фиг. 59 и фиг. 60. *Astylospongia* Goldf.

Губка изъ кукерскихъ слоевъ Прибалтійскаго края.



Фиг. 61. *Agelocrinus Pusireffskii* Hoffm.

Цистидея изъ глауконитовыхъ известняковъ р. Волхова.

до эхиносферитоваго известняка включительно. Значительной мощности здѣсь достигаетъ унгулитовый песчаникъ и въ особенности толщи известняковъ (глауконитоваго, ортоцератитоваго и эхиносферитоваго до 60 метровъ); эти послѣднія представляютъ отвѣсныя стѣны, среди которыхъ р. Волховъ промываетъ себе ложе, образовавъ въ этомъ мѣстѣ извѣстные волховскіе пороги. Такъ какъ въ берегахъ р. Волхова находится масса плитныхъ ломовъ, то эту мѣстность можно рекомендовать для сбора довольно многочисленныхъ и разнообразныхъ окаменѣлостей. По теченію этой рѣки также легко убѣдиться въ томъ, что въ общей толщѣ силурійскихъ образованій Петербургской губерніи наблюдается паденіе слоевъ съ сѣвера на югъ, а потому, по мѣрѣ поднятія по р. Волхову, изслѣдователю приходится имѣть дѣло все съ болѣе и болѣе новыми образованіями, а при концѣ волховскихъ пороговъ, у д. Гостинополье, наблюдается налеганіе на эхиносферитовый ярусъ силурійской системы девонскихъ образованій. Самымъ восточнымъ пунктомъ выхода силурійской системы являются берега р. Сяси, гдѣ, такъ же какъ и на р. Волховѣ, крутые, отвѣсные берега образованы ниже-силурійскими известняками, покрывающимися вверхъ по теченію рѣки девонскими осадками.

Кромѣ Петербургской губерніи, ниже-силурийскія образованія, подстилаемыя кембрийскими слоями, извѣстны еще небольшими островками въ Вышневолоцкомъ уѣздѣ Тверской губерніи и въ Холмскомъ уѣздѣ Псковской губерніи, а въ послѣднее время найдены и въ Минской губерніи. Кромѣ того силурийскіе осадки принимаютъ участіе въ строеніи Кѣлецко-Сандомірскаго края.

Подольская губернія представляетъ вторую область развитія въ Европ. Россіи силурийской системы; эта послѣдняя развита въ южной ея части и въ особенности по теченію р. Днѣстра и его притоковъ. Весь Каменецъ-Подольскій уѣздъ, значительная часть Углицкаго, небольшая часть Проскуровскаго уѣзда, прилегающая къ Збручу—заняты этими отложеніями. Они же переходятъ и въ Бессарабію, гдѣ обнажаются исключительно только по правому берегу Днѣстра, скрываясь далѣе подъ болѣе новыми отложеніями. Непосредственное налеганіе на граниты наблюдается въ двухъ мѣстахъ: у Ямполя, гдѣ вдоль береговъ р. Русавы можно видѣть налеганіе бѣлаго кварцеваго песчаника непосредственно на красный гранитъ и близъ устья р. Жвана на лѣвомъ берегу Днѣстра. Какъ по литологическому составу, такъ и по окаменѣlostямъ, днѣстровскіе силурийскіе осадки составляютъ непосредственное продолженіе галиційскихъ: они прикрываются сверху то мѣловыми, то третичными отложеніями. Надо вообще замѣтить, что въ рассматриваемой мѣстности эти образованія залегаютъ глубоко подъ поверхностью земли, а потому понятно, что только въ глубокихъ рѣчныхъ долинахъ можно наблюдать ихъ выходы.

Петрографическій характеръ днѣстровской силурийской системы представляетъ довольно значительное разнообразіе; она состоитъ изъ известняками, глинистыми сланцами и песчаниками, весьма разнообразнаго характера. Въ распредѣленіи этихъ осадковъ, какъ въ горизонтальномъ, такъ и въ вертикальномъ направленіи, наблюдаются также нѣкоторыя и довольно исключительныя особенности. Въ горизонтальномъ развитіи днѣстровской силурийской системы можно наблюдать наиболѣе сильное развитіе на сѣверѣ площади породъ известковыхъ, тогда какъ породы глинистыя и песчаныя развиты въ юго-восточной части. Въ вертикальномъ развитіи здѣсь интересна та особенность, что въ горныхъ породахъ наблюдается довольно частое взаимное выклиниваніе. Малевскій въ идеальномъ разрѣзѣ отъ днѣстровскихъ пороговъ на Орынинѣ представляетъ постепенное утолщеніе силурийскихъ осадковъ къ послѣдней мѣстности и при этомъ извѣстную послѣдовательность въ ихъ отложеніи. По мѣрѣ движенія въ вышеуказанномъ направленіи можно наблюдать переходъ отъ песчаниковъ къ глинистымъ сланцамъ: все чаще и чаще появляются въ первыхъ выклинивающіеся прослои послѣднихъ, наконецъ, глинистый сланецъ является преобладающимъ и въ него начинаютъ входить выклинивающіеся прослои известняка, который мало-по-малу приобрѣтаетъ господство; все это, конечно, указываетъ на одновременность отложенія всѣхъ вышеупомянутыхъ образованій.

Съ палеонтологической стороны на эти осадки уже давно было

обращено вниманіе. Послѣ Пуша, Блѣде, Эйхвальда и Малевскаго силурійскія отложенія Подольской губерніи были изучены Венюковымъ. Онъ отличаетъ въ нихъ три горизонта, соотвѣтствующіе венлокскимъ и лудловскимъ слоямъ Англіи. Верхніе слои подольскихъ силурійскихъ отложеній обнаруживаютъ сходство какъ съ отложеніями Богеміи, такъ и съ герцинскими слоями Урала.

Днѣстровская область развитія силурійской системы представляетъ довольно значительный промышленный интересъ. Въ фіолетово-черныхъ силурійскихъ глинистыхъ сланцахъ здѣсь наблюдаются скопленія конкрецій фосфоритовъ, составляющихъ въ настоящее время довольно значительный предметъ вывоза. Полоса мѣсторожденій фосфорита тянется отъ г. Могилева на сѣверо-западъ, приблизительно до 49° с. широты. Интересно, что, кромѣ этихъ первичныхъ мѣсторожденій, фосфоритъ встрѣчается еще и во вторичныхъ, а именно, въ вышележащихъ мѣловыхъ пескахъ.

Тиманскій краѣжъ также представляетъ развитіе силурійской системы, причѣмъ эта послѣдняя является выраженной узкими полосами вдоль центрального краѣжа, слагаемаго архейскими образованіями; силурійская система образована здѣсь известняками и по характеру своихъ окаменѣлостей можетъ быть приравнена къ лландоверскому ярусу Англіи, представляя большое сходство съ силурійскими образованіями Эстляндіи и Лифляндіи.

Новая Земля, по изслѣдованіямъ Геффера, также въ нѣкоторыхъ мѣстахъ обнаруживаетъ выходы силурійскихъ породъ изъ подъ каменноугольныхъ образованій; но здѣсь наблюдается довольно значительное различіе отъ образованій Тиманскаго краѣжа, заключающееся въ томъ, что по своему типу эти осадки близки къ уральскимъ образованіямъ. Силурійскіе слои возраста С Прибалтійскаго краѣя открыты Нансеномъ на берегу Югорскаго шара.

Уралъ. Изслѣдованія Кейзерлинга, Шренка, Гофмана, Грюневальдта и др. обнаружили довольно значительное развитіе силурійскихъ образованій въ этой мѣстности. Въ особенности значительнымъ развитіемъ они пользуются на западномъ склонѣ Урала; на восточномъ же эти образованія найдены только въ видѣ небольшихъ оазисовъ. Вышеуказанные изслѣдователи различаютъ здѣсь какъ нижній, такъ и верхній силурійскій отдѣлъ. Окаменѣлости изъ нижнихъ силурійскихъ образованій извѣстны всего изъ трехъ пунктовъ Урала, а именно: Кейзерлингъ приводитъ ихъ съ р. Илича, Гофманъ — съ р. Уньи и Меглицкѣй — изъ южнаго Урала. Образованія, принимаемыя за верхне-силурійскія, слагаются главнымъ образомъ известнякомъ, обнаруживающимъ во многихъ мѣстахъ значительное изогнутіе въ форму складокъ, прорванныхъ изверженными горными породами. Грюневальдтъ, на основаніи своихъ палеонтологическихъ изслѣдованій, пришелъ къ заключенію, что нижній отдѣлъ уральскихъ силурійскихъ отложеній представляетъ сходство съ англо-шведско-русскою силурійскою системою, тогда какъ верхній отдѣлъ обнаруживаетъ сходство съ верхне-силурійскою фауною Богеміи.

На основаніи упомянутыхъ изслѣдованій, на геологической картѣ Мурчисона и позднѣйшихъ картахъ Урала длинною полосою отъ Ледовитаго океана на сѣверѣ до р. Сакмары на югѣ тянутся отложенія силурійской системы. При геологической съемкѣ западнаго склона Урала (1880—86),—отчасти вслѣдствіе нахожденія новыхъ окаменѣлостей, отчасти въ виду того, что многія формы, извѣстныя во времена Мурчисона и Грюневальдта только въ силурійской системѣ, впослѣдствіи были найдены и въ болѣе новыхъ отложеніяхъ,—вся эта полоса, за исключеніемъ небольшихъ островковъ на сѣверѣ и отложеній въ верховьяхъ р. Бѣлой, относится теперь частью къ ниже-девонской (Нязепетровскій округъ), частью даже къ среднему отдѣлу девонской системы (Ай, Юрезань). На восточномъ склонѣ Урала силурійская система сохранилась отдѣльными участками преимущественно вдоль средняго Урала.

Такимъ образомъ, въ настоящее время область силурійской системы Урала сильно уменьшилась. Осадки на западномъ склонѣ по рр. Иличу и Уньѣ, притокамъ р. Печоры, состоятъ изъ сланцевъ, перемежающихся съ кварцитами; въ нихъ найдены: *Orthis calligramma*, *O. рага* и *Orthisina inflexa*, опредѣляющія ихъ ниже-силурійскій возрастъ, такъ какъ тѣ же самыя формы извѣстны и въ ортоцератитовомъ известнякѣ Эстляндіи.

Отложенія силурійской системы, аналогичныя среднему и верхнему отдѣлу, отсутствуютъ на Уралѣ вполне, но во многихъ мѣстахъ восточнаго склона этого края, островами у Богословска, Кушвы, Тагила и Невьянска, а также въ верховьяхъ р. Бѣлой на западномъ склонѣ, мы находимъ отложенія, переходныя между силурійскою и девонскою системами, аналогичныя герцинскому ярусу. Они выражены исключительно плотными полукристаллическими известняками, съ прослоями красныхъ и черныхъ (смолистыхъ) известняковъ. Наиболѣе характерными для нихъ окаменѣlostями будутъ: *Rhynchonella nympha*, *Spirifer superbus*, *Pentamerus acutolobatus*, *Grunewaldtia camelina* и др. Изученіе этой фауны приводитъ къ заключенію объ аналогичности ея нѣкоторымъ горизонтамъ яруса F богемской силурійской системы и нижнему горизонту гельдербергской группы Сѣв. Америки, т.-е. вообще герцинскому ярусу. Хотя въ деталяхъ и произошло сильное измѣненіе во взглядахъ на силурійскія отложенія Урала со временъ Грюневальдта, но замѣченное еще этимъ послѣднимъ ученымъ сходство ниже-силурійскихъ отложеній этой мѣстности съ прибалтійскими, а герцинскихъ отложеній (принимаемыхъ прежде за верхне-силурійскія образованія) съ богемскими остается и до сихъ поръ фактомъ крайне интереснымъ.

Азіатская Россія представляетъ также выходы силурійскихъ образований: Миддендорфъ указываетъ ихъ выходы на Таймырскомъ полуостровѣ; Эрманъ—у береговъ Ледовитаго океана между рр. Леною и Яною; Шмидтъ показалъ ихъ значительное развитіе по теченію р. Енисея, гдѣ площадь ихъ распространенія должна быть признана громадною. Чихачевъ нашелъ ихъ на южномъ склонѣ Алатау; но такіе же выходы есть и на сѣверномъ склонѣ того же края. Извѣстны силурійскіе осадки и въ верховьяхъ р. Сыръ-Дарьи.

ПОДРАЗДѢЛЕНІЕ И ПАРАЛЛЕЛИЗАЦІЯ СИЛУРІЙСКИХЪ ОТЛОЖЕНІЙ.

	Богемія.	С. Америка.	Англія.	Франція (Нормандія).	Швеція.	Р О С С І Я.				
						Эстляндская и Лифляндская губерніи.	Петербургская губернія.	Тиманскій кряжъ.	Подольская губернія.	Ураль.
Герцинскіе слои Найзера.	Ярусъ F.	Нижній Гельдерберг- скій ярусъ.								Значительная часть известня- ковъ восточна- го и частью западнаго склона.
Верхній отдѣлъ силу- рийской системы.	Ярусъ E.	Онондаго группа. Ниагарскій ярусъ.	Лудловскій ярусъ. Венлокскій ярусъ. Лландоверскій ярусъ.	Ивестняки Фегіероли. Грантолитовые сланцы.	Верхне-силу- рийскіе слои Готланда. Лентеновый известнякъ. Верхній гран- толитовый сла- нецъ. Сланецъ съ плеченогимъ.	К - Верхніе слои Эвеля. I - Нижніе слои Эвеля. H - Эстонскіе слои. G { 3. Райкюльскіе слои. 2. Борсальные слои. 1. Герцинскіе слои.		Ивест- няки.	Ивестняки, сланцы и песчанники.	
Нижній отдѣлъ силурійской системы.	Ярусъ D.	Гудзонскій ярусъ Утика. Трентонскій ярусъ. Квебокскій ярусъ.	Карадокскій ярусъ. Бальскій ярусъ. Ландейльскій ярусъ. Тремадокскій ярусъ.	Сланцы съ Tri- nucleus. Сланцы съ Calymene. Песчанникъ съ Tigillites.	Сланецъ съ Tri- nucleus. Ивестнякъ съ Chastons. Средній гранто- литовый сла- нецъ. Ортоцератито- вый извест- някъ. Нижній гранто- литовый сла- нецъ.	F { 2. Боркгольмскіе слои. 1. Ликгольмскіе слои. E - Везенбергскіе слои. I - Іовскіе слои. D { 1. Вавалемскіе слои. 2. Кесельскіе слои. 3. Собственно Іовскіе слои. 3. Итферскіе слои. 2. Кукерскіе слои. C { 1. Эхлносферитовый из- вестнякъ. B { 3. Ортоцератитовый из- вестнякъ. 2. Глауколитовый извест- някъ. 1. Глауколитовый песокъ.	Ивестняки въ юго-западной части губер- ніи. Эхлносферито- вый извест- някъ. Ортоцератито- вый извест- някъ. Глауколитовый известнякъ. Глауколитовый песчанникъ.		Ивестняки pp. Млпча и Ульп.	

Девонская система.

Постепенный переходъ отъ силурійскихъ образованій къ девонскимъ можно наблюдать весьма послѣдовательно при помощи герцинскаго яруса, содержащаго нѣкоторыя формы какъ силурійской, такъ и девонской фауны. Правда, еще раньше этихъ отложеній сдѣлались извѣстными въ лудловскомъ ярусѣ Англіи первыя панцирные рыбы, столь характерныя для девонскихъ образованій и указывающія на постепенное измѣненіе фауны при переходѣ изъ одного геологическаго періода въ другой.

Свое названіе девонская система получила отъ Девоншейра, по имени котораго Мурчисонъ и Седжвикъ назвали геологическія образованія какъ этой страны, такъ и развитыя въ Шотландіи и извѣстныя тамъ подъ именемъ древняго краснаго песчаника. Глубокое различіе между этими отложеніями, какъ въ петрографическомъ, такъ и въ палеонтологическомъ отношеніи, долгое время представляло значительныя затрудненія для ихъ параллелизаціи, и только стратиграфическія ихъ отношенія, т.-е. залежаніе какъ тѣхъ, такъ и другихъ между силурійскими и каменноугольными образованіями, дали первоначально возможность видѣть въ нихъ образованія одновременныя. Еще убѣдительнѣе эта одновременность ихъ была показана при изслѣдованіи Мурчисономъ русскихъ девонскихъ отложеній, соединяющихъ въ себѣ, какъ увидимъ далѣе, особенности вышеупомянутыхъ двухъ типовъ.

Девонская система, представляя мощность до 6,000 метровъ, состоитъ изъ песчаниковъ, глинъ, глинистыхъ сланцевъ, слѣдующихъ за ними известняковъ, причемъ то одныя, то другія горныя породы играютъ преобладающую роль; такъ песчаники значительно развиты въ девонскихъ образованіяхъ Шотландіи, Англіи и С. Америки. На Рейнѣ, Гарцѣ и въ Вестфаліи тѣ же породы преобладаютъ только въ нижнемъ отдѣлѣ, тогда какъ верхніе образованы, главнымъ образомъ, известнякомъ и глинистымъ сланцемъ. Въ сѣверо-западной Россіи песчаники облекаютъ собою толщу известняковъ, и т. д.

Полезныя ископаемыя также встрѣчаются въ девонской системѣ. Каменный уголь и антрацитъ являются въ видѣ незначительныхъ и рѣдкихъ залежей. Петролеумъ, повидимому, образуетъ значительныя скопленія въ пустотахъ и трещинахъ верхнихъ пластовъ девонской системы Пенсильваніи; въ долинѣ р. Аллеганы изъ этихъ образованій ежегодно добываютъ миллионы пудовъ нефти. Присутствіе каменной соли обнаруживается въ девонской системѣ выходомъ на дневную поверхность соляныхъ ключей. Въ Европ. Россіи особенною извѣстностью пользуются Старорусскія минеральныя воды. Мѣсторожденія краснаго желѣзняка и слѣдующихъ за ними металловъ (пирита, мѣднаго колчедана, свинцоваго блеска и цинковой обманки) также извѣстны въ девонской системѣ и особенно замѣчательнымъ считается мѣсторожденіе у Гослара (Раммельсбергъ); магнитный желѣзнякъ найденъ въ девонскихъ образованіяхъ Таунуса и въ австрійской Силезіи, причемъ и здѣсь замѣчено, что желѣзные руды

находятся въ тѣснѣйшей генетической связи съ изверженными породами девонскаго періода. Содержащій серебро свинцовый блескъ извѣстенъ въ девонскихъ образованіяхъ Альпъ; серебристая блѣлая руда, мѣдный колчеданъ, никкелевыя и кобальтовыя руды—въ Венгріи. Въ Россіи въ девонскихъ отложеніяхъ Тиманскаго края встрѣчается петролеумъ, на Уралѣ—железные руды и золото, на Алтаѣ—серебряныя и свинцовыя руды.

Флора и фауна девонской системы представляютъ нѣсколько характерныхъ, отличительныхъ чертъ. Долгое время предполагали, что растительные остатки немногочисленны и изъ нихъ принимали наибольшее развитіе фукусовъ; но теперь извѣстна изъ прибрежныхъ песчаныхъ отложеній довольно значительная наземная растительность, состоящая изъ сосудистыхъ тайнобрачныхъ и хвойныхъ, а также и изъ переходныхъ между ними; во всякомъ случаѣ она представляетъ зачатки той флоры, которая получила такое сильное развитіе въ каменноугольный періодъ. Изъ остатковъ фауны въ ряду простѣйшихъ извѣстно очень мало; изъ коралловъ—принадлежащія къ *Zoantharia rugosa*, *tabulata* и *tubulosa*. Изъ иглокожихъ въ девонской системѣ находятся почти исключительно настоящія криноидеи, тогда какъ бластоидеи встрѣчаются только отдѣльными экземплярами, а изъ цистидей извѣстна лишь одна форма. Плеченогіе и головоногіе моллюски преобладаютъ надъ пластинчатожаберными и брюхоногими. Изъ головоногихъ преобладаніе остается, какъ и въ силурійскій періодъ, за представителями *Nautilae*, хотя немногочисленные представители семейства *Ammonoae*, какъ *Clumenia* и *Goniatites*, играютъ видную роль. Ракообразныя выражены трилобитами и ципридинами, причемъ первые въ значительной мѣрѣ уменьшились въ количествѣ и видовъ, и недѣлимыхъ, сравнительно съ силурійскимъ періодомъ. Позвоночныя ограничиваются рыбами, остатки которыхъ, какъ, напр., панцирныхъ рыбъ, могутъ считаться особенно характерными для девонскихъ образованій.

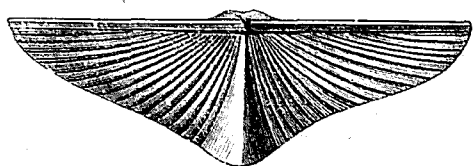
Девонская система пользуется значительнымъ распространеніемъ; она извѣстна въ Англіи, въ Германіи, во Франціи, Бельгіи, Скандинавіи, Россіи, С. Америкѣ, въ Азіи (Грузія, Арменія и Персія), у Босфора, въ Индіи и Китаѣ, въ Южной Америкѣ (Боливія), Австраліи (Южный Уэльсъ и Вандименова Земля), въ Африкѣ (Земля Готтентотовъ и Триполи).

Англія была первою страной по изученію девонской, какъ и силурійской системъ; здѣсь ее впервые выдѣлили изъ переходной толщи породъ въ самостоятельную систему, назвавъ девонской, замѣнивъ господствовавшего до того времени наименованія—древній красный песчаникъ.

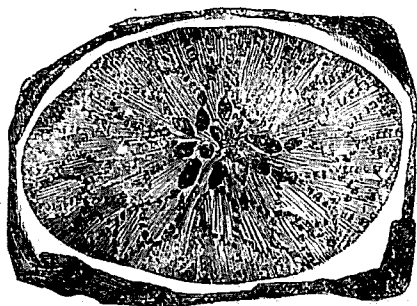
Девоншейръ и Корнуэльсъ могутъ служить образцами для сравненія девонскихъ образованій другихъ странъ, хотя и въ Девоншейрѣ наблюдается, въ свою очередь, нѣкоторое различіе въ составѣ породъ въ зависимости отъ того; съ какими мѣстностями этой страны приходится имѣть дѣло. Въ южномъ Девоншейрѣ замѣчается значительная метаморфизація девонскихъ образованій, которыя здѣсь состоятъ изъ

зеленыхъ хлоритовыхъ сланцевъ, перемежающихся съ слоями кварцита-ваго сланца и песчаника. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ наблюдаются известковые сланцы, кристаллически-зернистые известняки и конгломераты, иногда переходящіе въ красный песчаникъ.

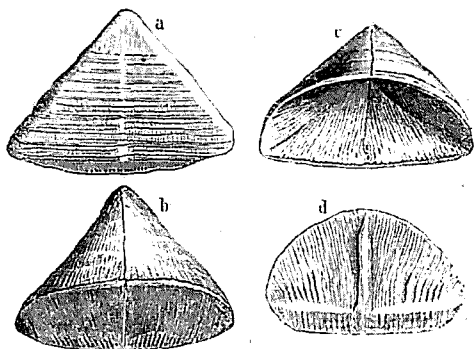
Въ сѣверномъ Девоншейрѣ метаморфизація девонскихъ образованій ничтожна, и здѣсь наблюдается выходъ ихъ непосредственно изъ-подъ каменноугольныхъ осадковъ; толща этихъ отложеній представляетъ полную возможность разбить ихъ, по характеру фауны, на три отдѣла.



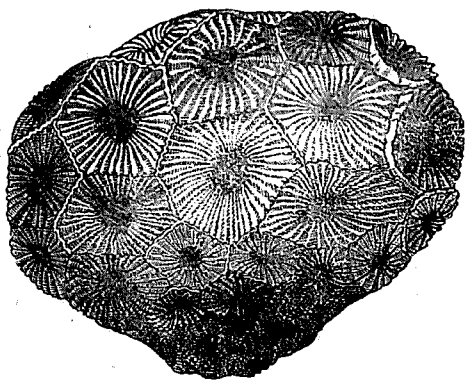
Фиг. 62. *Spirifer macropterus* Goldf.



Фиг. 63. *Pleurodictyum problematicum* Goldf.



Фиг. 64. *Calceola sandalina* Lam.

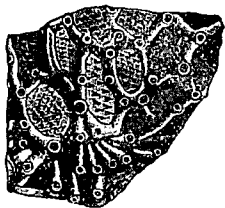
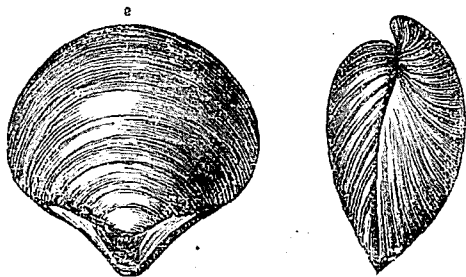
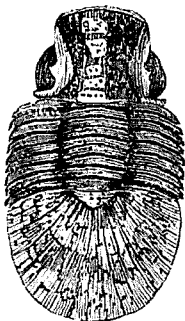
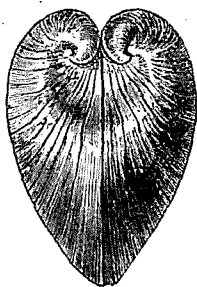
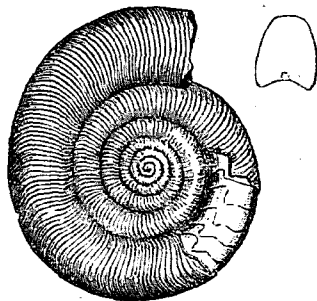
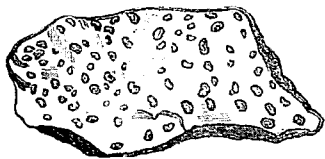
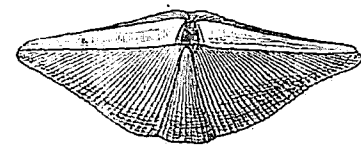


Фиг. 65. *Cyathophyllum hexagonum* Goldf.

Нижній отдѣлъ въ Девоншейрѣ состоитъ изъ линтонскаго яруса, образованнаго песчаниками и глинистыми сланцами, содержащими изъ плеченогихъ *Spirifer macropterus* (фиг. 62), нѣкоторыхъ *Orthis*, *Leptaena*, *Chonetes*, много пластинчатожабрныхъ, изъ коралловъ—*Pleurodictyum problematicum* (фиг. 63) и изъ трилобитовъ—*Homalonotus*.

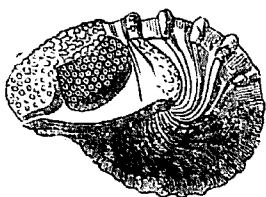
Средній отдѣлъ въ Англіи начинается сланцами, извѣстными подъ именемъ кальцеоловыхъ сланцевъ, по находженію въ нихъ *Calceola sandalina* (фиг. 64), относящейся къ коралламъ, обладающимъ крышкою (operculum). Кальцеоловые сланцы подстилаютъ ильфракомбскій ярусъ, образованный известняками и вмѣстѣ съ вышележащимъ—

плимутскимъ ярусомъ содержатъ довольно разнообразныя формы ископаемыхъ. Изъ коралловъ здѣсь встрѣчаются роды *Favosites*, *Heliolites*, *Cyathophyllum* (*C. hexagonum*, фиг. 65), *Aulopora serpens* (фиг. 66) и др. Изъ плеченогихъ особенно характерны *Stringocephalus Burtini* (фиг. 67), *Atrypa reticularis*, перешедшая сюда изъ слурійскихъ отло-

Фиг. 66. *Aulopora serpens* Goldf.Фиг. 67. *Stringocephalus Burtini* Detr.Фиг. 68. *Bronteus flabellifer* Goldf.Фиг. 69. *Megalodon cucullatus* Sow.Фиг. 70. *Clymenia undulata* Münst.Фиг. 71. *Cypridina serrato-striata* Sandb.Фиг. 72. *Spirifer Verneuili* Murch.

женій и пользующаяся въ девонскихъ слояхъ всеобщимъ распространениемъ; изъ пластинчатожаберныхъ характерны: *Megalodon* (*M. cucullatus*, фиг. 69), изъ брюхоногихъ — *Murchisonia*, *Eumorphalus* и *Macrocheilus*, изъ крылоногихъ — *Conularia*, изъ ракообразныхъ — трилобиты, которые хотя и немногочисленны, но, тѣмъ не менѣе, форма *Bronteus flabellifer* (фиг. 68) встрѣчается въ этихъ образованияхъ перѣдко и является довольно характерною. Въ этой же толщѣ породъ найдены довольно многочисленные остатки древнихъ рыбъ, дающіе возможность параллелизовать эти отложенія съ песчаниками Шотландіи.

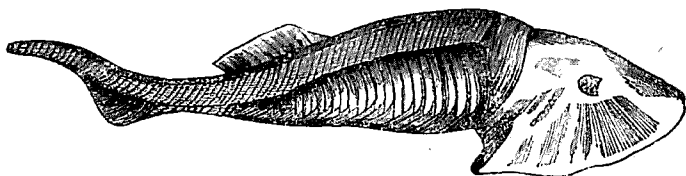
Верхній отдѣлъ въ Девоншейрѣ и Корнуэльсѣ слагается тремя ярусами: самый нижній — ярусъ съ *Goniatites intumescens*; выше его лежитъ петервейнскій ярусъ, образованный известняками и сланцами, съ характерными для него: *Cluemenia linearis*, маленькимъ ракообразнымъ *Cypridina serrato-striata* (фиг. 71) и нѣкоторыми довольно



Фиг. 73. *Phacops latifrons*
Bronn.

многочисленными видами рода *Goniatites*. Самымъ верхнимъ ярусомъ девонской системы въ Англіи является пилтонскій ярусъ, образованный сланцами и песчаниками. Особенно характерными формами для этихъ образованийъ нужно считать изъ плеченогихъ *Spirifer Verneuili* (фиг. 72), *Strophalosia productoides*, изъ трилобитовъ *Phacops latifrons* (фиг. 73). Кромѣ упомянутыхъ окаменѣлостей, здѣсь многочисленны и другія; изъ всей суммы формъ, здѣсь встрѣчающихся, до 80% неизвѣстно въ фаунѣ выше лежащей каменноугольной системы.

Шотландія представляетъ совершенно отличную фацию отъ только что рассмотрѣнныхъ девоншейрскихъ отложений. Уже давно въ Англіи этому типу дано наименованіе древняго краснаго песчаника (*Old red sandstone*) по совершенно самостоятельному и особому его характеру. Главною породою, его образующею, является песчаникъ, которому под-

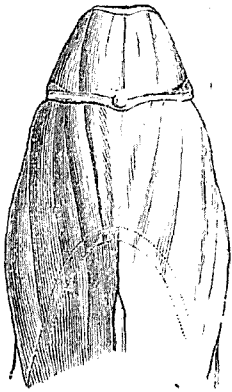


Фиг. 74. *Cephalaspis Lyelli* Ag.

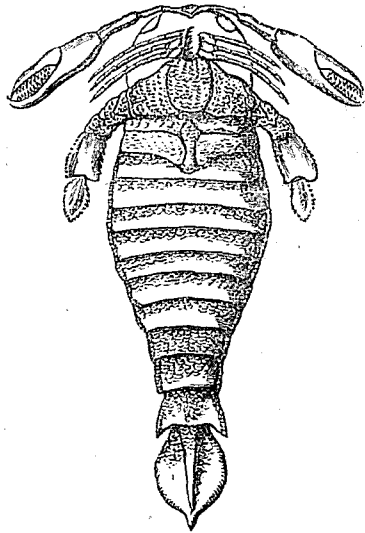
чинены конгломераты и сланцы. Общую толщю песчаниковъ опредѣляютъ не менѣе 1220 метровъ и подраздѣляютъ на три отдѣла: *a*, *b* и *c*. Нижній отдѣлъ *c* (*Sandstone*) слагается изъ сѣрыхъ и красныхъ сланцевъ (употребляемыхъ то для кровель, то для мостовыхъ), мѣстами богатыхъ остатками своеобразныхъ вымершихъ рыбъ, какъ *Cephalaspis* (фиг. 74), *Pteraspis* (фиг. 75) и остатками ракообразнаго *Pterygotus anglicus* (фиг. 76). Отдѣлъ *b* (*Cornstone*) развитъ къ югу отъ Грампіенскихъ горъ и въ основаніи слагается изъ толщи конгломератовъ, въ верхней части которыхъ, среди желтаго песчаника, встрѣчаются остатки ганоидной рыбы *Holorthuchius* (фиг. 77). Отдѣлъ *a* (*Tilestone*) состоитъ изъ желтаго песчаника, непосредственно обнажающагося изъ-подъ осадковъ каменноугольной системы. Этотъ песчаникъ содержитъ остатки рыбъ *Pterichthys* (фиг. 78), *Bothriolepis*, *Coccosteus* (фиг. 79), *Dendrodus* и др.

Одинаковаго характера съ древнимъ краснымъ песчаникомъ встрѣчаются девонскія образования въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Ирландіи и Герфордшейра. Въ послѣдней мѣстности наблюдается, однако, то отличіе

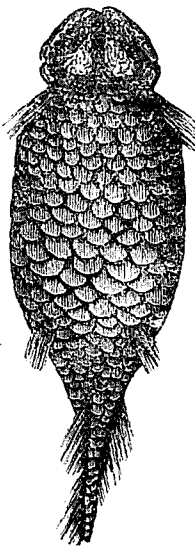
отъ шотландскихъ отложеній, что группа слоевъ довольно хорошо подраздѣляется на четыре отдѣла, тогда какъ въ Шотландіи наблюдается подраздѣленіе древняго краснаго песчаника всего на три. По глѣбо-



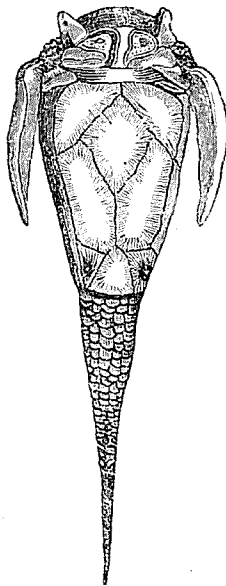
Фиг. 75. *Pteraspis major* Allth.



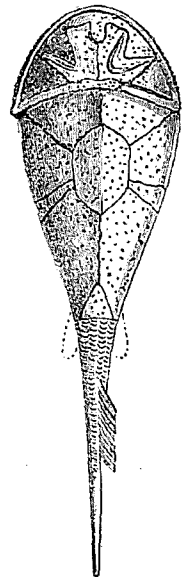
Фиг. 76. *Pterygotus anglicus* Ag.



Фиг. 77. *Holophtychius nobilissimus* Ag.



Фиг. 78. *Pterichthys major* Ag.



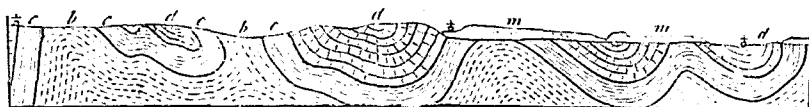
Фиг. 79. *Coccosteus oblongus* Ag.

кому различію шотландской фаціи отъ девоншейрской до сихъ поръ нѣтъ возможности провести болѣе детальную параллелизацію между этими отложеніями.

Германія представляетъ страну, гдѣ девонскія образованія поль-

зуются значительнымъ распространеніемъ и гдѣ они въ особенности представили матеріалъ для наиболѣе тщательнаго ихъ изученія. Эти образованія извѣстны въ Эйфель, въ окрестностяхъ Аахена, въ Нассау, Вестфалии, въ сѣверо-западной части Гарца и въ другихъ мѣстахъ; они слагаются по типу девоншейрскому, хотя и съ нѣкоторыми особенностями. Рейнскую девонскую полосу можно считать мѣстностью, наиболѣе тщательно изученною, въ девонскихъ отложеніяхъ которой возможно также отличить три отдѣла, соотвѣтствующихъ девоншейрскимъ образованіямъ.

Нижній отдѣлъ рейнскихъ отложеній, главнымъ образомъ, слагается песчано-глинистыми породами, въ основѣ которыхъ лежитъ кварцитъ Таунуса; нѣмецкіе геологи иногда называютъ этотъ отдѣлъ кобленцкимъ или рейнскимъ и различаютъ въ немъ, въ свою очередь, нѣсколько ярусовъ. Изъ окаменѣлостей нижняго отдѣла наиболѣе характерны: *Pleurodictyum problematicum*, *Spirifes macropterus* и др. Этотъ нижній отдѣлъ тянется по Рейну отъ Бингена до Бонна; въ сторону Нассау онъ переходитъ въ песчанистые сланцы и кварцевые песчаники съ тѣми же, что и на Рейнѣ, остатками; въ послѣдней мѣстности онъ извѣстенъ подъ названіемъ спирифероваго песчаника.



Фиг. 80. Разрѣзъ Эйфеля.

b—нижне-девонскія породы, c—сланецъ и песчаникъ, d—эйфельскій известнякъ, m—пестрый песчаникъ (тріась).

Средній отдѣлъ рейнской девонской системы извѣстенъ подъ общимъ именемъ эйфельскаго известняка. Этотъ известнякъ обнажается на лѣвой сторонѣ Рейна, въ Эйфель, нѣсколькими островками, обусловленными значительными изгибами слоевъ; въ разрѣзѣ (фиг. 80) можно легко видѣть, что среди отложеній нижняго отдѣла эйфельскій известнякъ залегаетъ въ котловинахъ. Встрѣчающіяся въ немъ окаменѣлости даютъ возможность подраздѣлить его на три яруса. Самымъ нижнимъ является ярусъ съ плеченогимъ *Spirifer cultrijugatus*, средній—кальцеоловый ярусъ (*Calceola sandalina*), образованный известняками и рухляками, и верхній—стрингоцефаловый ярусъ (*Stringocephalus Burtini*). На правомъ берегу Рейна тотъ же отдѣлъ развитъ нѣсколько иначе: онъ здѣсь слагается изъ песчаниковъ и глинистыхъ сланцевъ; въ Нассау въ этомъ среднемъ отдѣлѣ опять развиты известняки.

Верхній отдѣлъ девонскихъ образованій въ рассматриваемой мѣстности слагается изъ известняковъ и сланцевъ, въ которыхъ, въ свою очередь, различаютъ нѣсколько ярусовъ. Въ основаніи лежитъ кубондный известнякъ и рухлякъ, получившій названіе отъ характернаго плеченогаго—*Rhynchonella cuboides*; выше слѣдуетъ сланецъ, богатый головоногими изъ семейства *Goniatites*, а потому названный гоніатитовымъ

сланцемъ; самымъ верхнимъ ярусомъ является ципридиновый сланецъ (съ *Cypridina serrato-striata*). Еще чаще, на лѣвомъ берегу Рейна, этотъ верхній отдѣлъ бываетъ выраженъ оливково-зелеными сланцами со *Spirifer Verneuli*. Въ Нассау онъ слагается, главнымъ образомъ, известняками, среди которыхъ заключены сланцы и песчаники, причемъ слои, богатые ципридинами, залегаютъ въ срединѣ, тогда какъ внизу лежитъ гониатитовый известнякъ, а вверху известнякъ съ *Clumenia*. На Гарцѣ въ этомъ верхнемъ отдѣлѣ уже преобладаютъ сланцы, которымъ подчинены известняки.

Бельгія и Франція. Арденны и въ особенности бассейнъ Мааса составляютъ почти неразрывную площадь съ девонскими образованиями Эйфели, а потому понятно, что и сходство въ этихъ отложенияхъ должно быть значительное. Французскіе и бельгійскіе геологи (въ особенности, въ послѣднее время, Госселэ и Девалькъ) также признаютъ общее подраздѣленіе этой системы на три отдѣла, но отличаютъ каждый отдѣлъ особымъ наименованіемъ. Нижній отдѣлъ они называютъ рейнскимъ и характеризуютъ его преобладаніемъ плеченогихъ изъ рода *Spirifer*. Средній отдѣлъ—эйфельскій—характеризуется *Calceola* и *Stringocephalus*. Верхній отдѣлъ—фаменскій—съ типичными для него видами плеченогихъ изъ рода *Rhynchonella*.

Нижній или рейнскій отдѣлъ подраздѣляется на три яруса, изъ которыхъ нижнимъ является жединскій, слагающийся изъ аркозовъ, конгломератовъ и довольно разнообразныхъ сланцевъ; слѣдующій ярусъ—таунусскій—образованъ песчаниками, достигающими мощности до 550 метровъ. Верхній ярусъ нижняго отдѣла—коблендскій—главнымъ образомъ слагается сѣрою ваккою и достигаетъ значительной мощности—2,400 метровъ.

Средній или эйфельскій отдѣлъ подраздѣляется на два яруса; нижній изъ нихъ составленъ слоями съ *Calceola* или кальцеоловымъ ярусомъ и представляетъ значительныя измѣненія въ своей мощности, достигая иногда до 1,000 метровъ; верхній, извѣстный подъ именемъ известняка Живэ или живэтскаго яруса, состоитъ изъ темныхъ, иногда черныхъ, полукристаллическихъ известняковъ мощностью до 400 метровъ.

Верхній или фаменскій отдѣлъ можно подраздѣлить на два яруса. Нижній—фраснскій ярусъ слагается известняками Фрасна, представляющими довольно своеобразныя линзовидныя включенія въ сланцахъ, мощностью до 600 метровъ. Верхній—фаменскій ярусъ съ псаммитами Кондроза—состоитъ изъ господствующихъ сланцевъ съ подчиненными имъ известняками.

Въ другихъ мѣстахъ Франціи девонскія образования выражены уже не такъ полно. Въ Булони можно наблюдать ихъ непосредственное залеганіе между силурійскими и каменноугольными образованиями, но въ этой мѣстности развитъ только нижній или рейнскій отдѣлъ и нижніе слои средняго отдѣла съ *Calceola*. Точно также и въ Нормандіи наблюдается исключительно развитіе нижняго отдѣла. Въ Вогезахъ извѣстны песчанистые сланцы съ *Phacops laevis* и др. Въ Пиренеяхъ девонская система представляетъ довольно значительное развитіе въ видѣ нижняго отдѣла, образованнаго главнымъ образомъ сланцами, сѣрою ваккою и известняками. Верхніе отдѣлы девонской системы этой мѣстности выражены кремнистыми сланцами, въ которыхъ весьма постоянный горизонтъ занимаетъ мраморъ или кристаллическій известнякъ съ гониатитами.

Австрія. Въ этой странѣ девонскія образования развиты въ Альпахъ, гдѣ выражены всѣ три отдѣла девонской системы въ довольно мощномъ развитіи и, повидимому, даже въ нѣкоторыхъ, какъ въ коралловомъ известнякѣ Плавутча, надо видѣть

герцинскіе слои; извѣстны они и въ Карпатахъ, гдѣ, впрочемъ, окаменѣлостей не найдено, и въ Галиціи, гдѣ темно-красные песчанистые сланцы съ красными, зелеными и бѣлыми песчаниками съ *Coccosteus* почти незамѣтно переходятъ въ силурійскія отложенія.

Сѣв. Америка. Въ восточныхъ штатахъ Сѣв. Америки девонская система пользуется значительнымъ распространѣнiемъ. Здѣсь она занимаетъ обширную котловину среди силурійскихъ образованій и, въ свою очередь, прикрыта отчасти каменноугольными. Эта котловина съ одной стороны упирается въ Аллеганы, съ другихъ—ограничена плоскими возвышенностями Нью-Йорка, Огіо, Кентукки и Тенесси. Эта группа девонскихъ образованій тянется въ видѣ узкой полосы во внутрь материка, окружая собою силурійскія и архейскія образованія. Кромѣ того, девонская система извѣстна въ Новой Шотландіи, Канадѣ и Новомъ Брауншвейгѣ, гдѣ особенно богата остатками растеній, называемыхъ *Psilophyton*. Два отдѣла этой системы представляютъ нѣсколько своеобразное развитіе: въ верхнемъ преобладаютъ песчаники съ *Holoptychius*, тогда какъ нижній выраженъ известняками. Провести строгую параллелизацію съ тремя отдѣлами Европы крайне затруднительно, въ особенности, для нижняго отдѣла. Американскіе геологи подраздѣляютъ эти два отдѣла на ярусы и подъярусы. Нижній отдѣлъ разбивается ими на два яруса: внизу лежитъ верхній гельдербергскій ярусъ, подраздѣленный на пять подъярусовъ: 1) песчаникъ Орискани (*Oriskany*), 2) песчаникъ *Cauda galli*, 3) песчаникъ Чохари (*Schoharie*), 4) известнякъ Онондага и 5) роговиковый известнякъ. Выше залегаетъ гампльтонскій ярусъ, распадающійся на три подъяруса: 1) марцеловый сланецъ, 2) гампльтонскій сланецъ и 3) сланецъ Тенесси. Верхній отдѣлъ также состоитъ изъ двухъ ярусовъ; нижній ярусъ этого отдѣла называется чемунскимъ ярусомъ и подраздѣленъ на два подъяруса: 1) портежскій и 2) собственно чемунскій; верхній ярусъ — катскильскій, образованъ древнимъ краснымъ песчаникомъ.

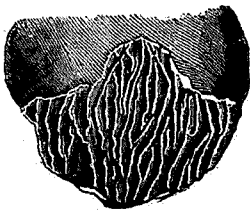
ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА РОССИИ.

Отложенія девонской системы Европ. Россіи занимаютъ обширныя пространства: они покрываютъ сѣверо-западную и центральную ея часть, выступаютъ и на крайнемъ востокѣ — въ Уральскомъ хребтѣ, и на крайнемъ западѣ — въ Польшѣ; они же обнажаются въ Тиманскомъ хребтѣ и въ бассейнѣ рѣки Печоры.

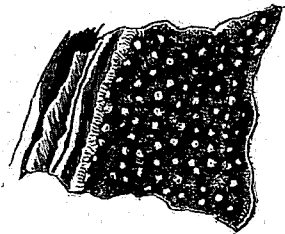
Отъ береговъ Онежскаго озера девонскія отложенія тянутся довольно широкою полосой на юго-западъ, постепенно расширяясь, налегая къ западу на силурійскіе осадки, а къ востоку прикрываясь каменноугольными отложеніями. Изъ Олонецкой губерніи они распространяются по значительной части Новгородской и Петербургской губерній, занимаютъ Псковскую, наконецъ, переходятъ въ Лифляндію и Курляндію, достигая береговъ Западной Двины, по которой они протягиваются даже въ Витебскую губернію. Площадь девонскихъ осадковъ центральной Россіи извѣстна со временъ Мурчисона подъ именемъ центральной девонской оси; по мнѣнію упомянутаго ученаго, она раздѣляла нѣкогда два различныхъ русскихъ каменноугольныхъ бассейна; распространение ея наблюдается въ губерніяхъ: Орловской, Воронежской, Тамбовской съ переходомъ на сѣверъ, въ Тульскую и Рязанскую губерніи, гдѣ она и скрывается подъ каменноугольными образованіями.

Сѣверо-западная площадь Европ. Россіи. Олонецкая, Новгородская и Псковская губерніи. Самые сѣверные выходы въ этой площади наиболѣе мощныхъ отложеній девонской системы можно наблюдать по берегамъ Онежскаго озера. Около г. Вытегры и въ ближайшихъ его окрестностяхъ эти отложенія выражены, большею частью, ярко-окрашенными (въ красный и зеленый цвѣтъ) песками, песчаниками, глинами, рѣже рухляками съ характерными для нихъ остатками девонскихъ рыбъ, изъ которыхъ особенно многочисленны отдѣльные куски панцирей *Holoptychius nobilissimus* (фиг. 81) и *Asterolepis ornata* (фиг. 82), образующіе иногда настолько значительныя скопленія въ пѣ-которыхъ прослояхъ, что послѣдніе являются въ видѣ брекчій.

Одинъ изъ лучшихъ разрѣзовъ въ этой полосѣ Европ. Россіи наблюдается сѣвернѣе г. Вытегры, въ Андомской горѣ, возвышающейся на 60 метровъ на берегу Онежскаго озера. Вся толща этого разрѣза образована сильно изогнутыми въ крутыя или пологія складки, мѣстами



Фиг. 81. Отдѣльный кусокъ панциря *Holoptychius nobilissimus* Ag.



Фиг. 82. Отдѣльный кусокъ панциря *Asterolepis ornata* Eichw.

образующими значительныя сбросы, ярко-окрашенными въ интенсивный красный, зеленый, фіолетовый и голубой цвѣта преобладающими песчаниками и песками, которымъ подчинены также ярко-окрашенныя глины и рѣже рухляки. Во многихъ слояхъ этого разрѣза, какъ и въ другихъ мѣстахъ Олонецкой губерніи, наблюдается крайне для нихъ типичная ложная слоеватость весьма разнообразныхъ рисунковъ. Среди этой толщи породъ встрѣчаются остатки панцирныхъ рыбъ, какъ отдѣльными кусками, такъ и въ видѣ брекчій, образующей нетолстые прослои среди глинистыхъ песковъ, а также остатки пластинчатожаберныхъ изъ *Anthracosidae*. Большой интересъ представляетъ разрѣзъ Андомской горы и по нахожденію здѣсь отдѣльныхъ стволовъ деревьевъ, которые встрѣчаются то отдѣльно въ положеніи горизонтальномъ или параллельномъ поверхности слоевъ, то иногда въ довольно значительныхъ скопленіяхъ. Всѣ эти стволы пропитаны окисью желѣза и известковымъ шпатомъ, т.-е. претерпѣли значительное измѣненіе, а потому и недоступны точному опредѣленію, но, во всякомъ случаѣ, по микроскопическому изслѣдованію Шмальгаузена—по сохраненію клѣтокъ съ лѣстничными утолщеніями—можно сказать вполне опредѣленно, что эти стволы принадлежатъ древовиднымъ споровымъ растеніямъ. Амалицкій параллелизуетъ

песчаники Андомской горы съ верхне-девонскими ярусами: кильторканскимъ (въ Ирландіи) и катскильскимъ (въ Сѣв. Америкѣ).

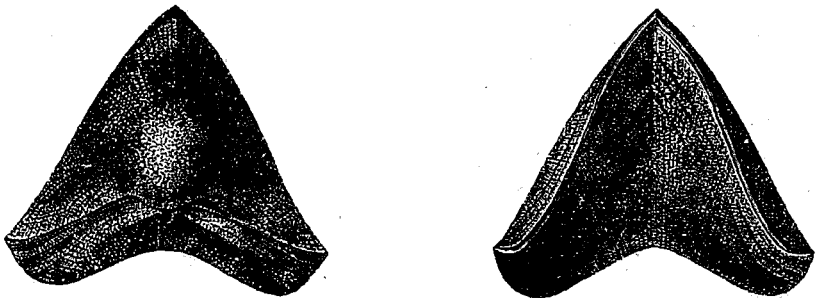
Въ юго-восточномъ побережьи Онежскаго озера девонскіе осадки занимаютъ береговую полосу бассейна, тогда какъ въ нѣкоторомъ отъ него разстояніи проходятъ возвышенныя террасы, образованныя осадками каменноугольной системы. Если слѣдить отъ девонскихъ образований къ этимъ послѣднимъ, то можно до такой степени постепенно перейти отъ девонскихъ песковъ и песчаниковъ къ каменноугольнымъ, что такой переходъ будетъ вполне незамѣтенъ, — до такой степени близки въ петрографическомъ отношеніи нижнія каменноугольныя образования къ девонскимъ. Только нахожденіе въ первыхъ рѣдкихъ стволовъ *Stigmara ficoides* или въ послѣднихъ — остатковъ панцирныхъ рыбъ даетъ наблюдателю возможность судить о возрастѣ данныхъ образований.

Совершенно съ такимъ же характеромъ девонскіе осадки обнажаются и по берегамъ рѣкъ Ошты, Мегры и другихъ, впадающихъ съ юга въ Онежское озеро. Выходы девонскихъ осадковъ наблюдаются также по р. Свири и далѣе на сѣверъ, гдѣ они занимаютъ значительную площадь, но выражаются уже сильно измѣненными въ песчаники и кварциты породами. Такія породы извѣстны подъ именемъ шокшинскаго кварцита. Въ силу ихъ сильной метаморфизаціи, обусловленной, по всей вѣроятности, ближайшими къ нимъ выходами мощныхъ толщъ діабазовъ, такія породы совершенно лишены окаменѣлостей, но внѣшній ихъ видъ, въ особенности окраска, ложная слоеватость, нахожденіе отпечатковъ волнъ, близость ихъ къ общему песчаному типу девонскихъ отложений сѣверной Россіи и нахожденіе только въ области развитія діабазовъ, — все это заставляеть считать ихъ сильно метаморфизованными девонскими осадками.

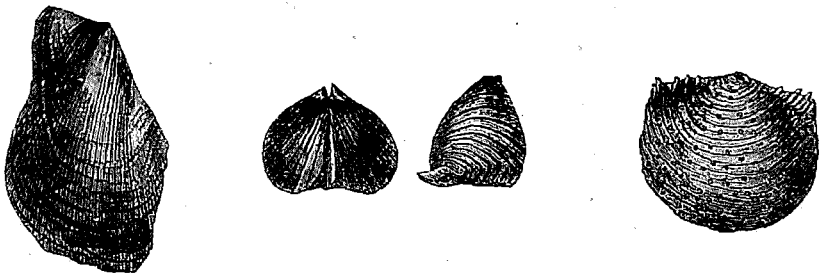
По рр. Ояти и Папѣ петрографическій характеръ девонскихъ отложений остается тотъ же самый: песчаники, преимущественно красные, рѣже фіолетовые и зеленые, глины и рухляки обнажаются здѣсь въ видѣ мощныхъ толщъ. Въ песчаникахъ р. Ояти встрѣчена довольно интересная фауна, заключающая въ себѣ, кромѣ типичныхъ для песчаныхъ девонскихъ отложений панцирныхъ рыбъ, еще и плеченогихъ, какъ *Rhynchonella livonica* и нѣкоторыя другія. Южнѣе разсматриваемой мѣстности девонскіе осадки начинаютъ терять свой однообразный песчаный характеръ: въ разрѣзахъ высокихъ, обрывистыхъ береговъ р. Сяси открывается возможность познакомиться съ этими измѣнившимися въ петрографическомъ отношеніи осадками и прослѣдить ихъ наслоеніе, начиная отъ силурійскихъ образований. Непосредственно надъ силурійскими отложениями лежатъ песчаники съ остатками рыбъ; песчаники, по мѣрѣ поднятія вверхъ по рѣкѣ, смѣняются рухляковыми известняками съ богатою фауною плеченогихъ: *Spirifer muralis*, *Rhynchonella livonica* (фиг. 86), *Rhynchonella Mejendorffii* (фиг. 83, 84), *Atrypa reticularis*, *Strophalosia productoides* (фиг. 87), *Avicula Wörthii* (фиг. 85) и друг. Наконецъ, еще выше по рѣкѣ, поверхъ известняковъ залегаютъ мощныя толщи песчаниковъ съ тѣмъ же характеромъ и съ тѣми же

окаменѣлостями, что и въ нижнихъ песчаникахъ, залегающихъ подъ известняками и заключающихъ остатки рыбъ: *Asterolepis ornata*, *Holoptychius nobilissimus* и другіе.

По р. Волхову, нѣсколько выше пороговъ, можно снова наблюдать выходъ девонскихъ осадковъ, въ непосредственномъ налеганіи на силурійскія образованія. Здѣсь девонскія отложенія выражены внизу зеленымъ песчаникомъ, который прикрывается рухляковымъ известнякомъ съ такою же фауною, что и по р. Сяси. Подобные же известняки развиты и нѣсколько южнѣе — у Чудова. Въ окрестностяхъ г. Павловска по р. Царской Славянкѣ, у д. Марьяной, въ ближайшемъ сосѣдствѣ



Фиг. 83. и фиг. 84. *Rhynchonella Mejdendorffii* Vern.



Фиг. 85. *Avicula Wörthii* Vern.

Фиг. 86. *Rhynchonella livonica* Buch

Фиг. 87. *Strophalosia productoides* Vern.

съ ортоцератитовымъ известнякомъ, обнажаются сѣрые рухляки съ остатками рыбъ. Въ южной части Петербургской губерніи песчаники приобрѣтають большую мощность: они видны около г. Гатчина, обнажаются по рр. Лугѣ, Оредежу, въ окрестностяхъ Череменецкаго и Вревскаго озеръ. Рѣдкіе остатки рыбъ и еще болѣе рѣдкія находки створокъ плеченогаго *Lingula bicarinata* характеризуютъ эти отложенія. Въ этихъ образованіяхъ, въ окрестностяхъ г. Луги, найдено Венюковымъ въ песчаникахъ скопленіе стволовъ деревьевъ, которыя, по опредѣленію Шмальгаузена, по характеру продупинъ на стѣнкахъ древесинныхъ клѣтокъ, принадлежать къ хвойнымъ древесинамъ, названнымъ Геппертомъ *Agau-carites*; Шмальгаузенъ описалъ эти деревья подъ именемъ *Cordaioxylon Wenjukowi*.

Вышеуказанные выходы девонских образований въ сѣверо-западной Россіи позволяютъ весьма удобно подраздѣлить ихъ на три яруса, причемъ нижній и верхній являются образованными песчаниками, съ крайне сходною фауною и, повидимому, безъ того различія, которое, по словамъ Гревингга, наблюдается въ отложеніяхъ прибалтійскихъ провинцій. Остатки рыбъ являются наиболѣе характерными окаменѣлостями песчаниковъ, въ которыхъ встрѣчаются еще въ нѣкоторыхъ мѣстахъ створки плеченогаго *Lingula bicarinata*. Только въ сѣверной области развитія девонскихъ отложеній, гдѣ, благодаря крайнему однообразію мощныхъ толщъ песчаниковъ, теряется возможность подраздѣлить ихъ на три яруса, въ интересныхъ разрѣзахъ р. Ояти среди тѣхъ же песчаниковъ, какъ указано выше, найдены вмѣстѣ съ рыбами еще и нѣкоторыя плеченогія, характерныя для средняго яруса известняковъ. Такое нахожденіе, конечно, какъ бы указываетъ на то, что въ этихъ сѣверныхъ песчаныхъ девонскихъ отложеніяхъ есть также всѣ три яруса, но только выраженные однообразными осадками, не дающими данныхъ для проведенія границы между ними.

Отъ песчаниковъ нижняго яруса къ среднему ярусу известняковъ въ большинствѣ случаевъ наблюдается переходъ чрезъ глины. Фауна известняковъ болѣе многочисленна и разнообразна и состоитъ главнымъ образомъ изъ плеченогихъ, безголовыхъ и брюхоногихъ моллюсковъ и рыбъ; гораздо рѣже встрѣчаются головоногіе, кораллы и строматопоры. Изслѣдованія Венюкова показали, что по распредѣленію этой фауны въ известнякахъ возможно въ свою очередь отличить четыре горизонта, которые, однако, не являются рѣзко разграниченными, напротивъ—постепенно переходятъ другъ въ друга.

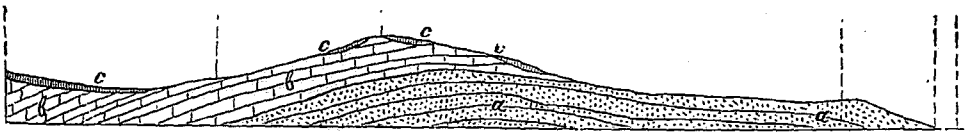
Такое измѣненіе можно прослѣдить по наиболѣе характернымъ представителямъ фауны известняковъ, не говоря уже о болѣе рѣдкихъ формахъ, характерныхъ для отдѣльныхъ горизонтовъ. *Atrypa reticularis*, *Orthis striatula*, *Strophalosia productoides* — пользуются почти повсемѣстнымъ распространеніемъ во всѣхъ горизонтахъ, тогда какъ *Rhynchonella Mejeendorffii* и *Spirifer muralis* характерны только для нижнихъ горизонтовъ, въ среднихъ же постепенно исчезаютъ, а въ верхнихъ ихъ нѣтъ и слѣдовъ; съ другой стороны, *Spirifer disjunctus* начинаетъ встрѣчаться въ среднихъ горизонтахъ и наибольшаго распространенія достигаетъ въ верхнихъ; вмѣстѣ съ тѣмъ въ среднихъ появляется и характерная форма *Spir. Anossofi*, столь распространенная въ отложеніяхъ центральной Россіи.

Лифляндія и Курляндія. Въ этой мѣстности, по изслѣдованіямъ Гревингга, всѣ отложенія девонской системы точно также легко распадаются на три яруса, весьма сходные по литологическому характеру, и отчасти также по окаменѣлостямъ, съ вышеописанными мѣстностями. Нижній ярусъ образованъ песчаниками, которымъ подчинены петолстые слои глинъ и рухляковъ. Этотъ ярусъ также характеризуется *Lingula bicarinata* и остатками рыбъ (*Coccosteus*, *Asterolepis*, *Holoptychius*, *Dendrodus* и др.).

Средній ярусъ состоитъ главнымъ образомъ изъ доломитовъ, доло-

митовых известняковъ и рухляковъ. Различіе въ характерѣ и мощности отложеній этого яруса заставляетъ принять здѣсь двѣ фаціи: фацію р. Великой и фацію р. Зап. Двины, къ которымъ можно присоединить еще такъ-называемый курляндскій доломитъ, нѣсколько отличающійся отъ первыхъ двухъ фацій. Въ доломитѣ Толь различаетъ два горизонта:

Ледишъ. Иргень. Гольдингентъ. Домеснесъ.
Сникергофъ Риж. зал.



Фиг. 88. Разрѣзъ девонскихъ осадковъ (Гревингкъ): а—нижніе песчаники, б—доломиты, с—верхніе песчаники.

1) съ *Spirifer Archiaci* и 2) съ *Spirifer Anosofi*. Вся южная Лифляндія и сѣверная Курляндія заняты мощными толщами песчаниковъ нижняго яруса, о мощности которыхъ можно судить по окрестностямъ г. Дерпта, гдѣ они достигаютъ 73 метровъ. Эти песчаники постепенно на востокъ смѣняются доломитами и известняками фаціи р. Великой, на югъ—переходятъ въ доломиты фаціи р. Зап. Двины.

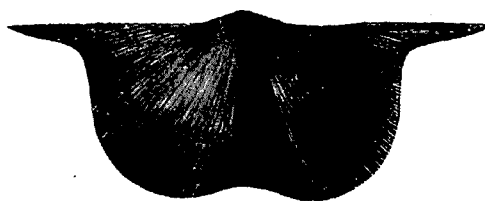
Гревингкъ каждую фацію подраздѣляетъ еще на два отдѣленія, отличая ихъ какъ литологически, такъ и палеонтологически. Нижнее отдѣленіе фаціи Великой сложено изъ крѣпкихъ, часто кристаллическихъ доломитовъ, между тѣмъ какъ верхнее образовано изъ болѣе мягкихъ известняковъ и доломитовъ со слоями глинъ. Фація Зап. Двины мало отличается отъ предыдущей по характеру породъ, но рѣзко—въ палеонтологическомъ отношеніи. Остатки фукусовъ и значительное развитіе брюхоногихъ моллюсковъ характеризуетъ эту фацію. Типичными представителями для верхняго отдѣленія ея являются *Platyschisma Kirchholmiensis* и *Natica Kirchholmiensis* между тѣмъ какъ *Murchisonia* и *Holopella* характеризуютъ нижнее. Кромѣ двухъ описанныхъ фацій, Гревингкъ отличаетъ еще курляндскіе доломиты, которые по своему обширному распространенію могутъ считаться отдѣльною фаціею; въ ней преобладаетъ глинистый характеръ породъ и въ верхнихъ горизонтахъ нерѣдко встрѣчаются болѣе или менѣе мощныя отложенія песчаниковъ, а также и залежи гипса.

Верхній ярусъ девонской системы рассматриваемой области состоитъ изъ песчаниковъ, но они не играютъ преобладающей роли въ геологическомъ строеніи Курляндіи и Лифляндіи. Этотъ ярусъ развитъ по р. Зап. Двинѣ, между Кеггумомъ и Юнгфернгофомъ, залегая на самыхъ верхнихъ слояхъ доломитоваго яруса. Онъ распадается на нижнее глинистое и верхнее песчаное отдѣленія съ немногочисленными остатками рыбъ. Нижнее отдѣленіе представляетъ постепенный переходъ чрезъ рухляки къ доломитамъ средняго яруса, такъ что рѣзкой границы между ними совершенно нѣтъ.

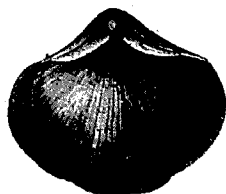
Центральная площадь Европ. Россіи. Губерніи: Орловская, Воронежская, Тамбовская и Рязанская. Отложенія девон-

ской системы центральной Россіи являются уже съ нѣскольکو инымъ характеромъ, лишающимъ возможности приложить къ нимъ то же дѣленіе на три яруса, на которые такъ легко подраздѣлялись сѣверо-западныя отложенія. Здѣсь нѣтъ рѣзкаго распаденія ихъ на песчаниковые и известняково-доломитовые осадки, — напротивъ, въ разсматриваемой мѣстности девонскія отложенія выражены крайне однообразно и состоятъ почти исключительно изъ толщъ известняка. Известняки, то глинистые, то доломитизированные, играютъ главную роль въ этихъ отложеніяхъ и имъ подчинены слои глинъ и изрѣдка песчаниковъ. Хотя литологическій характеръ этихъ осадковъ болѣе или менѣе однообразенъ, но встрѣчающаяся въ нихъ фауна представляетъ измѣненія по горизонтамъ, значеніе которыхъ было указано Венюковымъ.

Нижній горизонтъ этихъ отложеній выражается тонкослоистыми, трещиноватыми рухляковыми известняками, обыкновенно зеленовато-сѣраго цвѣта съ типичною для нихъ формою *Spir. Verneuli* (фиг. 89); эти известняки пользуются значительнымъ развитіемъ въ окрестностяхъ



Фиг. 89. *Spirifer Verneuli* Murch.



Фиг. 90. *Spirifer Anossofi* Vern.

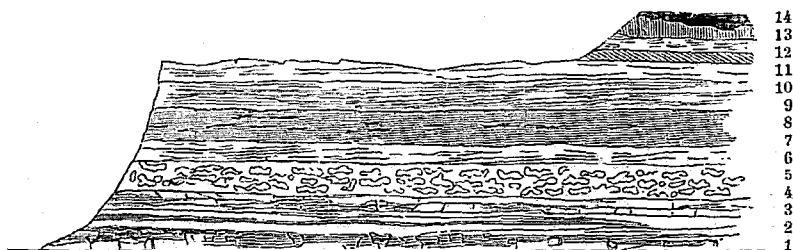


Фиг. 91. *Spirifer Archiaci* Vern.

г. Воронежа. Надъ ними залегаютъ известняки, литологически крайне сходные съ нижележащими, но характеризующіеся уже другою фауной, въ которой руководящей формою является *Spir. Anossofi* (фиг. 90). Оба эти горизонта представляютъ значительный интересъ въ томъ отношеніи, что даютъ возможность сопоставить съ ними известняки Бургеъ и Свинорда (Новгор. губ.) и, такимъ образомъ, найти связующія звенья между отложеніями двухъ областей развитія девонскихъ осадковъ въ сѣверо-западной и центральной Россіи. Постепенно известняки со *Spir. Anossofi* смѣняются осадками евлаовскаго горизонта, въ фаунѣ которыхъ играютъ преобладающую роль *Spir. tenticulum*, *Spir. Anossofi*, *Murchisonia quinquesarinata* и здѣсь же достигаютъ значительнаго развитія многочисленные кораллы (*Cyathophyllum caespitosum*, *Cyath. hexagonum*, *Cyath. ceratites*, *Syringopora tabulata* и др.), образуя мощные коралловые слои; евлаовскій горизонтъ своего наибольшаго развитія достигаетъ у Евланова, Крутаго и Ливенъ на р. Соснѣ. За известняками этого горизонта слѣдуютъ толстослоистые сѣроватожелтые доломитизированные известняки, которые особенно мощно развиты около г. Ельца; фауну этого горизонта характеризуютъ: *Spir. Archiaci* (фиг. 91), *Spir. Brodi*, *Rhynchonella livonica*, *Athyris concentrica* и многія другія.

На сѣверъ отъ г. Ельца девонскія отложенія приобретаютъ нѣсколько иной характеръ и являются крайне бѣдными окаменѣlostями, даже иногда совершенно палеонтологически безмолвными. Впрочемъ нѣрѣдко встрѣчается въ нихъ одинъ изъ пластинчатожаберныхъ моллюсковъ—*Arga Oreliana*. Эти отложенія можно наблюдать на Дону, около гг. Лебедяни и Данкова, затѣмъ около Ефремова; точно также они составляютъ верхніе горизонты въ окрестностяхъ г. Орла. У этого города обнажается мощная толща породъ девонской системы; весь правый обрывистый берегъ р. Оки (см. фиг. 92) сложенъ изъ разнообразныхъ известняковъ: то глинистыхъ, то песчаныхъ, то плотныхъ, то пористыхъ. Окаменѣlostи здѣсь рѣдки и отвѣчаютъ елепцкому горизонту, тогда какъ поверхъ ихъ находятся известняки съ *Arga Oreliana*.

Выше рассмотрѣнной группы осадковъ въ центральной площади



Фиг. 92. Разрѣзъ девонскихъ осадковъ у г. Орла (Мурчисонъ).

1 — плотный известнякъ. 2 — рухляковый известнякъ. 3 — доломитизированный известнякъ. 4 — свѣтло-сѣрый известнякъ. 5 — песчанистый доломитизированный известнякъ. 6 — плотный известнякъ (строительный камень г. Орла). 7 — тонкослойный известнякъ. 8 — песчанистый известнякъ. 9 — песчаникъ. 10 — рухлякъ. 11 — песчанистый рухлякъ. 12, 13, и 14 — известняки съ *Arga Oreliana*.

развитія девонской системы лежитъ малевко-мураевнинскій ярусъ, представляющій по стратиграфическимъ отношеніямъ и по палеонтологическому характеру переходное образованіе между девонскою и каменноугольною системою и получившій свое названіе по первоначальнымъ мѣстамъ его изученія, около с. Малевки (Тульской губ.) и Мураевни (Рязанской губ.). Все пространство отъ рр. Рановы и Хупты въ Рязанской губерніи до г. Одоева Тульской губерніи, слишкомъ въ 200 километровъ, занято отложеніями этого яруса. Почти всюду онъ выраженъ свѣтло-сѣрыми или желтоватыми, иногда рухляковыми известняками, перемежающимися въ высшихъ горизонтахъ съ тонкослойными известняками, рухляками и голубоватыми глинами. На южныхъ окраинахъ своего распространенія онъ прикрываетъ собою горизонтъ съ *Arga Oreliana*, въ сѣверныхъ же—самъ прикрывается песчаными отложеніями каменноугольной системы. По изслѣдованіямъ Семенова и Мѣллера, установившихъ этотъ ярусъ, а позднѣе по наблюденіямъ Струве и Петца, въ немъ опредѣлена фауна изъ 100 видовъ, изъ которыхъ общихъ девонской и каменноугольной системамъ насчитывается 6, девонскихъ формъ 20, каменноугольныхъ 50, а остальные 24 вида свойственны исключительно

этому ярусу, но изъ нихъ все-таки 8 видовъ близки къ девонскимъ формамъ и 3 къ каменноугольнымъ. При этомъ вся фауна распределена въ ярусъ такъ, что девонскіе виды преобладаютъ въ нижнихъ горизонтахъ, именно въ разноцвѣтныхъ глинахъ и тонкослоистыхъ известнякахъ. Выше представители девонской системы постепенно исчезаютъ и смѣняются каменноугольными. Руководящія формы распределены одинаково во всѣхъ горизонтахъ и таковыми будутъ: *Productella Panderi* (фиг. 93), *Productella fallax* (фиг. 95), *Rhynchonella Panderi* (фиг. 94), что касается обильной фауны рыбъ, то она носитъ во всѣхъ горизонтахъ исключительно каменноугольный характеръ. Нельзя не отмѣтить одну особенность этихъ образований, которая довольно рѣзко бросается въ глаза и заключается въ томъ, что всѣ формы встрѣчающихся здѣсь окаменѣлостей обыкновенно очень мелкихъ размѣровъ. Въ верхнихъ горизонтахъ малевко-муравнинскаго яруса встрѣчаются и небольшія залежи каменнаго угля.



Фиг. 93. *Productella Panderi* Auerb.



Фиг. 94. *Rhynchonella Panderi* Sem. et Möll.



Фиг. 95. *Productella fallax* Pand.

Основываясь на нѣкоторыхъ стратиграфическихъ данныхъ, а главнымъ образомъ на палеонтологическихъ особенностяхъ, въ малевко-муравнинскомъ ярусѣ возможно установить три горизонта:

1. Нижній цитеринный съ *Cythere tulensis*, *Chonetes nana* и др. девонскими формами.
2. Глинистые известняки р. Упы—промежуточный горизонтъ, фауна котораго ближе подходитъ къ каменноугольной, хотя заключаетъ еще нѣкоторые девонскіе виды.
3. Глинистые известняки с. Чернышина, фауна которыхъ въ общемъ каменноугольная, но заключающая характерные для яруса виды.

Послѣдніе два горизонта причисляются Струве къ каменноугольной системѣ.

Сравненіе девонскихъ осадковъ, какъ сѣверо-западной площади ихъ развитія, такъ и центральной, приводитъ къ заключенію, что это осадки одного и того же бассейна; кажущаяся же ихъ разрозненность обусловлена тѣмъ, что отложенія каменноугольной и другихъ системъ, прикрывая девонскія образования, лишаютъ возможности непосредственно прослѣдить переходъ изъ однихъ разрозненныхъ участковъ въ другіе. Это же подтверждаютъ и буровыя скважины гг. Москвы и Подольска, обнаружившія подъ каменноугольными осадками отложенія девонской системы; такимъ образомъ, подъ московскимъ каменноугольнымъ бассей-

номъ непрерывно продолжаются девонскіе осадки, обнажающіеся на сѣверѣ въ Новгородской губерніи, на югѣ—въ Рязанской, Орловской и др.

Сравненіе вышеописанныхъ русскихъ девонскихъ образованій съ соотвѣствующими отложеніями Зап. Европы даетъ возможность параллелизовать наши отложенія съ двумя верхними отдѣлами девонской системы, т.-е. отнести девонскіе осадки сѣверо-западной и центральной площади Европ. Россіи къ среднему и верхнему отдѣламъ Зап. Европы. Тщательное сравненіе органическихъ остатковъ позволяетъ произвести болѣе подробное сравненіе; горизонтъ со *Spir. Verneuilii*—воронежскій, со *Spir. Anossofi* и евлановскій могутъ быть приравнены къ стрингоцефаловому известняку средняго отдѣла Западной Европы; тогда какъ осадки елецкаго горизонта и всѣ вышележація отложенія, т.-е. известняки съ *Arca Orelana* и малевко-муравьинскій ярусъ, должны быть отнесены къ верхнему отдѣлу. Что касается отложеній сѣверо-западной Россіи, то для нихъ установить параллелизмъ съ Зап. Европой значительно труднѣе, благодаря многимъ особенностямъ этихъ отложеній. Нижніе песчаники аналогичны нижнимъ отложеніямъ средняго отдѣла, тогда какъ известняки должны быть приравнены къ стрингоцефаловымъ слоямъ; верхній ярусъ песчаниковъ долженъ быть отнесенъ къ верхнему отдѣлу и, вѣроятно, одновремененъ нѣкоторымъ осадкамъ центральной Россіи.

Извѣстны девонскіе осадки и въ донецкомъ бассейнѣ по р. Мокрой Мандрыкиной, близъ Новотроицка, гдѣ выходитъ темно-сѣрый твердый известнякъ съ *Productella fallax*, *Rhynchonella Domgeri* и др. Повидимому, этотъ известнякъ принадлежитъ къ верхнему отдѣлу девонской системы.

Тиманскій краѣжъ. Путешествіе гр. Кейзерлинга впервые пролило свѣтъ на геологическое строеніе обширной, почти неизслѣдованной мѣстности по теченію р. Печоры, извѣстной подъ именемъ Печорскаго края. По позднѣйшимъ изслѣдованіямъ Чернышева древнѣйшими отложеніями въ области южной части Тиманскаго краѣжа являются серицитовые сланцы, прикрывающіеся девонскими осадками. На рр. Ижмѣ, Ухтѣ развиты рухляки, известняки, песчаники съ характерной фауной средне-девонскаго возраста. Затѣмъ, южнѣе, въ области верхней Вычегды, господствуютъ сѣрые рухляки и глины, переслаивающіеся съ известняками и содержащіе *Spir. Archiaci*, *Spir. disjunctus*, *Rh. livonica* и др.; выше этихъ породъ залегаютъ снова глины съ прослоями известняковъ и песчаниковъ съ *Rh. cuboides*, *Spir. Archiaci*, *Rh. Myendorfi* и др. этотъ горизонтъ прикрывается въ области р. Ухты и Седь-Ю и ихъ притоковъ—доманикомъ. Доманикъ темнаго, почти чернаго цвѣта, съ матовымъ изломомъ; онъ занимаетъ по берегамъ р. Ухты пространство въ 13 километровъ ширины и образуетъ возвышенность въ 60—90 метровъ. Среди его слоевъ встрѣчаются гнѣзда известняка безъ органической окраски, заключающія въ себѣ массу окаменѣлостей, по преимуществу изъ головоногихъ моллюсковъ—гоніатитовъ. Изъ слоевъ доманика въ Печорскомъ краѣ вытекаютъ довольно значительные источники нефти. Что

касается отложеній сѣверной части Тиманскаго края, то они все относятся къ верхнему отдѣлу девонской системы.

Уралъ. Новѣйшія изслѣдованія Урала обнаружили присутствіе въ этомъ краѣ довольно полно выраженныхъ девонскихъ осадковъ. Толщи мраморовидныхъ, то черныхъ битуминозныхъ, то свѣтло-сѣрыхъ известняковъ въ долинѣ р. Бѣлой и красноватыхъ известняковъ окрестностей Богословска заключаетъ интересную фауну, описанную Чернышевымъ, крайне напоминающую герцинскій ярусъ Гарца и этажъ F по классификаціи Барранда и представляющіе переходъ отъ силурійскихъ образований къ девонскимъ.

Выше отложеній р. Бѣлой залегаетъ въ Нязе-Петровской дачѣ, по западному склону Урала, группа глинистыхъ сланцевъ, конгломератовъ, песчаниковъ и кварцитовъ, которые, какъ въ стратиграфическомъ, такъ и въ палеонтологическомъ отношеніи должны быть отнесены къ нижнему отдѣлу девонской системы. Эта группа породъ прикрывается свѣтло и темно-сѣрыми известняками, развитыми въ Нязе-Петровской дачѣ и въ верховьяхъ р. Юрезани; по окаменѣlostямъ эти известняки могутъ быть приравнены къ верхнимъ горизонтамъ нижняго отдѣла. По берегамъ р. Ая и той же Юрезани, выше предыдущихъ встрѣчаются сланцы и известковистые песчаники и рудяки, подчиненные доломитизированнымъ, иногда пахучимъ известнякамъ съ фауною, свойственною среднему отдѣлу девонской системы. Въ этихъ отложеніяхъ Чернышевъ различаетъ два яруса: 1) ярусъ съ *Pentamerus baschkiricus* и *Pent. pseudobaschkiricus*, и 2) ярусъ съ *Stringocephalus Burtinia* и *Spirifer Anossofi*. Первый изъ этихъ ярусовъ отвѣчаетъ кальцеоловому, а второй—стрингоцефаловому Зап. Европы. Къ верхнему отдѣлу этой системы принадлежатъ известняки съ озера Колтубанъ въ южномъ Уралѣ, соответствующіе кубоиднымъ и гониатитовымъ слоямъ Эйфеля и Гарца и заключающіе гониатитовъ и другія характерныя формы верхняго отдѣла. Точно также и у дер. Мурзакаевой, Уфимской губерніи, девонскія отложенія содержатъ гониатитовъ. Наконецъ, Карпинскимъ были обнаружены слои съ клименіями, находящіеся выше горизонта съ гониатитами, въ известнякахъ г. Верхнеуральска.

Въ Мугоджарскихъ горахъ средній отдѣлъ девонской системы развитъ у горы Алабега, а верхній отдѣлъ съ *Rhyn. suboides* и гониатитами близъ Акъ-Ткинда-Ауліэ, Каульджура и Шулдака.

Польша. Отложенія девонской системы въ русской Польшѣ довольно полно выражены въ Кѣлецкой губерніи, гдѣ представляется возможность прослѣдить ихъ отъ нижняго до верхняго отдѣла включительно.

Нижній отдѣлъ выражается, главнымъ образомъ, песчаниками и кварцитами, развитыми къ сѣверу отъ г. Кѣльце, затѣмъ въ Свентокржизскихъ горахъ и въ другихъ мѣстностяхъ. Еще полнѣе представленъ средній отдѣлъ въ окрестностяхъ м. Бодзентына, гдѣ развита значительная толща глинистыхъ сланцевъ и известняковъ, съ окаменѣlostями, характерными для средняго отдѣла девонской системы. Такого

ПОДРАЗДѢЛЕНІЕ И ПАРАЛЛЕЛИЗАЦІЯ ДЕВОНСКОЙ СИСТЕМЫ.

А н г л и я .		Германія и Богемія.	Бельгія и Франція.	Сѣв. Америка.	Р О С С І Я .																																																																																																																																																																																																																																																
Девон- шейръ.	Шотландія.				Сѣверо-западная площадь.		Центральная.	Тиманскій крайъ.		Уралъ.	Польша.																																																																																																																																																																																																																																										
					Сѣверное крыло.	Остальная часть.		Южный.	Сѣверный.																																																																																																																																																																																																																																												
Верхній отдѣль.	Пилтон- скій ярусъ.	а. Tillstone.	Ципридино- вый ярусъ.	Фаменскій отдѣль.	Катскль- скій ярусъ.	Ярусъ верхняго краснаго песчаника.	Маленко- Муравинскій ярусъ. Лобедянский горизонтъ. Елецкій горизонтъ.	Доманкъ съ Gon. intumescens, Gon. uchtensis. Рухляки и известня- ки съ Rh. cuboides, Rh. Mejdendorffii. Рухляки и известня- ки съ Spir. Archiaci. Доломитъ и извест- няки съ Bothriolepis и Holoplichius. Сѣрые рухляки и глины р. Сѣдъ-Ю.	Глины и рухляки съ Spir. dis- junctus. Песчанникъ съ Spir. Archiaci. р. Цильма, объ Пижмы.	Известняки съ Cluemenia г. Верхно- уральска.	Известняки съ Cluemenia г. Верхно- уральска. Известняки съ Goniatis intumes- cens. Известняки съ Rhyncho- nella cubo- ides.																																																																																																																																																																																																																																										
	Петервейн- скій ярусъ.		Гониатино- вый ярусъ.	Фаменскій ярусъ.								Чемунскій ярусъ.	Евлановскій горизонтъ. Воронежскій горизонтъ съ Spir. Verneuilii	Зеленовато-сѣ- рые рухляки и известняки съ Spir. Anossofi, р.р. Ухта, Ижма, Черъ.	Известняки съ Spirifer Anossofi и String. Bur- tini.	Коралло- вые извест- няки. Известняки съ Spirifer Pentamerus ba- schkiricus.																																																																																																																																																																																																																																					
Ярусъ съ Goniatites intumes- cens.	Кубоидный ярусъ.		Ярусъ.	Гамптон- скій ярусъ.													Ярусъ нижняго краснаго песчаника.	Н е п в в ѣ с т н о .	Известняки р. Юрзанинъ.	Песчанники и кварциты г. Къльце.																																																																																																																																																																																																																																	
Плимутскій ярусъ.	Стрингоце- фаловый ярусъ.	Живетскій ярусъ.	Верхній отдѣль.		Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.										Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.	Верхній отдѣль.

же характера известняки и съ подобными же окаменѣlostями встрѣчаются около г. Слупи Новой и въ другихъ мѣстахъ.

Верхній отдѣлъ выраженъ вблизи г. Кѣльце плотными свѣтло-сѣрыми известняками, съ характерной верхне-девонской фауной.

Сибирь. Въ Западной Сибири девонскія отложенія пользуются значительнымъ распространениемъ въ Алтайскихъ горахъ, въ мѣстности, прилегающей съ сѣвера къ этимъ послѣднимъ и наконецъ въ Киргизской степи. Наиболѣе изученными являются девонскіе осадки, подстилающіе каменноугольныя отложенія окраинъ Кузнецкаго угленоснаго бассейна, расположеннаго между Салаирскимъ кряжемъ и хребтомъ Кузнецкимъ Алатау. Здѣсь девонская система выражена весьма полно, начиная отъ самыхъ нижнихъ горизонтовъ нижняго отдѣла (герцинскаго яруса) и до самыхъ верхнихъ горизонтовъ верхняго отдѣла и состоитъ изъ мощныхъ толщъ глинистыхъ и кварцитовыхъ сланцевъ, которымъ подчяпены рухляки и известняки. Самые верхніе горизонты верхняго отдѣла составлены красноцвѣтными песчаниками и сланцами, непосредственно подстилающими ниже-каменноугольные известняки. Петцъ различаетъ здѣсь слѣдующіе ярусы, начиная снизу: 1) Пестеревскіе известняки съ герцинскою фауною, 2) коралловые известняки съ *Rhizophyllum Gervillei*, отвѣчающіе кобленцкимъ слоямъ Зап. Европы, 3) известняки съ *Pentamerus bashkircicus*, 4) известняки съ *Sperifer Anossofi*, 5) известняки съ *Spir. disjunctus* и *Spir. Archiaci* и 6) красноцвѣтныя породы безъ окаменѣlostей.

Въ Алтайскихъ горахъ досихъ поръ извѣстны несомнѣнныя ниже-девонскія отложенія (кобленцкій ярусъ) у Крюковского рудника и Змѣиногогорска, средне-девонскія (стригноцефаловыя) и наконецъ верхне-девонскія (Гериховскій рудникъ).

Въ киргизской степи извѣстны только средне- и верхне-девонскіе осадки.

Каменноугольная система.

Каменноугольная система уже съ давнихъ временъ представляла особый интересъ не столько съ геологической, сколько съ промышленной стороны, такъ какъ находящіяся въ ней значительныя скопленія каменнаго угля, давшаго наименованіе системѣ, и антрацита давно доставляли человѣку богатѣйшее минеральное топливо. Добыча каменнаго угля, а въ особенности необходимость установленія раціональной методы его разработки,—все это заставляло при отыскиваніи вышеупомянутыхъ полезныхъ ископаемыхъ обращать особое вниманіе на спеціальныя характеры ихъ залеганія, отмѣчать и признаки, сопровождающіе залежи каменнаго угля. Понятно, что наиболѣе культурныя страны раньше другихъ сосредоточили свое вниманіе на добычѣ минеральнаго топлива, а потому наиболѣе подробное изученіе каменноугольной системы принадлежатъ такимъ странамъ, какъ Англія, Бельгія, Франція и Германія.

Слагаясь изъ известняковъ, сѣрой вакки, песчаниковъ, конгломератовъ, глинистыхъ сланцевъ, сланцеватыхъ глинъ, каменнаго угля и антрацита, эта система въ нѣкоторыхъ странахъ представляетъ общую мощность не менѣе 4,000 метровъ. Конгломераты и песчаники, представляя довольно частые переходы другъ въ друга, принимаютъ во мно-

гих мѣстностяхъ выдающееся участіе въ строеніи верхней части этой системы, тогда какъ сѣрая вакка, сѣровакковый и кремнистый сланцы — нижней ея части. Сланцеватія глины большею частью подчинены песчаникамъ и содержать залежи каменнаго угля и антрацита. Кромѣ этихъ полезныхъ ископаемыхъ, каменноугольная система содержитъ и другія, напр., въ ряду желѣзныхъ рудъ слѣдуетъ отмѣтить глинистый сферосидеритъ и угольный желѣзнякъ. Нѣкоторыя страны, какъ, напр., Бельгія, обязаны высокой степенью своей металлургической дѣятельности именно тому обстоятельству, что изъ одной и той же шахты одновременно добываютъ и руду, и необходимое минеральное топливо для обращенія руды въ металл. Известнякъ, гипсъ, ангидритъ, доломитъ и каменная соль также могутъ быть причислены къ полезнымъ ископаемымъ этой системы. Изъ другихъ нужно упомянуть о сѣрномъ колчеданѣ, являющемся часто спутникомъ каменнаго угля; онъ иногда примѣшивается въ такихъ большихъ количествахъ, что уголь уже не годенъ къ употребленію, зато сѣрный колчеданъ съ успѣхомъ можетъ быть добываемъ для выработки изъ него сѣрной кислоты. Серебристый свинцовый блескъ (Клаусталь на Гарцѣ) и другія свинцовыя руды (Англія, Уралъ и др. мѣстности) также встрѣчаются въ каменноугольныхъ образованіяхъ.

Каменноугольная система, благодаря многочисленнымъ искусственнымъ разработкамъ, доставила весьма обильный матеріалъ для изученія ископаемыхъ организованныхъ остатковъ. Особенно характерною чертою этихъ отложений являются остатки флоры, среди которой преобладаютъ наземныя древовидныя тайнобрачныя. Эти послѣднія характеризуютъ въ настоящее время тропическія и влажныя страны, что даетъ возможность сдѣлать нѣкоторыя наведенія относительно климата рассматриваемаго періода. Древовидныя папоротники, каламиты, сигилляріи и лепидодендроны особенно характерны для флоры каменноугольнаго періода, а корни сигиллярій, извѣстные подъ именемъ *Stigmaria*, являются весьма обыкновенною принадлежностью каменноугольныхъ образованій крайне различныхъ мѣстностей. Хотя кромѣ тайнобрачныхъ растений здѣсь встрѣчаются еще и саговыя, и хвойныя, но они рѣдки и однообразны. Главныя мѣста находокъ каменноугольныхъ растений — это глинистые прослои, сопровождающіе слои каменнаго угля и антрацита, и въ особенности тѣ ихъ поверхности, которыми соприкасаются обыкновенныя и сланцеватія глины къ полезному ископаемому.

Остатки каменноугольной фауны не менѣе разнообразны и многочисленны. Изъ низшихъ организмовъ довольно характерными формами являются корненожки: *Fusulina*, *Fusulinella*, *Schwagerina* и др., распространенныя по преимуществу въ известнякахъ Россіи и Америки. Кораллы главнымъ образомъ относятся къ отдѣламъ *Zoantharia rugosa* и *Z. tabulata*, изъ иглокожихъ — криноидеи и бластоидеи достигаютъ въ этотъ періодъ наибольшаго развитія, бластоидеи могутъ считаться особенно характерными; цистидеи уже не встрѣчаются въ этой системѣ. Плеченогія весьма характерны, въ особенности родъ *Productus*, выраженный многочисленными видами. Кромѣ него, также значительнымъ

распространеніемъ пользуются роды *Spirifer* и *Spirigera*. Моллюски каменноугольной системы выражены всѣми классами. Господствующія формы головоногихъ принадлежатъ все еще къ отряду *Nautilae* (*Orthoceras*, *Nautilus*), изъ *Ammonoae* довольно значительнымъ распространеніемъ пользуется родъ *Goniatites*. Пластинчатожаберные моллюски выражены нѣсколькими родами (*Pecten*, *Conocardium*, *Posidonomya*, *Avicula* и др.). Нерѣдко встрѣчаются брюхоногіе и крылоногіе моллюски. Трилобиты весьма немногочисленны, какъ по количеству недѣлимыхъ, такъ и видовъ, и для нихъ этотъ періодъ представляетъ эпоху вымиранія. Каменноугольная система выдвигаетъ довольно многочисленныхъ наземныхъ животныхъ. Если первый скорпіонъ сдѣлался недавно извѣстнымъ изъ силурійской системы острова Готланда, то въ каменноугольной онъ извѣстенъ давно; кромѣ скорпіона, здѣсь найдены термиты, тысяченожки, пауки, кузнечики и друг. Рыбы принадлежатъ къ тѣмъ же порядкамъ хрящеватыхъ рыбъ, какія существовали уже въ девонскій періодъ, но къ нимъ присоединяются еще довольно многочисленные остатки акулъ и скатовъ. Особенно характеризуетъ эту систему появленіе первыхъ земноводныхъ изъ *Stegocephala*.

Благодаря многочисленнымъ даннымъ, выяснившимся при изученіи этой системы, различныя ея образованія могутъ быть подведены подъ довольно однообразные и немногочисленные типы, представляющіе какъ увидимъ далѣе, только незначительныя детальныя отличія.

Въ каменноугольныхъ отложеніяхъ многихъ странъ можно отличить: 1) Морскія отложенія, среди которыхъ въ свою очередь: а) отложенія открытаго моря и б) прибрежныя и 2) Континентальныя отложенія.

Морскія отложенія открытаго моря состоятъ главнымъ образомъ известняками съ подчиненными иногда песчаниками и глинами. Фауна исключительно морская и весьма разнообразная. Характерны плеченогія, моллюски, кораллы, мшанки. Такія отложенія называются горноизвестняковымъ типомъ, такъ какъ ими выраженъ горноизвестняковый (нижній) отдѣлъ каменноугольной системы Зап. Европы. Въ Европ. Россіи этимъ типомъ выражены толщи каменноугольныхъ отложеній отъ начала до конца. Отложенія этого типа наиболѣе универсальны, а содержащаяся въ нихъ отлично выраженная многочисленная морская фауна, обладающая широкимъ распространеніемъ, позволяетъ очень легко параллелизировать отдаленныя другъ отъ друга мѣстности.

Прибрежныя морскія отложенія выражены или чередующимися слоями глинисто-кремнистаго сланца, кремнистаго известняка, песчаника и сѣрой вакки или конгломератами. Эти отложенія крайне бѣдны органическими остатками. Первые изъ нихъ, содержащіе характерныя для нихъ *Posidonomya Becheri* и *Goniatites sphaericus*, называются кульмовымъ типомъ каменноугольныхъ отложеній; они извѣстны подъ именемъ кульма въ нижне-каменноугольныхъ отложеніяхъ Зап. Европы (Германія Альпы, Испанія и др.)

Континентальныя отложенія обязаны своимъ происхожденіемъ

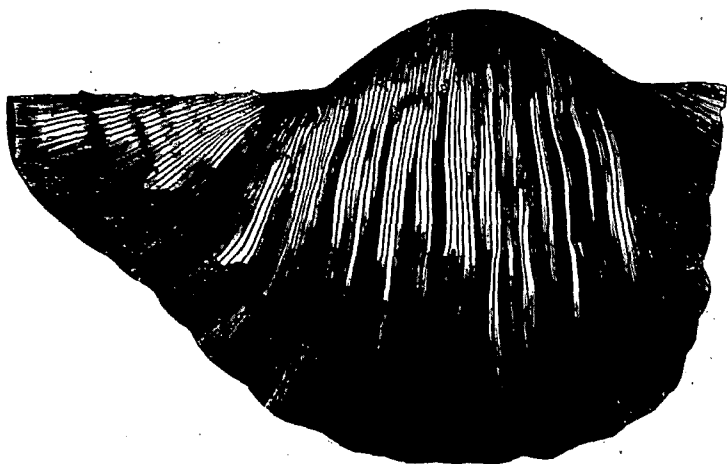
дѣятельности болотъ, озеръ и закрытыхъ лагуновъ. Они слагаются песчаниками, сланцеватыми глинами и содержатъ наиболѣе богатые залежи каменнаго угля, количество слоевъ котораго достигаетъ иногда до 230. Флора и фауна такихъ отложеній наземная. При исключительномъ развитіи этихъ отложеній или при значительномъ ихъ преобладаніи въ каменноугольныхъ отложеніяхъ, эти послѣдніе получаютъ названіе продуктивнаго типа. Въ наиболѣе чистомъ видѣ продуктивный типъ выраженъ въ Зап. Европѣ, гдѣ отложеніями его слагается верхній или продуктивный отдѣлъ каменноугольной системы.

Вышеуказанные типы: горноизвестняковый, кульмъ и продуктивный—могутъ встрѣчаться и совмѣстно, когда наблюдается переслаиваніе морскихъ отложеній съ прѣсноводно-континентальными: такъ, напр., Донецкій каменноугольный бассейнъ Россіи представляетъ совмѣщеніе горноизвестняковаго и продуктивнаго типовъ.

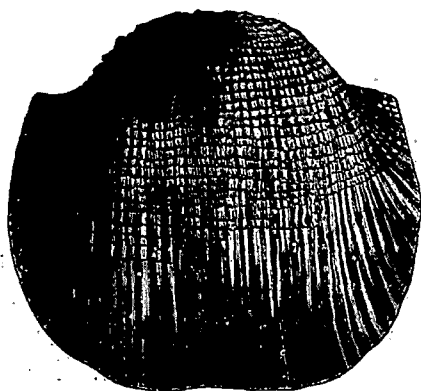
Распространеніе каменноугольной системы очень значительно: ея выходы съ весьма однообразною флорою и фауною наблюдаются во всѣхъ частяхъ свѣта. Въ Европѣ они извѣстны въ Англіи, Шотландіи и Ирландіи, во Франціи, Бельгіи, Германіи, Австріи, Россіи, въ Альпійской горной цѣпи, въ Пиренеяхъ, въ Италіи (въ Тосканѣ и въ Сардиніи), въ Испаніи и Португаліи; продуктивный отдѣлъ обнаруженъ на Медвѣжьихъ островахъ, на Шпицбергенѣ и Новой Землѣ. Въ Азіи каменноугольные осадки извѣстны въ Алтайскомъ округѣ и по теченію Амура, въ Индіи, Палестинѣ, Китаѣ. Америка, какъ Сѣверная, такъ и Южная, представляетъ многочисленныя выходы этой системы на дневную поверхность. Въ Африкѣ они найдены въ Нубіи и въ Сахарѣ. Эти же осадки извѣстны на островахъ Борнео и Суматрѣ.

Англія. Каменноугольная система занимаетъ въ этой странѣ довольно значительное пространство, опредѣляемое въ 480 кв. миль. Каменноугольные образованія, покоящіеся отчасти прямо на архейскихъ, отчасти на девонскихъ образованіяхъ, представляютъ во многихъ мѣстахъ этой страны значительныя нарушенія въ своемъ напластованіи, и нерѣдко являются въ значительной степени размытыми. Прикрытые сверху болѣе новыми отложеніями, каменноугольные осадки обнаруживаются въ видѣ отдѣльныхъ, многочисленныхъ острововъ. По характеру ихъ выходовъ на дневную поверхность можно разбить всю группу осадковъ Англіи на три области. Къ первой относятся осадки сѣверной Шотландіи, ко второй — отложенія южной Шотландіи и сѣверной и средней Англіи, наконецъ къ третьей — южный Уэльсъ и Девоншейръ. Такое подраздѣленіе обусловлено иногда довольно значительнымъ измѣненіемъ петрографическаго характера осадковъ нижняго отдѣла каменноугольной системы. Обыкновенно въ Англіи принимается подраздѣленіе нижняго отдѣла на два яруса, изъ которыхъ самымъ нижнимъ является горный или каменноугольный известнякъ (Mountain limestone) и верхній — жерновой песчаникъ (Millstone grit), непосредственно подстилающій верхній или продуктивный отдѣлъ. Въ сѣверной Англіи въ жерновомъ песчаникѣ начинаютъ встрѣчаться слои известняка съ

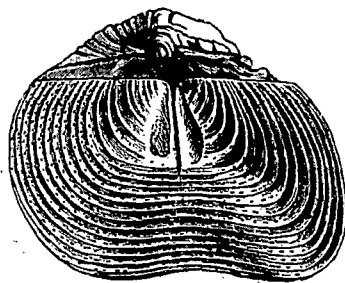
морскими моллюсками и даже отдѣльные слои каменнаго угля и чѣмъ далѣе къ сѣверу, тѣмъ такая перемежаемость дѣлается болѣе частой. Въ Ирландіи же горный известнякъ въ своихъ нижнихъ горизонтахъ начинаетъ принимать характеръ кульма, т.е. переходитъ отчасти въ сланцеватыя глины и сланцы, иногда до 300 метровъ мощности, кото-



Фиг. 96. *Productus giganteus* Mart.]



Фиг. 97. *Productus semireticulatus* Flem.

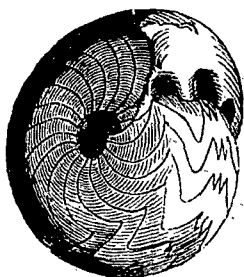


Фиг. 98. *Productus punctatus* Mart.

рымъ уже подчиненъ известнякъ, подстилающій толщи желтаго песчаника съ морскими моллюсками. Въ Девоншейрѣ этотъ типъ кульма выраженъ еще рѣзче.

Для морскихъ отложеній Англіи изъ окаменѣлостей характерны изъ плеченогихъ:—*Terebratula hastata*, *Productus giganteus* (фиг. 96), *Productus semireticulatus* (фиг. 97), *Productus punctatus* (фиг. 98), *Spirifer striatus* (фиг. 99), *Spirifer glaber* (фиг. 101), *Orthothetes crenistria* (фиг. 103); изъ головоногихъ—*Goniatites sphaericus* (фиг. 100), *Nautilus biangulatus*; изъ коралловъ — *Amplexus coralloides*, *Lithostrotion basaltiforme* (фиг. 102); изъ иглокожихъ — *Palaeochinus elegans* (фиг. 104) и др.

Продуктивный отдѣлъ найденъ во многихъ мѣстахъ Англiи, гдѣ онъ занимаетъ отдѣльныя, разбросанныя котловины и представляетъ часто мощность до 3,600 метровъ; онъ состоитъ изъ слоевъ песчаниковъ, иногда очень мощныхъ, и сланцеватыхъ глинъ съ многочисленными слоями каменнаго угля и антрацита, причемъ эти ископаемыя, какъ и въ южномъ Уэльсѣ, распределены такимъ образомъ, что въ западной части наблюдается антрацитъ, тогда какъ въ восточной — каменный уголь. Иногда въ Англiи можно наблюдать преобладаніе надъ



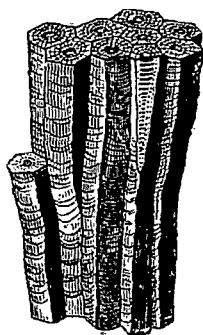
Фиг. 100. *Goniatites sphaericus* Haan.



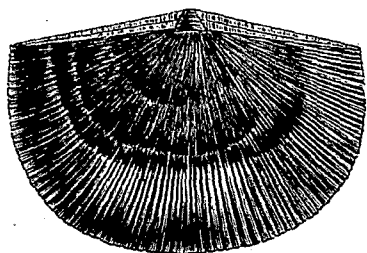
Фиг. 99. *Spirifer striatus* Sow.



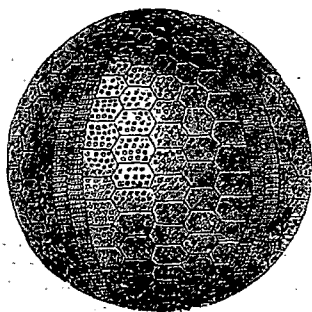
Фиг. 101. *Spirifer glaber* Sow.



Фиг. 102. *Lithostroton basaltiforme* Phill.



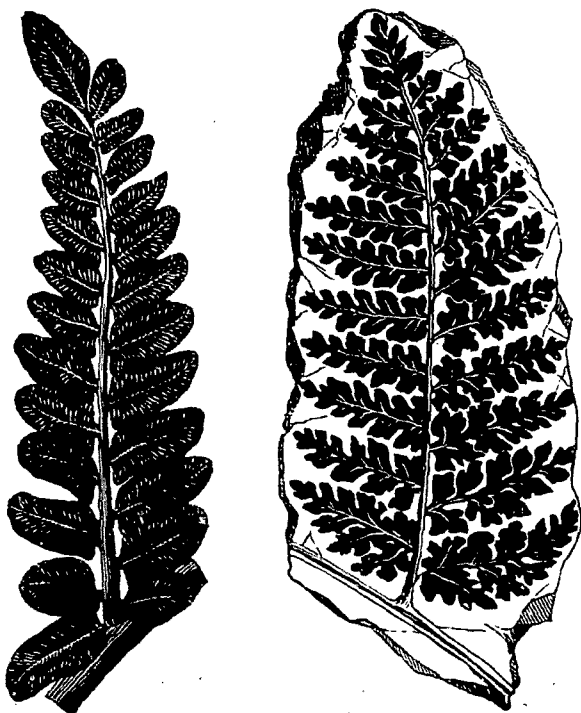
Фиг. 103. *Orthothetes crenistria* Phill.



Фиг. 104. *Palaechinus elegans* M'Coy.

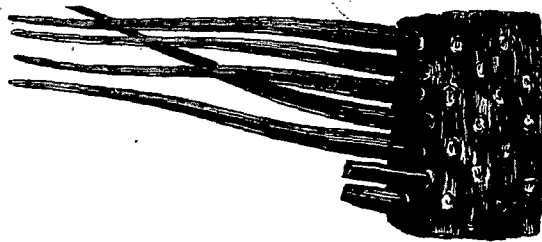
песчаниками сланцевъ, но каждый слой каменнаго угля, какъ это выведено изъ многочисленныхъ разработокъ, всегда подстигается глиною, иногда слабо, но чаще сильно окрашенною въ черный цвѣтъ. Для этой глины характернымъ считается нахожденіе въ ней корней сигиллярій, извѣстныхъ подъ именемъ *Stigmaria* (фиг. 107 и 108). Продуктивный отдѣлъ Англiи, какъ и другихъ странъ, характеризуется остатками растений, въ ряду которыхъ преобладающими являются тайнобрачныя, т.-е. папоротники (фиг. 105 и 106), каламиты, сигилляріи, весьма характерныя для Англiи, лепидодендроны и другія, съ которыми мы познакомимся подробно при разборѣ флоры этого періода.

Нѣкоторые англійскіе геологи продуктивный отдѣлъ, въ свою очередь, подраздѣляютъ на три яруса. Нижнимъ является — нижній продуктивный ярусъ (Black band), главнымъ образомъ состоящій изъ сланцевъ съ мощными слоями каменнаго угля и желѣзныхъ рудъ. Онъ под-



Фиг. 105. *Neuropteris flexuosa* Sternb.

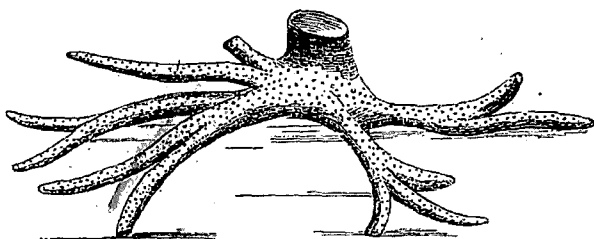
Фиг. 106. *Sphenopteris trifoliata* Brongt.



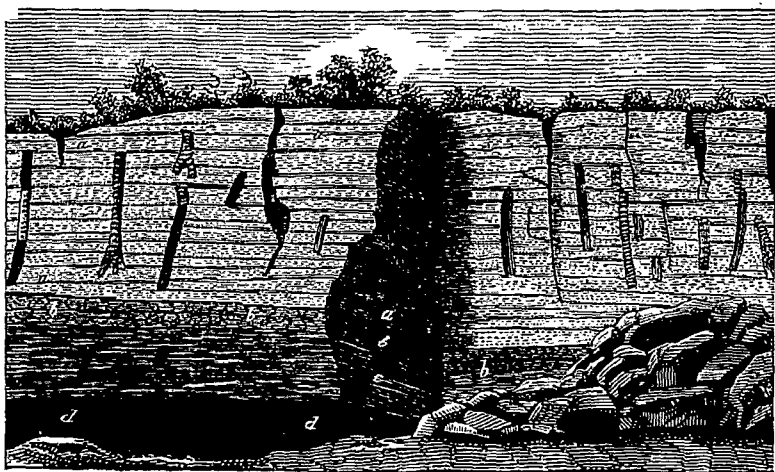
Фиг. 107. *Stigmaria ficoides* Brongt.

стилаетъ средній продуктивный ярусъ, состоящій изъ желтыхъ песковъ съ глинами и сланцами, а равно и съ толстыми слоями каменнаго угля. Верхній продуктивный ярусъ сложенъ красноватыми и сѣрыми песками съ подчиненными глинами и брекчіею и съ тонкими прослоями угля и известняка.

Франція и Вельгія. Въ этихъ странахъ каменноугольная система обнаруживается почти непрерывною полосою. Во Франціи выходы ея извѣстны въ департаментахъ Майены, Луары и Нижней Луары; къ востоку она обнажается по сѣверной сторонѣ Арденнъ, гдѣ эти осадки тянутся длиною полосою, идущею параллельно девонскимъ образованіямъ. Западная часть этой полосы принадлежитъ Франціи, средняя, идущая черезъ Мовсъ, Намюръ и Люттихъ — Вельгін и наконецъ восточная — Германія



Фиг. 108. Стигмарія со стволѣмъ сигилляріи.



Фиг. 109. Каменноугольная копѣ Ст. Этьена.

а—каменноугольные песчаники, б—слои сферосидерита, с—сланцеватая глина,
d— каменный уголь.

(Вестфалія). Кромѣ того, каменноугольные осадки во Франціи извѣстны по южнымъ склонамъ Севенискихъ горъ и въ Пиренеяхъ. И здѣсь, какъ въ Англіи, каменноугольная система довольно хорошо подраздѣляется на два отдѣла, но съ тѣмъ существеннымъ отличіемъ, что здѣсь нижній отдѣлъ сплошь выраженъ горнымъ или каменноугольнымъ известнякомъ, съ характерною для него морскою фауною. Дюмонъ, по распредѣленію въ этой толщѣ известняка отдѣльныхъ организмовъ, подраздѣлилъ его на три яруса: нижній—известнякъ съ криниоидеями, средний — доломитъ и верхній—известнякъ съ *Productus*. Съ точки зрѣнія фаунистической, первые два яруса очень близки другъ къ другу, а потому они и извѣстны больше подъ именемъ известняка Турнэ (*Tournai*), тогда какъ третій ярусъ носитъ названіе известняка Визэ (*Vise*). Госселъ подраздѣляетъ всю толщу горнаго известняка на 10 зонъ.

Продуктивный отдѣлъ франко-бельгійскаго бассейна слагается твердыми песчаниками, въ сопровожденіи сланцевъ и каменнаго угля. Обыкновенно слои его представляютъ значительное нарушеніе горизонтальнаго напластованія: они сильно изогнуты и сдвинуты. Кроме того, въ самомъ распространеніи этого отдѣла наблюдается изолированность: онъ какъ бы выполняетъ котловины среди породъ нижняго отдѣла. Количество слоевъ каменнаго угля крайне измѣнчиво, равно какъ измѣнчива и ихъ толщина. Каменноугольный бассейнъ у Монса представляетъ около 2,900 метровъ мощности и содержитъ до 156 слоевъ каменнаго угля, толщина которыхъ колеблется отъ 0,1 до 1,6 метра; изъ этихъ 156 слоевъ—54 принадлежатъ газовому углю, 28—твердому углю, 36—жирному и 38—сухимъ антрацитовымъ углямъ. У Лиежа насчитываютъ всего 85 слоевъ. Качество угля въ рассматриваемомъ бассейнѣ весьма постоянно и даже даетъ возможность по этому признаку разбить весь продуктивный отдѣлъ на слѣдующія четыре зоны, начиная снизу: 1) зона сухого угля, 2) зона полужирнаго угля, 3) зона жирнаго угля и 4) зона газоваго угля (flénus). Окаменѣлости этого



Фиг. 110. *Posidonomya*
Becheri Bron.

отдѣла въ франко-бельгійскомъ бассейнѣ являются или почти исключительно прѣсноводными, или представляютъ смѣсь съ морскими, т.-е. тѣми, которыя встрѣчаются въ горномъ известнякѣ.

Въ бассейнѣ р. Дуары также находятся выходы каменноугольныхъ отложений, выраженныхъ здѣсь какъ нижнимъ, такъ и верхнимъ отдѣломъ. Наиболье типичный разрѣзъ этихъ образованій наблюдается около Ст. Этьенна (фиг. 109), гдѣ среди толщи песчаниковъ не только находятся слои угля, но и вертикально стоящія деревья. Нижний отдѣлъ этой мѣстности слагается песчаникомъ съ антрацитомъ, известковымъ сланцемъ и сѣрою ваккою.

Каменноугольная система известна во Франціи еще въ Лангедокѣ, Нормандіи и въ Пиренеяхъ; въ послѣдней мѣстности наблюдаются оба отдѣла каменноугольной системы, причемъ песчаники, схожіе съ жерновымъ камнемъ Англіи, пользуются довольно значительнымъ распространеніемъ. Эти осадки известны и по ту сторону Пиренеевъ, въ Астуріи, гдѣ обнажаются по сѣверному склону Кантабрійскихъ горъ, въ Андалузіи—по сѣверному склону Сьерра-Морены и, наконецъ, въ окрестностяхъ Опорто.

Германія. Изъ Бельгіи каменноугольная система переходитъ въ Вестфалію, гдѣ каменноугольный известнякъ наблюдается только на Рейнѣ, тогда какъ на востокъ нижній отдѣлъ является выраженнымъ мощною группою (до 300 метровъ) глинистаго и кремнистаго сланца, сланцеватаго известняка и сѣрой вакки. Эта своеобразная толща горныхъ породъ получила наименованіе кульма и представляетъ одну изъ фаций нижняго отдѣла каменноугольной системы. Особенно характерными для кульма окаменѣлостями являются изъ пластинчатожаберныхъ моллюсковъ *Posidonomya Becheri* (фиг. 110) и изъ головоногихъ—*Goniatites sphaericus* (фиг. 100).

Продуктивный отдѣлъ пользуется значительною мощностью (2,400 метр.) и заключаетъ до 132 слоевъ каменнаго угля. По южному склону Гувсрюка находится одинъ изъ замѣчательныхъ каменноугольныхъ бассейновъ Германіи—саарбрюкенскій, занимающій до 7 квадр. миль и представляющій до 3,300 метровъ мощности; въ немъ насчитываютъ 230 слоевъ каменнаго угля, изъ которыхъ только 88 эксплуатируются. Толщина отдѣльныхъ слоевъ каменнаго угля колеблется отъ 2 до 4

метровъ, а толщина всѣхъ слоевъ доходить до 127 метровъ. Вейссъ подраздѣляетъ всю эту толщѣ на два яруса, изъ которыхъ нижній называется саарбрюкенскими слоями или ярусомъ богатымъ каменнымъ углемъ, а верхній — отвейлерскими слоями или ярусомъ бѣднымъ каменнымъ углемъ. Кромѣ того, саарбрюкенскій ярусъ онъ подраздѣляетъ на три подъяруса, а отвейлерскій — на два. Въ нижнемъ отдѣлѣ изъ растеній преобладаютъ сигиллярии, тогда какъ въ верхнемъ каламаріи и папоротники.

Продуктивный отдѣлъ извѣстенъ въ Эльзасѣ. По восточному склону рейнскихъ сланцевыхъ горъ каменноугольная система обнажается въ видѣ кульма, который также занимаетъ значительную часть сѣверо-западнаго Гарца. Въ Саксоніи и Силезіи каменноугольная система представляетъ значительное распространеніе. Въ первой странѣ продуктивная группа обнажается нѣсколькими островами, напр., у Цвикау извѣстно 10 слоевъ каменнаго угля отъ 8 до 10 метровъ мощности. Гейницъ предложилъ, по характеру господствующихъ растеній, подраздѣлить всю саксонскую каменноугольную систему на три зоны: 1) зона плауновыхъ съ характерными сагенаріями, каламитами и *Sphaenopteris distans*; эта нижняя зона соотвѣтствуетъ кульму; 2) зона сигиллярій, характеризующаяся разнообразными видами сигиллярій, и 3) зона каламитовъ и папоротниковъ съ большимъ количествомъ *Sphaenopteris*, *Hymenophyllides*, *Schizopteris*, *Odontopteris* и друг. Наблюденіями въ Рудныхъ горахъ было показано, что нѣтъ возможности дѣлать подобнаго различія въ продуктивномъ отдѣлѣ.

Значительнымъ распространеніемъ пользуется кульмъ въ Фихтельгебирге, Франкенвальдѣ и въ юго-восточной Тюрингіи. Нижній отдѣлъ кульма здѣсь слагается изъ глинистыхъ сланцевъ, которымъ мѣстами подчинены отдѣльныя скопленія горнаго известняка и известковой сѣрой вакки, тогда какъ верхній сложенъ изъ чередующихся слоевъ сѣрой вакки и глинистыхъ сланцевъ.

Силезія представляетъ тотъ особый интересъ, что здѣсь наблюдается въ нижнемъ отдѣлѣ какъ бы комбинація двухъ фаций, т.-е. горнаго известняка и кульма, что въ особенности хорошо выражено въ Нижней Силезіи. Вообще здѣсь каменноугольная система представляетъ собою котловину или мульдѣ, вытянутую съ сѣверо-запада на юго-востокъ и покрытую пермскими и мѣловыми образованіями. Въ этой мульдѣ извѣстенъ 31 слой каменнаго угля, въ общей мощности представляющіе около 43 метровъ. Продуктивный отдѣлъ Нижней Силезіи нѣмецкіе ученые подраздѣляютъ на 4 яруса, изъ которыхъ нижній иногда называютъ верхнимъ кульмомъ.

Относительно общаго подраздѣленія нѣмецкихъ каменноугольныхъ отложеній надо замѣтить, что подобныя попытки не особенно удачны и болѣею частью имѣютъ только мѣстное значеніе. Изъ наиболѣе удачныхъ приводимъ табличку Вейсса для общаго обзора каменноугольной системы Германіи и сопредѣленныхъ странъ:

Верхній или	Верхній ярусъ = Отвейлерскіе слои = ярусъ каламарій и папоротниковъ.
продуктивный	Средній ярусъ = Саарбрюкенскіе слои = ярусъ сигиллярій.
отдѣль.	Нижній ярусъ = Вальденбургскіе слои = слои Острау = ярусъ сагеварій.
Нижній отдѣль.	Кульмъ и горный известнякъ.

Австро-Венгрія. Въ этой странѣ извѣстны выходы каменноугольной системы въ Богеміи, Моравіи, въ Исполиновыхъ горахъ, въ Карпатахъ и въ Альпійской горной цѣпи. Австрійскіе геологи, въ особенности въ послѣднее время Штуръ, признавая общее подраздѣленіе на верхній продуктивный каменноугольный отдѣль и нижній или кульмъ, въ то же время еще подраздѣляютъ ихъ на ярусы. Нижний отдѣль Штуръ составляетъ изъ двухъ ярусовъ—нижняго и верхняго, причемъ нижній ярусъ сложенъ сланцами кульма и горнымъ известнякомъ, верхній же образованъ слоями Острау, которые, по вышеприведенной таблѣчкѣ Вейсса, въ Германіи относятъ къ верхнему отдѣлу. Собственно продуктивный отдѣль здѣсь подраздѣляется на нижній и верхній ярусы, изъ которыхъ въ нижнемъ ярусѣ отличаютъ три подъяруса, а въ верхнемъ—четыре.

Въ Богеміи особенно извѣстностью пользуется пильзенскій бассейнъ, являющійся въ формѣ котловины, вытянутой съ сѣверо-востока на юго-западъ и имѣющей отъ 10 до 11 кв. миль. Слои, его образующіе, несогласно пластуются отчасти съ нижележащими пшибрамскими сланцами, отчасти съ архейскими образованиями. Главнымъ матеріаломъ, заполняющимъ эту котловину, служатъ песчаники, часто съ характеромъ аркозовъ, которымъ подчинены сланцеватые глины съ каменнымъ углемъ. Число и мощность слоевъ каменнаго угля въ этомъ бассейнѣ весьма различны и при этомъ наблюдается наибольшее количество слоевъ угля въ южномъ крылѣ котловины, гдѣ при углубленіи до 200 метровъ обнаружено до трехъ слоевъ. Наиболѣе мощные слои угля имѣютъ всего отъ 1 до 2 метровъ. Въ слояхъ угля Фритчъ нашелъ богатую фауну, состоящую изъ земноводныхъ (фиг. 111) и рыбъ и представляющую столь значительную аналогію съ пермскою фауною, что нѣкоторые геологи считаютъ эти образования за пермскія. Во всякомъ случаѣ, эти слои покрываются мощною толщею песчаника, съ остатками рыбъ, крайне близкихъ къ рыбамъ, встрѣчающимся въ пермской системѣ, хотя въ то же время въ слояхъ каменнаго угля найдены растенія, исключительно свойственныя каменноугольной системѣ. Такой смѣшанный характеръ ископаемыхъ организмовъ даетъ поводъ видѣть въ пильзенскихъ образованияхъ тѣ промежуточные отложения, которыя могутъ связывать въ одно цѣлое двѣ рядомъ стоящія системы, т.-е., въ разбираемомъ нами случаѣ, каменноугольную и пермскую; эта связь выступаетъ здѣсь особенно рѣзко потому, что въ центрѣ котловины находятся прикрывающія ихъ настоящія пермскія отложения.

По восточному склону Судетскихъ горъ нижній отдѣль каменноугольной системы занимаетъ значительную площадь и выраженъ глинистыми сланцами, мѣстами съ трудомъ отличимыми отъ девонскихъ отложений; нахожденіе же во многихъ мѣстахъ *Rosidonomya Becheri*, *Goniatis sphaericus* и 42 видовъ различныхъ растений даетъ возможность сдѣлать заключеніе о принадлежности этихъ образований къ кульму. Въ окрѣгѣ г. Кракова найденъ и настоящій горный известнякъ, составляющій здѣсь самый нижній горизонтъ каменноугольной системы. Продуктивный отдѣль въ Моравіи выраженъ болѣе характерно котловиною Острау, также выполненною песчаниками и слоями сланцеватыхъ глинъ съ каменнымъ углемъ, количество слоевъ котораго доходитъ до 100. Вся группа этихъ слоевъ представляетъ значительную складчатость.

Въ Карпатскихъ горахъ каменноугольная система не пользуется значительнымъ распространеніемъ и выходы ея крайне рѣдки. Петрографическій характеръ этихъ отложений выражается, главнымъ образомъ, глинистыми сланцами, которымъ подчинены

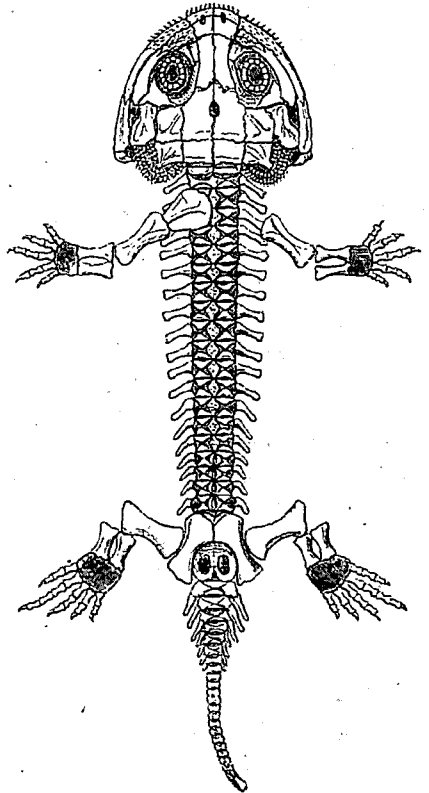
конгломераты и известняки съ остатками криноидей. У Кудернатча и Шлёмбаха среди песчаниковъ и сланцевъ найдено четыре слоя угля съ остатками растений, которые, по опредѣленію Штура, характеризуютъ продуктивный отдѣлъ, а именно его верхніе ярусы.

Альпійская горная цѣпь носитъ весьма исключительный характеръ по развитію въ ней каменноугольной системы; эта исключительность обуславливается какъ полнѣйшимъ отсутствіемъ отложений этой системы по сѣверному склону, такъ и петрографическимъ характеромъ горныхъ породъ, представляющихъ довольно значительное отлічіе отъ породъ другихъ мѣстностей. Первая находка каменноугольной системы въ австрійскихъ Альпахъ была сдѣлана въ горахъ Земмеринга, гдѣ найдены были растенія, свойственныя самому нижнему подъярису продуктивной группы австрійскихъ геологовъ. Поздѣе тѣ же образованія сдѣланы извѣстными и въ Каринтіи, получивъ у австрійскихъ геологовъ наименованіе гайльталерскихъ сланцевъ (Gailthaler Schiefer), толщи которыхъ образованы темно-пѣтными глинистыми сланцами, которымъ подчинены песчаники и конгломераты. Въ этихъ образованіяхъ найдена довольно богатая морская фауна, сходная съ бельгійскою, шотландскою и ирландскою, и кромѣ того здѣсь были найдены остатки флоры, принадлежащія какъ водорослямъ, такъ и наземнымъ растеніямъ. Эта толща сланцевъ относится къ нижнему отдѣлу каменноугольной системы. Въ особенности интересно было нахожденіе въ нихъ незначительныхъ слоевъ антрацита или тощаго каменнаго угля; вся эта группа слоевъ находится въ тѣсной связи съ діоритами и ихъ туфами.

Въ послѣднее время особенный интересъ представляютъ изслѣдованія Стахе, который нашелъ въ Каринтіи и другихъ мѣстахъ известняки, богатые остатками тѣхъ же корненожекъ (*Fusulina*), которыя встрѣчаются въ Америкѣ въ продуктивномъ отдѣлѣ. Вышеупомянутый ученый объясняетъ эти образованія какъ фацию морскую и прибрежную. Во многихъ мѣстахъ эти известняки являются мраморовидными.

Верхній продуктивный отдѣлъ каменноугольной системы извѣстенъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ центральной цѣпи Альпъ и наилучше изслѣдованъ въ Тиролѣ. Какъ типичный примѣръ довольно полнаго разрѣза, можно указать на разрѣзъ въ Гайльталерскихъ горахъ, гдѣ найдены и переходные слои между каменноугольною и пермскою системами. Нижний отдѣлъ слагается здѣсь внизу кулемомъ, выше — известнякомъ съ *Productus giganteus*. Верхній отдѣлъ выражаетъ антрацитовый углемъ, конгломератомъ, песчаникомъ, рухляковою глиною и сланцеватымъ песчаникомъ, — такъ-называемую зону папоротниковъ. Еще выше идутъ известняки и песчаники, переполненные *Fusulina*; эта послѣдняя толща породъ принимается у альпійскихъ геологовъ за промежуточную ступень между двумя системами. Весь разрѣзъ вѣчается породами уже пермской системы.

Америка. Сѣверная Америка представляетъ три большихъ бассейна, занятыхъ каменноугольною системою: 1) бассейнъ Новой Шотландіи и Новаго Брауншвейга, 2) апалахскій бассейнъ (Пенсильванія, Виргинія, Теннесси и Алабама) и 3) внутренній



Фиг. 111. *Branchiosaurus salamandroides*
Фг. (реставрированный по Фритцу).

бассейнъ Миссисипи (Иллинойсъ, Индіана и Кентукки), съ продолженіемъ его на западъ въ Миссури, Айова, Арканзасъ, Техасъ и Небраску. Во всѣхъ этихъ образованіяхъ различаются, какъ и въ другихъ странахъ, два отдѣла. Въ бассейнѣ Новой Шотландіи и Новаго Брауншвейга нижній отдѣлъ слагается въ основаніи краснымъ песчаникомъ съ конгломератами, красными и зелеными глинами съ остатками растеній; онъ прикрывается толщею известняка съ *Productus semireticulatus*, *P. cora* и др. Верхній отдѣлъ подраздѣляется на три яруса, образованныхъ песчаниками и сланцами съ углемъ. Въ апалахскомъ бассейнѣ нижній отдѣлъ слагается мощною толщею, до 600 метровъ, конгломератовъ и песчаниковъ; верхній отдѣлъ, до 900 метровъ мощности, образованъ красноватыми глинистыми сланцами, которымъ подчинены песчаникъ и отдѣльные прослои известняка. Въ Иллинойсѣ нижній отдѣлъ выраженъ известняками и представляетъ мощность до 500 метровъ, причемъ въ свою очередь распадается на пять ярусовъ. Можно сдѣлать общее замѣчаніе относительно сѣверо-американскихъ каменноугольныхъ образованій, заключающееся въ томъ, что глинистыя и кварцевыя породы каменноугольной системы довольно замѣтно утоняются на западъ и какъ бы уступаютъ свое мѣсто породамъ известковымъ, которыя, въ свою очередь, довольно быстро утоняются на востокъ.

Въ южной Америкѣ каменноугольная система извѣстна на западномъ склонѣ Кордильерской цѣпи и пользуется значительнымъ распространеніемъ на западъ и востокъ отъ большого плато Боливии.

Азія. Кромѣ Азіатской Россіи и Индіи, каменноугольныя образованія пользуются значительнымъ распространеніемъ въ Китаѣ. Здѣсь они выражаются, главнымъ образомъ, известняками съ морскою фауною и являются въ видѣ отдѣльныхъ участковъ, — сохранившихся отъ продолжительнаго размыванія. По стратиграфическому положенію, это—верхній отдѣлъ каменноугольной системы, содержащій, несмотря на чисто морской характеръ, слои каменнаго угля. По показаніямъ Рихтгофена, провинція Китая—Шензи, вѣроятно, представляетъ наибольшую въ свѣтѣ площадь каменноугольныхъ осадковъ, определяемую имъ въ 634 нѣмецкихъ квадратныхъ миль. Рядомъ съ каменнымъ углемъ здѣсь встрѣчаются и желѣзныя руды.

Медвѣжій ярусъ (*Ursa-Stufe*). Въ юго-западной Ирландіи, у Кильторкана, изъ-подъ горнаго известняка обнажается темный сланецъ, содержащій весьма своеобразную фауну, изъ которой не менѣе 64% видовъ принадлежатъ каменноугольной системѣ, а остальные 23% девонской. Изъ-подъ сланца выходитъ свѣтло-желтый, очень тонкозернистый песчаникъ съ прослоями такого же цвѣта глины, въ которомъ встрѣчены остатки растеній; это послѣднее образованіе принимаютъ за отложеніе прѣсныхъ водъ. Въ сѣрой ваккѣ Вогезовъ и въ южной части Шварцвальда найдены такія же растенія. Подобными же образованіями считаютъ и вернейлевый сланецъ (съ *Spirifer Verneuili*) изъ окрестностей Ахена, составляющій верхнюю границу девонской системы. Въ С. Америкѣ, въ Новомъ Брауншвейгѣ, также открыта толща слоевъ, въ которыхъ, кромѣ каменноугольныхъ растеній, найдены и девонскія.

На Медвѣжьихъ островахъ, лежащихъ подъ 74° 30' сѣв. широты, между девонскими сланцами и горнымъ известнякомъ, залегаетъ толща песчаника съ прослоями каменнаго угля и глинистаго сланца, въ которыхъ встрѣчаются многочисленныя растенія. О. Гееръ, опредѣливъ коллекцію этихъ послѣднихъ, состоящую изъ 76 видовъ, пришелъ къ заключенію, что рассматриваемыя образованія должны быть отнесены къ особому ярусу нижняго каменноугольнаго отдѣла, который онъ и пред-

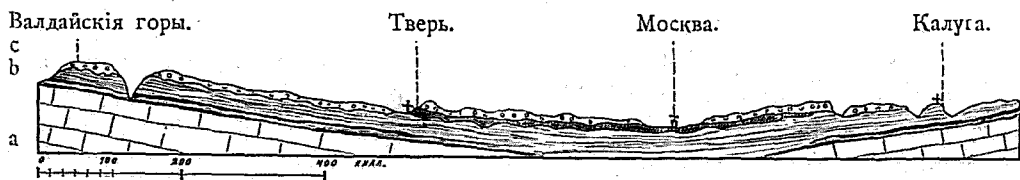
ложилъ назвать ярусомъ Медвѣжьихъ острововъ или медвѣжьимъ ярусомъ (*Ursa-Stufe*), составляющимъ до извѣстной степени переходную группу между каменноугольными и девонскими образованиями.

Въ Россіи отложенія, аналогичныя вышеуказанному медвѣжьему ярусу, описаны Шмальгаузеномъ на р. Огурѣ, притокѣ Енисея, въ Восточной Сибири. Грубый желтоватый песчаникъ содержитъ довольно богатую флору, среди которой наиболѣе интересными и характерными формами являются многочисленныя ядра стволовъ *Knorria*, затѣмъ *Stigmaria ficoides*, *Lepidodendron Veltheimianum*, характерный для нижняго отдѣла каменноугольной системы, и, наконецъ *Lepidodendron Wiikianum* и *Cyclostigma Kiltorkense* — типичные представители флоры медвѣжьего яруса, описанные также въ отложеніяхъ Ирландіи и Медвѣжьихъ острововъ.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА РОССИИ.

Европ. Россія на обширной своей территоріи представляетъ такую значительную площадь выходовъ на дневную поверхность каменноугольныхъ отложеній, что въ этомъ отношеніи съ ней можетъ конкурировать только Америка. Каменноугольная система Европ. Россіи мѣстами покоится на девонскихъ отложеніяхъ и прикрывается сверху пермскими, мѣстами — лежитъ непосредственно на архейскихъ образованияхъ. Отдѣльныя площади выходовъ этой системы на дневную поверхность у насъ уже давно получили названіе бассейновъ, хотя, конечно, имъ не слѣдуетъ придавать значенія чего-то изолированнаго, подобный характеръ обуславливается исключительно только налеганіемъ на каменноугольныя образования болѣе новыхъ отложеній, которыя и производятъ кажущуюся изолированность такъ-называемыхъ бассейновъ. Въ сущности за исключеніемъ домбровскаго каменноугольнаго бассейна, составляющаго собственно часть Силезскаго бассейна, всѣ русскія каменноугольныя образования составляютъ одну непрерывную серію большею частью морскихъ осадковъ, отлагавшихся въ одномъ и томъ же бассейнѣ крайне послѣдовательно въ продолженіе всей каменноугольной эпохи, на громадномъ пространствѣ центральной и восточной Россіи, приблизительно отъ Ледовитаго океана до Донца съ сѣвера на югъ и отъ 35 меридіана до Урала съ запада на востокъ. Какъ отдѣльныя площади осадковъ этого одного русскаго бассейна надо отличать: 1) Московскій каменно-угольный бассейнъ; 2) Самарская лука; 3) Тиманскій кряжъ; 4) Донецкій бассейнъ и 5) Уралъ. Осадки русскаго бассейна принадлежатъ главнымъ образомъ къ морскому или горноизвестняковому типу, сложены большею частью изъ мощныхъ отложеній известняковъ съ подчиненными имъ песчаниками, развитыми лишь въ самыхъ нижнихъ горизонтахъ и содержащими залежи каменнаго угля. Среди общаго горноизвестняковаго характера русскихъ каменноугольныхъ отложеній въ нихъ встрѣчаются

и слои продуктивнаго типа. Эти послѣдніе слои наибольшее развитіе имѣютъ въ Донецкомъ бассейнѣ, который представляетъ смѣшеніе двухъ типовъ. Такимъ образомъ каменноугольныя образованія Европ. Россіи въ своихъ нижнихъ горизонтахъ представляются мелководными отложеніями, которыя выше смѣняются отложеніями открытаго и глубокаго моря. Здѣсь, слѣдовательно, порядокъ отложеній иной, чѣмъ въ Зап. Европѣ, гдѣ глубоководныя отложенія смѣнились мелководными и, можетъ быть, даже прѣсноводными. Въ виду этого русскій нижній известнякъ (съ *Productus giganteus*, *P. striatus* и проч.), содержитъ очень сходную фауну съ горноизвестняковой фауной Зап. Европы, а нашъ верхній каменноугольный известнякъ одновремененъ западно-европейскому продуктивному отдѣлу, но гетеромезиченъ ему, имѣетъ уже обособленную фауну, для которой особенно характерны фузулины и *Spirifer mosquensis*. Кромѣ того, извѣстны каменноугольныя образованія въ Крыму, на Кавказѣ и въ Азіатской Россіи, а именно: въ Закавказьѣ, Сибири и Туркестанскомъ краѣ.



Фиг. 112. Разрѣзъ отъ Валдайскихъ горъ до центральной девонской оси (Мурчисонъ). а — девонская система, б — каменноугольная система. с — ледниковый наносъ. Въ центрѣ, подъ ледниковымъ наносомъ, показаны осадки юрской и мѣловой системъ.

Московскій каменноугольный бассейнъ занимаетъ весьма значительную площадь въ Европ. Россіи, опредѣляемую не менѣе 300,000 кв. километровъ. Онъ тянется отъ береговъ Бѣлаго моря, почти отъ Канинскаго полуострова, первоначально узкою, затѣмъ мало-по-малу расширяющеюся полосой, по губерніямъ Архангельской, Олонецкой, Новгородской, занимаетъ почти всю Тверскую, Московскую и Рязанскую, части Ярославской, Тульской и Калужской губерній, вплоть до такъ-называемой центральной девонской оси. Название свое этотъ бассейнъ получилъ отъ г. Москвы, находящагося въ самой глубокой части обширной котловины, занятой каменноугольными осадками. Дѣйствительно, если сдѣлать разрѣзъ отъ Валдайскихъ высотъ, на югъ, по направленію къ центральной девонской оси (фиг. 112), то отъ первыхъ высотъ (360 метровъ надъ ур. моря) мѣстность постепенно понижается къ Москвѣ (152 метра надъ ур. моря), а затѣмъ снова повышается въ Орловскую губернію (до 244 метровъ надъ ур. моря), а потому г. Москва является какъ бы въ самомъ центрѣ котловины. Такое строеніе котловины подтверждается и буровыми скважинами, устроенными въ Московской губерніи. Въ этомъ разрѣзѣ легко видѣть, что каменноугольные осадки непосредственно покрываютъ собою девонскія образованія и на значительной площади являются прикрытыми однимъ ледниковымъ наносомъ;

только въ центрѣ котловины поверхъ каменноугольныхъ лежатъ юрскіе и мѣловыя образованія.

На всей значительной площади развитія каменноугольныхъ отложеній эти послѣднія представляютъ поразительное однообразіе: они слагаются мощною толщею известняковъ, которые подстилаются толщею песковъ и песчаниковъ. Такъ какъ въ Зап. Европѣ каменноугольная система представляетъ значительное богатство минеральнаго топлива, то, понятно, что и у насъ на эти образованія было обращено особое вниманіе, а потому изученіе нашего московскаго бассейна началось давно и издавна уже являлись попытки подраздѣленія каменноугольной системы. Щуровскій раздѣляетъ палму первенства дѣленія толщи каменноугольныхъ отложеній между Гельмерсеномъ, съ одной стороны, и Кейзерлингомъ и Блазіусомъ, съ другой. Первый въ 1841 г. подраздѣлялъ всю толщу горнаго известняка на три яруса, характеризуя ихъ нѣкоторыми плеченогими. Кейзерлингъ и Блазіусъ отличили четыре яруса, но при этомъ распредѣлили ихъ такимъ образомъ, что весь горный известнякъ явился какъ бы перевернутымъ. Еще поздыѣ Мурчисонъ и Вернейль раздѣлили каменноугольный известнякъ на три яруса: 1) самый верхній характеризуется *Fusulina cylindrica*, 2) средній — *Spirifer mosquensis* и 3) нижній — *Productus giganteus*. Мурчисонъ приравниваетъ эти известняки къ нижнему отдѣлу каменноугольной системы Англіи, считая фузулиновые известняки одновременными верхнимъ горизонтамъ англійскаго горнаго известняка. Исслѣдованія Пандера показали, однако, что фузулины не могутъ считаться характерными формами для верхняго яруса, такъ какъ онѣ встрѣчаются и въ нижнемъ. Изъ многочисленныхъ исслѣдованій, главнымъ образомъ центральной части московскаго бассейна, выяснилась возможность подраздѣленія его образованій на два отдѣла: нижній горный известнякъ, слагающійся изъ известняка — иногда рухляковаго — и изъ толщъ песчаниковъ, песковъ и глинъ, подстилающихъ известняки и содержащихъ слои каменнаго угля, и верхній горный известнякъ, образованный мѣлоподобными известняками. Послѣдній представляетъ весьма распространенный въ Москвѣ строительный матеріалъ, отъ котораго она и получила наименованіе „бѣлокаменной“. Такъ какъ въ центральной части московскаго бассейна въ нижнемъ горномъ известнякѣ наиболѣе часто встрѣчается изъ плеченогихъ *Productus giganteus*, то эта форма и принимается характерною для нижняго горнаго известняка, тогда какъ для верхняго типичной формой является *Spirifer mosquensis*. Въ концѣ семидесятыхъ годовъ было предложено подраздѣлить горный известнякъ, по распредѣленію въ немъ корненожекъ, на три горизонта: верхній — фузулиновый (*Fusulina*), средній — фузулинеелловый (*Fusulinella*) и нижній — эндотировый (*Endothyra*).

Первая попытка параллелизаціи русскихъ каменноугольныхъ отложеній съ западно-европейскими принадлежитъ Леваковскому, который, исходя изъ положенія, что лагунныя и прѣсноводныя образованія продуктивнаго отдѣла Западной Европы не могутъ выражать собою все-

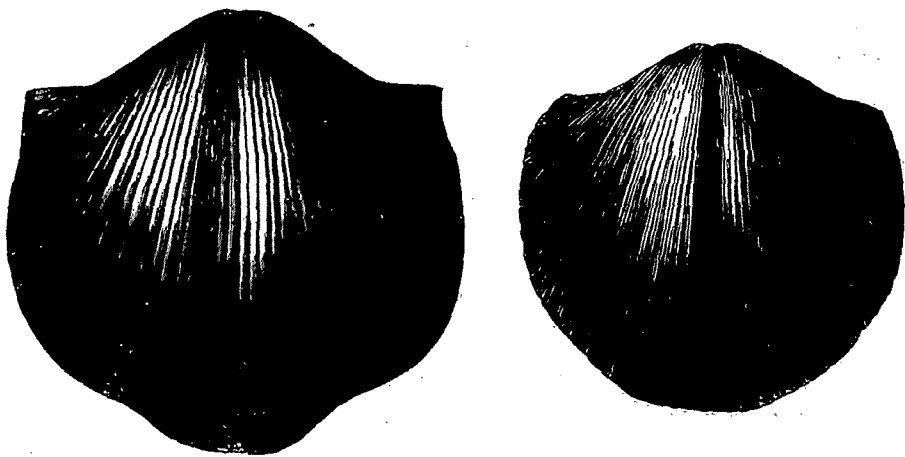
возможных фаций отложений каменноугольной системы, долженъ былъ прийти къ выводу, что такими образованіями должны быть и одновременны имъ морскія отложенія. Вотъ эти-то послѣднія Леваковский и видитъ въ верхнемъ горномъ известнякѣ. Его чисто морская фауна, среди которой изобилуютъ корненожки, и нахождение въ немъ нѣкоторыхъ организмовъ, сходныхъ съ встрѣчающимися въ морскихъ прослояхъ среди продуктивнаго отдѣла Зап. Европы, заставляютъ считать его за глубоководный эквивалентъ продуктивнаго отдѣла. Еще болѣе подтверждаетъ такой выводъ, въ смыслѣ параллелизаціи, нахождение тѣхъ же корненожекъ въ продуктивномъ отдѣлѣ Сѣв. Америки. Наконецъ, нельзя не обратить вниманія еще и на то обстоятельство, что, какъ это будетъ указано далѣе, верхне-каменноугольныя отложенія во многихъ мѣстахъ Россіи весьма послѣдовательно, чрезъ посредство такъ называемаго пермско-каменноугольнаго яруса, переходятъ въ морскія пермскія образованія, такъ что въ Россіи не было рѣзкаго перерыва между двумя системами, а это еще болѣе сближаетъ по возрасту верхній горный известнякъ съ продуктивнымъ отдѣломъ Зап. Европы.

Упомянутое выше подраздѣленіе каменноугольной системы, основанное на распредѣленіи корненожекъ, уже теоретически открывало для возраженій много сторонъ. Такія низкоорганизованныя формы, отличающіяся значительною устойчивостью, едва ли представляютъ матеріалъ, пригодный для характеристики горизонтовъ; тѣмъ болѣе, что микроскопически-мелкіе ихъ размѣры лишаютъ наблюдателя возможности непосредственно на экскурсіи дѣлать это различіе. Струве, изъ своихъ продолжительныхъ изслѣдованій въ южной части московскаго каменноугольнаго бассейна, доказываетъ полную непригодность такого дѣленія. Имъ былъ наблюдаемъ непосредственный переходъ корненожекъ, — характерныхъ для одного горизонта — въ другой и обратно; тогда какъ въ нѣкоторыхъ горизонтахъ ихъ совершенно не встрѣчалось. Струве предлагаетъ подраздѣлить всю толщу каменноугольныхъ отложеній для вышеуказанной части бассейна на три яруса. Самый нижній ярусъ, содержащій каменный уголь, распадается на три горизонта: нижній, образованный песками и глинами, содержитъ два флеца каменнаго угля. Этотъ горизонтъ переходитъ къ западу, въ горизонтальномъ направленіи, въ известняки съ морскими окаменѣlostями; въ которыхъ также наблюдается отъ одного до двухъ флечевъ каменнаго угля. Средній горизонтъ также слагается изъ песковъ, песчаниковъ и глинъ съ двумя флечами каменнаго угля. Наконецъ, верхній горизонтъ образованъ сѣрыми или желтыми песками, глинами и песчаниками, среди которыхъ каменный уголь встрѣчается только мѣстами, а иногда и совершенно отсутствуетъ.

Ярусъ нижняго горнаго известняка, или группа слоевъ съ *Productus giganteus*, подраздѣленъ Струве на три горизонта: нижній горизонтъ, слагающійся известнякомъ, можетъ быть названъ слоями съ *Stigmaria*; въ немъ встрѣчается много корненожекъ, пластинчатожаберныхъ и брюхоногихъ. Средній горизонтъ или известнякъ съ *Productus*

striatus также содержит много корненожек и коралловъ (*Lonsdaleia*, *Lithostroton*, *Syringopora* и др.). Верхній горизонтъ, слагающійся бѣлыми и желтыми известняками, сѣрыми сланцеватыми глинами и сѣрымъ известнякомъ, характеризуется *Spirifer trigonalis*, и кромѣ того, — содержитъ немногочисленныхъ корненожекъ, пластинчатожаберныхъ и брюхоногихъ моллюсковъ, и особенно много плеченогихъ.

Ярусъ верхняго горнаго известняка, или группа слоевъ съ *Spirifer mosquensis*, образованъ вверху желтыми или бѣлыми, часто мѣлоподобными, иногда глинистыми, иногда песчаными известняками съ неправильными прослоями кремня. Внизу этого яруса залегаетъ слоистая красная и зеленая глина, съ прослоями въ верхнихъ своихъ частяхъ



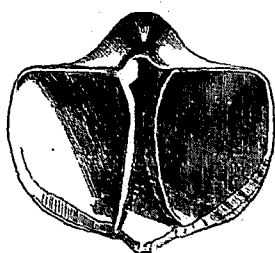
Фиг. 113 и 114. *Spirifer mosquensis* Fisch.

мягкихъ песчаниковъ, а въ нижнихъ съ болѣе или менѣе мощными прослоями бѣлыхъ известняковъ. Въ этомъ ярусѣ многочисленны *Fusulina* и *Fusulinella*, также *Orthothetes eximia*, *Productus aculeatus*, *Archaeocidaris rossicus* и другіе.

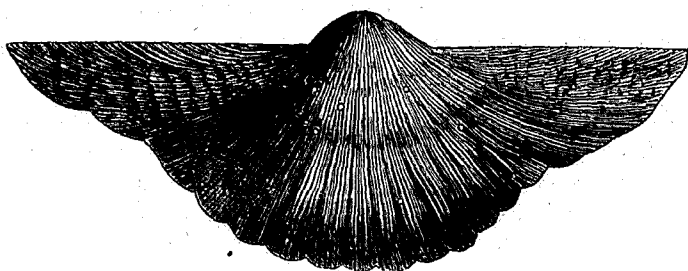
Позднѣе Никитинымъ было предложено подраздѣлить всѣ каменноугольныя отложенія московскаго бассейна на четыре яруса: 1) угленосный, 2) продуктусовый, 3) московскій и 4) гжельскій. На два послѣдніе яруса распался ярусъ верхняго горнаго известняка; гжельскій ярусъ характеризуется *Chonetes uralica* и *Productus cora*. Въ юго-восточной окраинѣ московскаго бассейна, въ области Оки и Клязьмы, самыми верхними горизонтами горнаго известняка служатъ швагериновые известняки, что совершенно сближаетъ эти отложенія съ уральскими, тиманскими и самарскими.

Какъ верхній, такъ и нижній горные известняки очень богаты морскими плеченогими и моллюсками, изъ которыхъ, наиболѣе характерны: *Spirifer mosquensis* (фиг. 113, 114, и 115), *Productus giganteus* и его разновидность *P. latissimus* (фиг. 116), *Spirifer striatus*, *S. trigonalis*, *Productus semireticulatus*, *P. cora*, *P. longispinus* (фиг. 120), *P. striatus*, *P. punctatus*, *Orthothetes crenistria*, *Rhynchonella pleu-*

rodon; изъ пластинчатожаберныхъ — *Allorisma regularis* (фиг. 117), *Conocardium turdus*; изъ головоногихъ — *Nautilus tuberculatus* (фиг. 121); изъ коралловъ — *Lonsdaleia floriformis* (фиг. 122) и *Chaetetes radians*



Фиг. 115. *Spirifer mosquensis* Fisch.



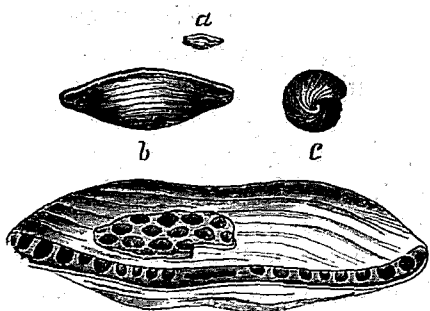
Фиг. 116. *Productus latissimus* Sow.



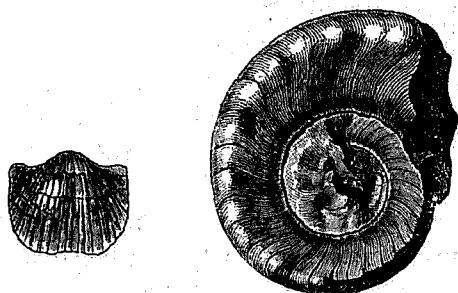
Фиг. 117. *Allorisma regularis* King.



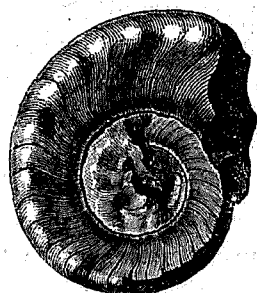
Фиг. 118. *Schwagerina princeps* Ehrenb.



Фиг. 119. *Fusulina cylindrica* Fisch.
а—въ натуральную величину, в и с—
нѣсколько увеличена и съ разныхъ сто-
ронъ; нижній рисунокъ представляетъ
ту же форму, сильно увеличенную



Фиг. 120. *Productus longispinus* Sow.

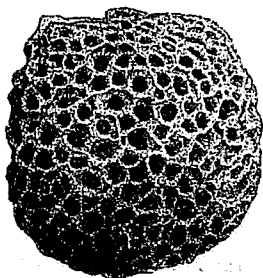


Фиг. 121. *Nautilus tuberculatus* Sow.

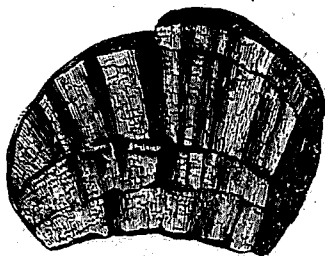
(фиг. 123); изъ корненожекъ — *Fusulina cylindrica* (фиг. 119), *Schwagerina* (фиг. 118) и другія. Для нижнихъ песковъ и песчаниковъ особенно характернымъ растеніемъ надо считать *Stigmaria ficoides*.

Разборъ окаменѣлостей, встрѣчающихся какъ въ нижнемъ, такъ и въ верхнемъ горномъ известнякѣ, приводитъ къ заключенію, что боль-

шинство ихъ переходитъ изъ нижняго въ верхній горный известнякъ и что только *Spirifer mosquensis* и *Productus giganteus* остаются довольно постоянными. Впрочемъ, извѣстны факты, напр., относительно Тверской губернии (Ржевскій уѣздъ), что *Productus giganteus* въ толщѣ горнаго известняка встрѣчается только въ двухъ отдѣльныхъ слояхъ, раздѣленныхъ мощною толщею слоевъ, его не содержащихъ. На сѣверѣ Россіи также въ мощной толщѣ горнаго известняка, непосредственно полежащей на нижнихъ песчаныхъ отложеніяхъ, *Productus giganteus* до сихъ поръ найденъ только въ одномъ мѣстѣ у Девятины, близъ Вытегры. Въ очень многихъ мѣстностяхъ Урала извѣстны каменноугольные слои, содержащіе совмѣстно *Productus giganteus* и *Spirifer mosquensis*. То же самое, можетъ быть, имѣетъ мѣсто и въ Бельгіи, гдѣ совмѣстно съ



Фиг. 122. *Lonsdaleia floriformis* Lonsd.



Фиг. 123. *Chaetetes radians* Fisch.

Productus giganteus встрѣчается *Spirifer tornacensis*, долгое время выдающимися палеонтологами не отличаемый отъ *Spir. mosquensis*. Все это приводитъ къ заключенію, что если по настоящее время (до совмѣстнаго нахожденія этихъ двухъ окаменѣлостей) такая характеристика верхняго и нижняго горнаго известняка можетъ быть принята для центральной части бассейна, то едва ли она рациональна для общей характеристики этихъ двухъ отдѣловъ.

Подробное разсмотрѣніе всей фауны, встрѣчающейся въ верхнемъ и нижнемъ горномъ известнякѣ, можетъ дать нѣсколько иное освѣщеніе господствующему подраздѣленію. Такое изслѣдованіе приводитъ къ заключенію, что по количеству видовъ наблюдается довольно интересное распредѣленіе плеченогихъ и моллюсковъ какъ въ верхнемъ, такъ и въ нижнемъ горномъ известнякѣ, дающее возможность не только характеризовать эти отложенія, но въ то же время выяснить и условія ихъ происхожденія. Прилагаемая табличка указываетъ въ процентахъ распредѣленіе плеченогихъ и моллюсковъ въ нашихъ горныхъ известнякахъ:

	Плече- ногія.	Брюхо- ногіе.	Пластинчато- жаберные.
Верхній горный известнякъ	71,4%	14,0%	14,4%
Нижній горный известнякъ	13,3%	56,6%	30,1%

Если заглянуть во внутренний смысл этих цифръ (см. Т. I, стр. 549), то легко придти къ заключенію, что плеченогія, столь характерныя вообще для глубоководныхъ частей морскихъ бассейновъ, являются преобладающими въ верхнемъ горномъ известнякѣ, тогда какъ брюхоногіе и пластинчатожаберные моллюски, представители мелководья, изобилуютъ въ нижнемъ горномъ известнякѣ. Отсюда можно вывести, что верхній горный известнякъ характеризуется преимущественно глубоководною фауною, тогда какъ нижній—мелководною или прибрежною. Эта же мысль находитъ себѣ подтвержденіе и въ скопленіи строящихся коралловъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ нижняго горнаго известняка, и въ нахожденіи остатковъ наземныхъ растений какъ въ нижнемъ горномъ известнякѣ, такъ и въ подчиненной ему группѣ песковъ и песчаниковъ. Такое предположеніе, въ настоящее время, послѣ работы Никитина въ Московскомъ бассейнѣ и Краснопольскаго и Кротова на Уралѣ можетъ быть вполне распространено и на каменноугольныя отложения центральной и восточной частей Европ. Россіи.

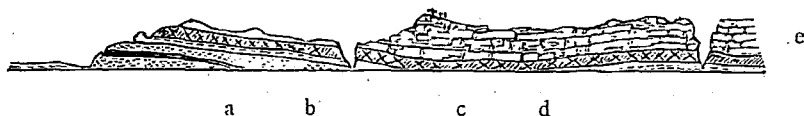
Есть еще одно предположеніе относительно образованія верхняго горнаго известняка, высказанное Крыловымъ и основанное на изслѣдованіяхъ Меррея изъ экспедиціи Челленджера («Challenger»); въ числѣ осадковъ, образующихся въ океанѣ, вблизи коралловыхъ рифовъ наблюдается своеобразный известковый илъ, сопровождающійся красными и сѣрыми глинами, по мнѣнію Крылова, нашъ верхній горный известнякъ есть образованіе, аналогичное вышеуказанному. Но въ этомъ исключительномъ толкованіи способа происхожденія верхняго горнаго известняка нѣтъ никакого противорѣчія съ его палеонтологическою характеристикой, особенно, если принять во вниманіе, фузулиновые и швагериновые известняки, такъ какъ, по изслѣдованіямъ той же экспедиціи, форамениферовый илъ отлагается до глубины 4.000 метровъ и уже съ 2.100 метровъ начинается сопровождаться глинами, а такія глубины характеризуются отложеніями глубоководными. Съ другой стороны, исключительное толкованіе происхожденія верхняго горнаго известняка изъ ила представляетъ извѣстную односторонность, такъ какъ устраняетъ въ глубоководныхъ частяхъ бассейновъ возможность скопленія углекислой извести другими способами.

Кромѣ палеонтологическихъ данныхъ для вышеприведенной характеристики можно указать и на данныя петрографическія, могущія также служить подтвержденіемъ вышеуказаннаго вывода: нижній горный известнякъ почти всегда содержитъ довольно значительное количество постороннихъ механическихъ примѣсей, тогда какъ верхній является сравнительно чистымъ.

Подраздѣленіе горнаго известняка по фаунѣ глубоководной и мелководной на два отдѣла, очевидно, требуетъ нахожденія и промежуточныхъ отложеній. Такія образованія извѣстны на р. Онегѣ; Рудье указываетъ ихъ въ Московской губерніи, Дитмаръ—въ Тверской. Вѣроятно, при болѣе детальномъ изученіи распространенія окаменѣлостей будетъ найдено еще больше такихъ переходныхъ пунктовъ, и тогда, быть можетъ, явится возможность болѣе детального подраздѣленія горнаго известняка, чѣмъ это возможно въ настоящее время.

Выходы горного известняка, какъ сказано выше, извѣстны по берегамъ Вѣлаго моря, въ Мезенской губѣ, откуда они узкою полосой направляются по Архангельской губерніи на юго-западъ, гдѣ выступаютъ на вѣкоторомъ протяженіи по берегамъ р. С. Двины, у Усть-Пинеги, Орлецовъ и др., въ видѣ бѣлыхъ мѣлоподобныхъ известняковъ. Затѣмъ они скрываются подъ мощною толщею наноса и обнажаются снова по берегамъ р. Онеги. По теченію этой послѣдней камменноугольная система пользуется значительнымъ развитіемъ, причемъ, по мѣрѣ удаленія отъ ея истоковъ, бѣлые, мѣлоподобные, богатые *Fusulina cylindrica* известняки уступаютъ мѣсто рухляковымъ сѣрымъ известнякамъ; вмѣстѣ съ тѣмъ и въ фаунистическомъ отношеніи возможно наблюдать довольно постепенный переходъ отъ верхняго горного известняка къ нижнему. Интересно, что въ послѣднемъ не найденъ *Productus giganteus*. Въ превосходномъ разрѣзѣ р. Онеги, въ Вирючевскихъ порогахъ, выступаетъ мощная толща камменноугольныхъ известняковъ, подстилающихся первоначально рухляками, затѣмъ ярко окрашенными въ красный и малиновый цвѣтъ песчаниками и брекчіею, образованною изъ обломковъ филлита. По литологическому характеру этотъ нижній отдѣлъ камменноугольныхъ образований весьма напоминаетъ соотвѣтствующія камменноугольныя отложенія въ С. Америкѣ, въ бассейнѣ Новой Шотландіи и Новаго Брауншвейга. Весьма

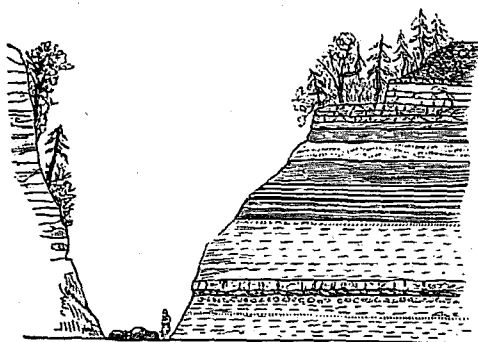
д. Римова.



Фиг. 124. Разрѣзъ камменноугольныхъ и девонскихъ осадковъ у г. Вытегры (Мурчисонъ)
а и б — девонская система, с — пески камменноугольной системы, d — коралловый рифъ
и е — сѣрый камменноугольный известнякъ.

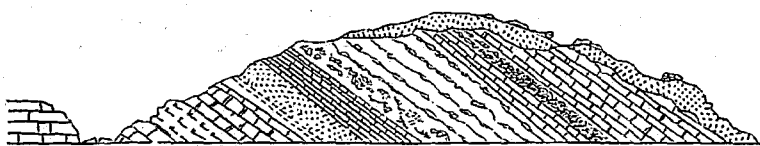
интересно, что нахожденіе въ нижнихъ горизонтахъ песчаной группы р. Онеги брекчій, образованной обломками филлита, въ концѣ концовъ, приводитъ непосредственно къ выходамъ на дневную поверхность архейскаго филлита, который, слѣдовательно, въ этихъ мѣстностяхъ Сѣверной Россіи служитъ постелью для камменноугольныхъ образований. Верхній горный известнякъ представляетъ многочисленные выходы и западнѣе р. Онеги. При послѣднихъ работахъ по прорытію Маткозерскаго канала, непосредственно подъ ледниковымъ наносомъ, работы пришлось вести въ мощной толщѣ бѣлаго известняка, богатаго *Spirifer mosquensis* и остатками весьма крупныхъ головоногихъ. Еще западнѣе, у г. Вытегры, верхній горный известнякъ уступаетъ свое мѣсто нижнему, хотя въ ближайшихъ окрестностяхъ этого города, въ особенности въ Андомскомъ погостѣ, верхній горный известнякъ еще встрѣчается и составляетъ предметъ вывоза: его толкутъ и подъ именемъ мѣла доставляютъ въ Петербургъ. Особенный интересъ представляетъ здѣсь нижній горный известнякъ, который, еще по показаніямъ Мурчисона, представляетъ коралловый рифъ, образованный главнымъ образомъ *Chaetetes radians* и *Lonsdaleia floriformis*. Этотъ коралловый рифъ камменноугольной системы прослѣженъ въ сѣверо-восточномъ направленіи почти до р. Онеги, а въ юго-западномъ — до Валдайскихъ возвышенностей включительно. Съ другой стороны, разсматриваемая мѣстность интересна еще и по непосредственному отношенію камменноугольной системы къ девонской. На фиг. 124 представленъ разрѣзъ, въ которомъ въ основаніи камменноугольныхъ отложеній являются пески и песчаники девонской системы, весьма постепенно переходящіе въ пески системы камменноугольной. Только нахожденіе остатковъ *Stigmaria ficoides* можетъ служить отличительнымъ признакомъ послѣдней системы. Этими пескамъ здѣсь подчиненъ слой черной огнеупорной глины, которая какъ бы является аналогомъ каменнаго угля, встрѣчающагося въ тѣхъ же горизонтахъ въ другихъ мѣстахъ московскаго бассейна. Кромѣ того, тѣмъ же камменноугольнымъ пескамъ и песчаникамъ въ окрестностяхъ г. Вытегры подчинены бурые и красные желѣзяки съ остатками камменноугольныхъ растений.

Такъ какъ въ общемъ расположеніи слоевъ каменноугольной системы московскаго бассейна наблюдается слабое паденіе съ запада на востокъ, то понятно, что нижній отдѣлъ ея долженъ являться полосой, идущей параллельно западной границѣ распространенія этой системы, гдѣ, конечно, и представляется наибольшая возможность ея изученія. Валдайскія горы слагаются сплошь каменноугольными образова-



Фиг. 125. Разрѣзъ по р. Мстѣ (Мурчисонъ)
a, b, c, d, e, f—девонскія породы, g—каменноугольные пески, h и i—смолистые сланцы съ углемъ, j—красные, бѣлые и зеленные глинистые рухляки; k—песокъ, l—рухлякъ, m—нижній известнякъ, n—бѣлый известнякъ.

поучительнѣе разрѣзъ по Столбинскому оврагу въ тѣхъ же Валдайскихъ высотахъ, хотя этотъ разрѣзъ (фиг. 126) собственно захватываетъ только значительную часть группы известняка, поставленнаго подъ нѣкоторымъ угломъ къ горизонту, но все-таки въ достаточной степени детально передаетъ составъ каменноугольныхъ образований Валдайской возвышенности.



a a b c d e f g h i j j k l m n o p

Фиг. 126. Разрѣзъ по Столбинскому оврагу (Мурчисонъ).

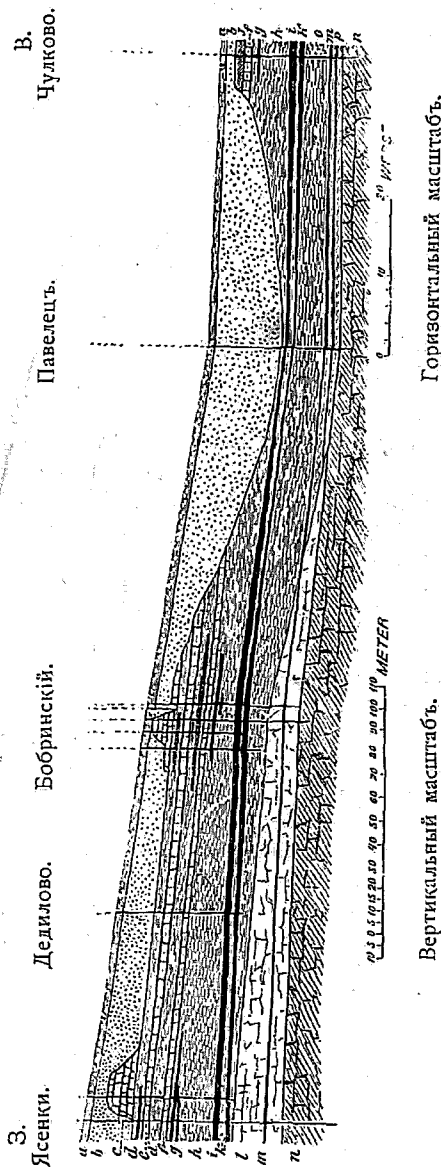
a—темно-фіолетовый известнякъ, b—песчаные красноватые рухляки, c—бѣлый известнякъ, d—глинистый песокъ, e—красная глина и песчаникъ, f и g—сѣровато-бѣлый известнякъ, h—смолистый сланецъ, i—песчанистый, доломитизированный известнякъ, j—прослой кремней въ томъ же известнякѣ, k—желтый, доломитизированный известнякъ, l—прослой кремня, m—сѣроватый известнякъ, n и o—слои кремня и известняки, p—ваность.

Подчиненіе въ московскомъ бассейнѣ каменнаго угля нижнему горному известняку, очевидно, должно было направить и поиски за этимъ послѣднимъ на западную и южную окраины бассейна. Этимъ поискамъ, равно какъ и изученію каменноугольныхъ отложеній, въ значительной мѣрѣ оказали помощь буровыя скважины, заложенныя въ Серпуховѣ, Подольскѣ и въ Москвѣ. Послѣднія хотя и обнаружили подъ нижнимъ

и разрѣзы по рр. Мстѣ и Прыкигѣ могутъ служить образцовымъ примѣромъ состава каменноугольныхъ осадковъ этой мѣстности. Здѣсь (фиг. 125), точно также какъ и у г. Вытегры, наблюдается непосредственное налеганіе на девонскіе пески и песчаники съ *Holoptychius nobilissimus*, т.-е. на верхній отдѣлъ девонской системы каменноугольныхъ осадковъ, образованныхъ песками съ *Stigmarella ficoides*. Впрочемъ этотъ разрѣзъ представляетъ то существенное отличіе, что поверхъ песковъ обнажаются смолистые сланцы съ каменнымъ углемъ. Этотъ уголь, найденный въ 1828 году, оказался мало-пригоднымъ для топлива и весьма богатымъ сѣрнымъ колчеданомъ, но тѣмъ не менѣе это былъ одинъ изъ первыхъ фактовъ, подавшихъ ученымъ мысль о возможности ваходокъ у насъ каменнаго угля въ слояхъ, подчиненныхъ нижнему горному известняку. Не менѣе

горнымъ известнякомъ толщю песковъ и песчаниковъ, но слои угля здѣсь найдены ничтожныя. Поиски за каменнымъ углемъ по западной и южной окраинѣ бассейна, напротивъ, оказались вполне успѣшными. Въ Калужской, Тульской и Рязанской губерніяхъ залежи каменнаго угля найдены были во многихъ мѣстахъ, изъ которыхъ можно упомянуть мѣсторожденіе Абидимо близъ Тулы, Товарково и Малевка въ Богородицкомъ уѣздѣ Тульской губерніи, Муравья и Чулково — около Скопина, Рязанской губерніи. Такъ какъ песчаные каменноугольные отложенія по западной и южной окраинѣ бассейна обнажаются полосой шириною до 150 верстъ, то понятно, что на такомъ протяженіи открылось значительное поле для находокъ, причемъ было обнаружено, что слои каменнаго угля встрѣчаются не только въ каменноугольныхъ образованіяхъ, но переходятъ даже и въ девонскія отложенія; въ этихъ послѣднихъ образованіяхъ уголь былъ найденъ въ Малевкѣ (Тульской губерніи) и въ с. Перехволѣ (Рязанской губерніи). Развѣдочныя работы также обнаружили, что слои каменнаго угля, по мѣрѣ перехода отъ окраинъ московскаго бассейна къ его срединѣ, утоняются, тогда какъ въ горныхъ породахъ, его сопровождающихъ, наблюдается обратное явленіе.

Въ разсматриваемой мѣстности слои каменнаго угля залегаютъ отъ поверхности земли обыкновенно на глубинѣ отъ 25 до 65 метровъ. Количество и толщина слоевъ каменнаго угля въ этомъ бассейнѣ измѣнчивы. Количество пластовъ навѣще отъ 3 до 5, рѣдко больше; толщина ихъ колеблется отъ 0,15 до 10 метровъ. И здѣсь каменный уголь сопровождается черными сланцеватыми глинами. По петрографическому



Фиг. 127. Разрѣзъ южной части московскаго каменноугольнаго бассейна, составленный на основаніи выработокъ каменнаго угля (Струве).

Горизонтальный масштабъ.

Вертикальный масштабъ.

характеру и по химическому анализу подмосковные угли значительно уклоняются от типичных каменных углей и приближаются скорѣе къ бурымъ. Вообще каменный уголь московскаго бассейна представляет собою горючій матеріалъ довольно плохихъ качествъ; исключеніе составляетъ богхедъ, найденный Варботъ-де-Марни въ Рязанской губерніи въ Мураевнѣ. Богхедъ, по произведеннымъ въ указанной мѣстности разработкамъ, образуетъ довольно неправильныя гнѣздовыя мѣсторожденія.

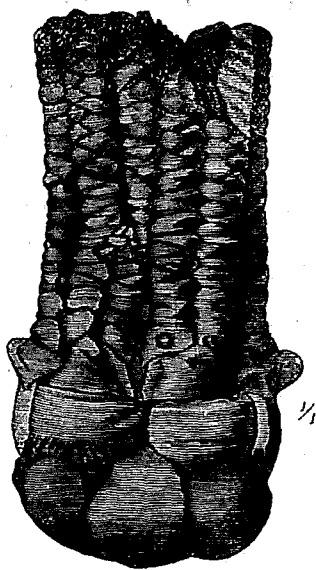
Въ настоящее время мѣста находженія каменнаго угля въ Калужской, Тульской и Рязанской губерніяхъ обнаружены по крайней мѣрѣ въ 80 пунктахъ, изъ которыхъ только сравнительно малая часть эксплуатируется, но уже и теперь извлекается довольно значительное его количество. Въ 1884 г. изъ 12 копей было извлечено около 25 милліоновъ пудовъ каменнаго угля, а къ 1899 г. производительность опять уменьшилась, такъ какъ работало только 10 копей, производительность которыхъ была 13 милліоновъ пудовъ.

По наибольшей производительности этого года надо отмѣтить Тульскую губернію, хотя по древности въ московскомъ каменноугольномъ бассейнѣ первый уголь сдѣлался известнымъ въ 1796 году въ Рязанской губерніи. Изъ известныхъ тульскихъ мѣсторожденій слѣдуетъ указать Малевское, принадлежащее гр. Вобринскому; работы здѣсь начались въ 1858 году, и этими послѣдними, какъ и спеціальными изслѣдованіями, было обнаружено три слоя каменнаго угля, лежащихъ почти горизонтально, иногда только волнообразно-изогнутыхъ или же представляющихъ небольшіе сбросы. Здѣсь каменноугольная залежь поκειται прямо на доловомъ известнякѣ. Въ другомъ тульскомъ мѣсторожденіи близъ с. Абидимо угленосные слои, состоящіе изъ песковъ и глинъ, залегаютъ прямо подъ нижнимъ горнымъ известнякомъ и содержатъ два слоя угля, толщиной отъ 0,3 до 1,2 метра. Словъ этого послѣдняго лежатъ почти горизонтально, мѣстами представляя небольшія волнообразныя изогнутія.

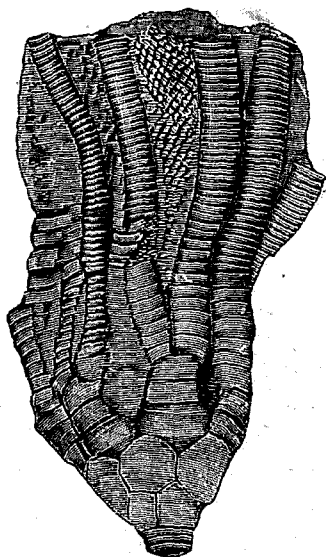
Изъ мѣсторожденій Рязанской губерніи слѣдуетъ указать на самую большую и лучшую по устройству копъ с. Чулкова (близъ Скопина). Угленосные слои этой копи только въ одномъ мѣстѣ прикрыты горнымъ известнякомъ, тогда какъ на всемъ остальномъ пространствѣ ихъ прикрываютъ юрскія глины. Точно также и здѣсь угленосные слои состоятъ изъ песковъ съ подчиненною имъ сланцеватою глиною, въ которой и найдено отъ 7 до 8 слоевъ каменнаго угля; работы, впрочемъ, ведутся только въ верхнемъ пластѣ, представляющемъ измѣняющуюся мощность отъ 1,06 до 3,65 метровъ.

Если отъ юго-западной окраины постепенно переходить къ центру московскаго каменноугольнаго бассейна, то можно наблюдать постепенную смѣну угленосныхъ слоевъ нижнимъ горнымъ известнякомъ, причемъ этотъ послѣдній очень скоро уступаетъ свое мѣсто мѣлоподобному верхнему горному известняку, который въ вѣкоторыхъ мѣстахъ окрестностей Москвы доставляетъ строительный матеріалъ для этого города. По Московско-Рязанской ж. д., въ с. Мячково, разработки его имѣютъ обширный характеръ, дающій возможность собирать изъ этихъ выработокъ прекрасные экземпляры окаменѣлостей верхняго горнаго известняка, въ которомъ иногда глинистые прослои изобилуютъ морскими лиліями (фиг. 128 и фиг. 129). Здѣсь верхняя поверхность известняка представляетъ ясныя слѣды сильнаго размыванія и прикрыта болѣе новыми отложениями, поверхъ которыхъ, въ свою очередь, поκειται ледниковый наносъ (фиг. 130).

Симбирская, Самарская и Саратовская губерніи. Прикрываясь на востокъ болѣе новыми отложеніями, каменноугольная система московскаго бассейна снова выходитъ на дневную поверхность на правомъ берегу р. Волги, въ такъ-называемой Самарской Луки. Здѣсь гор-



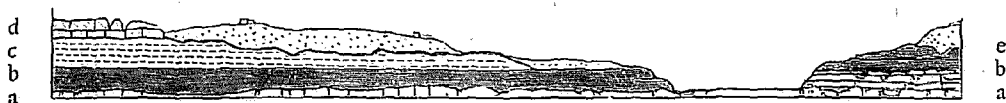
Фиг. 128. *Sromyocrinus ornatus* Tr.



Фиг. 129. *Poteriocrinus multiplex* Tr.

ный известнякъ образуетъ мощные разръзы отъ 60 до 90 метровъ вышиною между городами Симбирскомъ и Самарою, слагаясь изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ пластовъ болѣе или менѣе бѣлыхъ, мѣлоподобныхъ известняковъ, изобилующихъ остатками корненожекъ, въ особенности рода *Fusulina*.

Въ этихъ известнякахъ нѣкоторые геологи различаютъ пять обособленныхъ горизонтовъ (Царевъ Курганъ), которые приравниваютъ къ верхнимъ горизонтамъ каменноугольныхъ отложений Урала; другіе—параллелизируютъ ихъ съ верхними отложеніями



Фиг. 130. Разръзъ у с. Мячкова (Мурчисонъ), а—верхній горный известнякъ, б и с—юрскія породы, d—нижне-мѣловыя и e—ледниковый наносъ.

Подмосковнаго края, но едва-ли пужно такое приравняваніе, такъ какъ въ настоящее время не подлежитъ сомнѣнію, что эти кажущіеся изолированными выходы каменноугольной системы, безспорно, принадлежатъ къ тѣмъ наружнымъ выходамъ непрерывныхъ осадковъ, которые связуютъ въ одно цѣлое каменноугольные осадки московскаго бассейна съ уральскими. Синцовъ нашелъ выходы горнаго известняка и въ Саратовской губерніи, по теченію р. Медвѣдицы; эта находка представляетъ тотъ особый интересъ, что доставила еще новый фактъ въ опроверженіе мнѣнія Мурчисона, по которому центральная девонская ось будто бы совершенно отдѣляла московскій каменно-

угольный бассейнъ отъ донецкаго. Горный известнякъ р. Медвѣдицы доказываетъ, что центральная девонская ось въ своемъ распространѣніи на востокъ не пользовалась значительнымъ развитіемъ, и въ каменноугольный періодъ восточнѣе ея было сообщеніе московскаго бассейна съ донецкимъ.

Тиманскій кряжъ является сложеннымъ изъ палеозойскихъ образований, расположенныхъ полосами, въ общемъ параллельными направленію кряжа. Точно также и каменноугольная система является въ видѣ двухъ полосъ, окаймляющихъ его какъ съ западной, такъ и съ восточной стороны. Въ основаніи этихъ двухъ полосъ лежитъ девонскій песчаникъ, въ которомъ мѣстами попадаются остатки растений и въ особенности каламиты. Этому песчанику на западномъ склонѣ являются подчиненными глинисто-песчаные сланцы съ плохо-сохранными остатками растений. Песчаникъ выклинивается къ югу, гдѣ наблюдается непосредственное налеганіе верхняго яруса горнаго известняка на рухляково-песчаная породы девонской системы. Упомянутый песчаникъ прикрытъ довольно мощною толщею горнаго известняка, который мѣстами, какъ напр. по р. Индигѣ, представляетъ утесы до 30 метровъ вышиною. Въ горномъ известнякѣ Тиманскаго кряжа встрѣчается довольно значительное количество окаменѣлостей, среди которыхъ особенно сильнымъ распространеніемъ пользуются плеченогія, мшанки, кривониды и корненожки, придающіе особенный характеръ всей фаунѣ.

Въ распредѣленіи этой фауны въ известнякахъ Тиманскаго кряжа наблюдается тоже нѣкоторая особенность: такъ въ нижнихъ толщахъ этихъ известняковъ встрѣчается *Spirifer mosquensis*, совершенно отсутствующій въ верхнихъ горизонтахъ тѣхъ же слоевъ. Въ среднихъ наблюдается развитіе нѣкоторыхъ коралловъ (*Lithostrotion*, *Lonsdaleia*), а въ верхнихъ—изобиліе различныхъ видовъ рода *Productus*. Штукенбергъ, сравнивавшій фауну горнаго известняка Тиманскаго кряжа съ другими мѣстностями, пришелъ къ заключенію, что изъ 82 формъ этой фауны—19 не встрѣчено ни на Уралѣ, ни въ московскомъ, ни въ донецкомъ бассейнѣ. Съ другой стороны онъ отмѣчаетъ большое сходство этой фауны съ каменноугольною фауною Урала. Кромѣ того, онъ указываетъ и на сходство тиманской фауны съ фауною Иллинойса и Калифорніи. Нахожденіе въ верхнихъ горизонтахъ горнаго известняка, въ сѣверной части Тиманскаго кряжа, нѣкоторыхъ формъ, свойственныхъ пермскимъ отложеніямъ, до нѣкоторой степени указываетъ на переходный характеръ горнаго известняка этой мѣстности. Это интересно въ томъ отношеніи, что, по работамъ Тула, подобный же переходный характеръ горныхъ породъ наблюдается и на островѣ Шницбергенѣ. Съ другой стороны, еще Барботъ-де-Морни удалось доказать, что среди пермскихъ отложеній Сѣв. Россіи (у г. Кирилова, с. Троицкаго на р. Сѣв. Двинѣ и др.) существуютъ переходныя къ каменноугольнымъ. Такой же характеръ отложеній найденъ Чернышевымъ на р. Пинеги у Кулогоръ. Чернышевъ указываетъ на сходство каменноугольныхъ отложеній Тиманскаго кряжа съ уральскими и устанавливаетъ въ нихъ слѣдующія подраздѣленія въ восходящемъ порядкѣ: а) известняки и глины со *Spir. mosquensis*, б) известняки и доломиты, переполненные кораллами *Omphalotrochus Whitneyi* и др. с) коровый известнякъ съ *Prod. cora* и д) доломиты и известняки съ *Fusulina Verneuilii* и *Schwagerina princeps*. Амалицкій своими изслѣдованіями доказалъ большое сходство сѣверо-двинскихъ каменноугольныхъ отложеній съ тиманскими.

Донецкій каменноугольный бассейнъ представляетъ вторую по размѣрамъ площадь развитія въ Европейской Россіи каменноуголь-

ныхъ образованій. Эта площадь отчасти принадлежит Екатеринославской губерніи, отчасти землѣ Войска Донского, и занимаетъ на дневной поверхности не менѣе 19,000 кв. километровъ. Прикрытая съ сѣвера и востока болѣе новыми геологическими образованіями, эта площадь безспорно имѣетъ еще большее подземное протяженіе. Такъ буровая скважина, заложенная въ Константиноградскомъ уѣздѣ, Полтавской губерніи, у с. Перещепино, обнаружила на глубинѣ 192 метровъ подъ паносами и отложеніями третичной, мѣловой и юрской системъ подземное продолженіе на западъ разсматриваемой площади.

Несмотря на сравнительную близость донецкихъ каменноугольныхъ образованій къ другимъ одновременнымъ отложеніямъ этой системы, они представляютъ по своему петрографическому и палеонтологическому характеру довольно рѣзкое отличіе отъ другихъ отложеній Европейской Россіи. Въ настоящее время не подлежитъ сомнѣнію, что донецкій бассейнъ поκειται частью на девонскихъ, а главнымъ образомъ на архейскихъ образованіяхъ, которымъ, повидимому, онъ и обязанъ тѣмъ литологическимъ характеромъ, который составляетъ его особенность. Господствующею горною породою здѣсь является песчаникъ, часто слюдяный, или съ характеромъ аркозовъ и псаммитовъ. По приблизительному расчету, нѣкогда сдѣланному Ле-Пле, эта порода занимаетъ не менѣе $\frac{17}{20}$ всей площади, а потому за нею необходимо признать полное преобладаніе. Этимъ песчаникамъ подчинены сланцеватые глины и глинистые сланцы, часто содержащіе слои каменнаго угля и антрацита, которые, по расчетамъ того же наблюдателя, занимаютъ $\frac{1}{20}$ всей площади каменноугольныхъ осадковъ. Той же группѣ песчаника подчинены тонкіе слои известняка, которымъ Ле-Пле отводитъ $\frac{2}{20}$ всей площади. Всѣ перечисленныя горныя породы представляютъ довольно сильное нарушеніе горизонтальнаго положенія слоевъ, обусловленное складчатостью и сбросами, причемъ мѣстами слои имѣютъ уголъ паденія не менѣе 60° . Въ общемъ, въ господствующемъ направленіи простиранія горныхъ породъ, наблюдается направленіе, совпадающее съ длиною осью бассейна.

Въ палеонтологическомъ отношеніи донецкій бассейнъ также въ значительной степени отличается отъ московскаго. Только въ слояхъ известняка да, за рѣдкими исключеніями, въ сланцахъ и въ сланцеватыхъ глинахъ встрѣчаются остатки морской фауны. Остатки флоры довольно обыкновенны какъ въ названныхъ породахъ, такъ и въ песчаникѣ, среди котораго иногда находятъ значительныя скопленія обломковъ древесныхъ стволовъ. По настоящее время изъ окаменѣлостей животнаго царства, по опредѣленіямъ Гурова, здѣсь найдено около 90 видовъ; изъ растительныхъ остатковъ опредѣлено тѣмъ же изслѣдователемъ — 55.

Каменный уголь въ донецкомъ бассейнѣ сдѣлался извѣстнымъ еще въ царствованіе Петра Великаго, а потому понятно, что эта область издавна привлекала съ собою вниманіе правительства и ученыхъ.

Только въ 1837 году наука получила первыя, наиболѣе подробныя свѣдѣнія о донецкомъ бассейнѣ, благодаря знаменитой экспедиціи Демидова; въ составъ ея былъ приглашенъ французскій ученый Ле-Пле, который и составилъ для разсматриваемой мѣстности подробное описаніе. Та часть его, которая обнимаетъ каменноугольныя отложения донецкаго бассейна, содержитъ изслѣдованіе отдѣльных областей, между которыми, однако, автору не удалось подмѣтить особой связи. Въ общемъ, Ле-Пле принимаетъ, что центральная часть донецкаго бассейна состоитъ изъ песчаниковъ и псаммитовъ, которымъ подчинены каменные угли; съ юга же и сѣвера ихъ окаймляютъ известковыя толщі, которыя въ южной части обнажаются изъ-подъ вышеуказанной толщи песчаника, а въ сѣверной — налегаютъ на эту послѣднюю. Болѣе интереса представляютъ его выводы относительно характера залеганія каменнаго угля и антрацита: антрацитовые угли почти исключительно свойственны восточной части бассейна, тогда какъ каменный уголь — западной, слѣдовательно тощій и газовый каменные угли находятся на противоположныхъ концахъ бассейна, тогда какъ жирные каменные угли лежатъ между этими крайними предѣлами. Экспедиція Л.-Пле обнаружила во всемъ бассейнѣ не менѣе 225 отдѣльныхъ выходовъ на дневную поверхность каменнаго угля и антрацита.

Изслѣдованія той-же мѣстности, произведенныя сначала Влѣде, затѣмъ Мурчисономъ и другими, пролили еще болѣе свѣта на столь важныя въ промышленномъ отношеніи каменноугольныя осадки. Выяснилось, что на р. Кальмиусѣ эти осадки прямо покоятся на порфирахъ и на древнихъ архейскихъ образованіяхъ и что въ ихъ общей толщѣ можно отличить тѣ же три яруса, которые установилъ Мурчисонъ для московскаго каменноугольнаго бассейна. Въ этомъ смыслѣ Мурчисонъ совершенно отвергалъ въ донецкомъ бассейнѣ какія бы то ни было признаки продуктивной группы Зап. Европы и вполне приравнивалъ каменноугольныя отложения этой мѣстности къ нижнему отдѣлу. Эйхвальдъ не раздѣлялъ мнѣнія Мурчисона и находилъ, что какъ въ донецкомъ, такъ и московскомъ бассейнѣ отсутствуютъ рѣзкія границы между ярусами, которые постепенно переходятъ другъ въ друга. Позднѣе правительствомъ было обращено вниманіе на этотъ важный въ промышленномъ отношеніи районъ, и результатомъ этого явилась въ 1873 году пластовая карта Носовыхъ, представившая довольно подробно петрографическое различіе горныхъ породъ, но оставившая въ сторонѣ вопросъ о подраздѣленіи этихъ каменноугольныхъ отложений. Руководитель вышеуказанныхъ работъ, Гельмерсенъ, высказываетъ убѣжденіе, согласное съ мнѣніемъ Ле-Пле, что, въ силу значительнаго изогнутія слоевъ и присутствія сбросовъ, открыть особые геологическіе горизонты въ этомъ одновременномъ и нераздѣльномъ цѣломъ нельзя. Приведенный мотивъ едва ли, однако, можетъ быть признанъ удовлетворительнымъ, такъ какъ въ горныхъ странахъ, какъ, напр., въ Альпійской горной цѣпи, изогнутость и сбросы представляютъ явленіе несравненно болѣе частое, чѣмъ въ донецкой возвышенности, но это, однако, не мѣшало и не мѣшаетъ подмѣчать особенности въ распредѣленіи организмовъ и устанавливать ярусы. Не будемъ останавливаться на неудачной попыткѣ Лудвига подраздѣлить донецкія отложения, такъ какъ она основана не на общихъ наблюденіяхъ во всемъ бассейнѣ, а только на частныхъ, въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ.

Гуровъ, изъ своихъ изслѣдованій донецкаго каменноугольнаго бассейна, приходитъ къ возможности подраздѣлить эти образованія на три яруса. Самый нижній состоитъ изъ песчаниковъ съ антрацитами, причемъ въ известнякахъ, подчиненныхъ этому ярусу, встрѣчается *Productus giganteus*. Средній ярусъ содержитъ желѣзныя руды и спекающіеся угли; послѣдніе по простиранію часто переходятъ въ антрацитовые и тощіе. Ярусъ этотъ характеризуется обиліемъ каламитовъ, сагепарій, сигиллярій и папоротниковъ, встрѣчающихся въ слояхъ сланцевъ и песчаниковъ; въ подчиненныхъ же слояхъ известняка встрѣчаются *Spirifer*

mosquensis и др. морскія окаменѣлости. Верхній ярусъ представляетъ, по Гурову, двѣ фаціи. Одна фація глубоководная, въ известнякахъ которой находятъ *Fusulina cylindrica*. Каменные угли, здѣсь встрѣчающіеся, или газовые, спекающіеся или нѣтъ, или сухіе, представляющіе переходъ въ бурые. Тамъ, гдѣ наблюдается непосредственное налеганіе этой фаціи на средній ярусъ, на границѣ являются мощныя толщи жерновыхъ песчаниковъ (аркозовъ). Другая фація верхняго яруса представляетъ отложенія мелководныя и содержитъ окаменѣлости по преимуществу изъ пластинчатожаберныхъ. Угли здѣсь тоже газовые, часто сухіе, но пласты тоньше, чѣмъ въ предыдущей фаціи, и отличаются, какъ и породы ихъ сопровождающія, измѣчивостью по простиранію и выклиниваеміемъ. При такомъ подраздѣленіи особенный интересъ представляетъ то, что въ вертикальномъ распредѣленіи минеральнаго топлива наблюдается какъ бы опредѣленная послѣдовательность, нѣсколько напоминающая тотъ же порядокъ въ Бельгіи. Съ другой стороны, въ самой характеристикѣ ярусовъ тѣми же формами, что встрѣчаются и въ московскомъ бассейнѣ, ясно выражается ближайшая связь этихъ двухъ отложеній между собою, хотя въ то же время значительное различіе петрографическаго характера указываетъ на вѣроятное различіе мѣстныхъ условій отложенія осадковъ.

Нельзя не обратить вниманія еще на мнѣнія двухъ иностранныхъ ученыхъ, которымъ пришлось опредѣлять остатки растений изъ каменноугольныхъ образованій донецкаго бассейна. Гейницъ высказалъ мнѣніе, что большая часть бассейна относится къ его нижней зонѣ плауновыхъ (см. стр. 103) и только сравнительно малая часть принадлежитъ къ зонѣ сигиллярій, причемъ и въ этой послѣдней онъ скорѣе склоненъ видѣть переходную группу. Штуръ, на основаніи тѣхъ же остатковъ растений, приходитъ къ выводу, что въ донецкомъ бассейнѣ можно различить не только слои верхняго кульма (слои Острау), но и болѣе высокіе горизонты собственно продуктивнаго отдѣла, а именно два его нижнихъ яруса (шатцлярскій и швадовецскій). Наконецъ, Амалицкій, изучая прѣсноводныхъ пластинчатожаберныхъ изъ этого бассейна, пришелъ къ заключенію о сходствѣ ихъ съ формами, встрѣчающимися въ продуктивныхъ отложеніяхъ Западной Европы.

Изъ краткаго обзора попытокъ подраздѣленія донецкаго каменноугольнаго бассейна на ярусы и приравниванія этихъ послѣднихъ къ западно-европейскимъ, легко видѣть, что запутанность взаимныхъ отношеній горныхъ породъ и недостатокъ подробнаго изученія распространенія ископаемыхъ остатковъ долгое время служили тормазомъ для выясненія многихъ важныхъ вопросовъ. Несравненно болѣе плодотворна, сдѣланная въ послѣднее время Чернышевымъ и его сотрудниками, попытка параллелизировать на основаніи морской фауны донецкія отложенія съ уральскими, выяснившая уже и теперь большое сходство въ фаунѣ и въ распредѣленіи животныхъ по горизонтамъ въ этихъ отдаленныхъ мѣстностяхъ. Благодаря многочисленнымъ стараніямъ ученыхъ, въ настоящее время выяснились: тѣсная связь этихъ отложеній съ мо-

сковскими и уральскими и нѣкоторая связь во времени съ западно-европейскими отложеніями.

Донецкій каменноугольный бассейнъ представляетъ въ высшей степени важное промышленное значеніе для Европейской Россіи, въ особенности для ея южной части. Богатство минеральнаго топлива, превосходныя его качества, прочность мѣсторожденій, удобства сбыта, — все это способствуетъ постоянному увеличенію добычи каменнаго угля, а съ тѣмъ вмѣстѣ постоянно доставляетъ и новый матеріалъ для изученія этой интересной мѣстности. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, въ силу изогнутости горныхъ породъ, каменный уголь выступаетъ непосредственно на дневную поверхность, гдѣ подъ влияніемъ атмосферныхъ дѣятелей, какъ и въ другихъ каменноугольныхъ мѣсторожденіяхъ, распадается въ мелкую пыль, извѣстную подъ именемъ каменноугольной сажи. Такія полосы сажи, идущія по головамъ слоевъ и называемыя иногда хвостами слоевъ, обыкновенно привлекаютъ къ себѣ мѣстныхъ жителей, которые кустарнымъ промысломъ добываютъ лежащій подъ сажею болѣе плотный каменный уголь. Впрочемъ, такая добыча обыкновенно не ведется глубоко: по мѣрѣ уплотненія каменный уголь становится водоупорнѣе, а съ тѣмъ вмѣстѣ представляются значительныя затрудненія, вслѣдствіе необходимости откачиванія воды, при большихъ массахъ которой работы даже совсѣмъ прекращаются, за неимѣніемъ у кустаря надлежащихъ средствъ. Отчасти такимъ путемъ, отчасти спеціальными развѣдками, въ настоящее время сдѣлалось извѣстнымъ до 581 отдѣльныхъ выходовъ каменнаго угля и антрацита. По развѣдкамъ Носовыхъ, въ западной части края насчитывается 60 слоевъ полезнаго ископаемаго, изъ которыхъ 40 слоевъ являются годными для эксплуатаціи и представляютъ общую мощность до 391 метра. Кромѣ того, эти слои отличаются значительнымъ протяженіемъ и постоянствомъ своей мощности, которая, впрочемъ, обыкновенно не превосходитъ 2,13 метра. Въ донецкомъ бассейнѣ есть слои, распространеніе которыхъ прослѣжено на 40 километровъ по одному направленію.

Качество каменныхъ углей и антрацитовъ донецкаго бассейна превосходно, и выводъ Ле-Пле о господствѣ первыхъ въ западныхъ частяхъ, а послѣднихъ—въ восточныхъ сохраняется и до сихъ поръ въ полной силѣ. По химическому составу здѣсь можно различить всѣ разности: угли сухіе съ длиннымъ пламенемъ, жирныя съ длиннымъ пламенемъ и газовыя, собственно жирныя или кузнечныя, жирныя коксовыя, тощія или антрацитовыя и антрациты, изъ которыхъ грушевскій можетъ служить примѣромъ значительной концентраціи углерода.

Донецкій бассейнъ представляетъ еще значительный интересъ по залеганію въ каменноугольныхъ образованіяхъ желѣзныхъ рудъ; въ этомъ отношеніи онъ крайне сходенъ съ продуктивными отложеніями нѣкоторыхъ мѣстъ Зап. Европы, въ которыхъ, какъ, напримѣръ, въ Бельгіи, рядомъ съ минеральнымъ топливомъ встрѣчаются и желѣзныя руды. Въ Екатеринославской губерніи мѣсторожденія бурыхъ желѣзняковъ извѣстны въ нѣсколькихъ мѣстахъ; еще лучше желѣзныя руды изучены

въ землѣ Войска Донскаго, гдѣ онѣ подчинены каменноугольнымъ породамъ, въ которыхъ образуютъ довольно правильные слои, мощностью отъ 0,5 до 1,43 метра. Эти слои имѣютъ совершенно правильное расположеніе, вполне отвѣчающее залеганію сопровождающихъ ихъ каменноугольныхъ песчаниковъ, глинистыхъ сланцевъ и известняковъ, и иногда могутъ быть прослѣжены на протяженіи нѣсколькихъ километровъ. Такъ, близъ станціи Сулиной (Воронежско-Ростовской желѣзной дороги) на заводѣ Пастухова прослѣжено десять слоевъ желѣзной руды на разстояніи 5 километровъ; то же извѣстно и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ. Въ грушевской котловинѣ обнаружено до 10 слоевъ, и т. д.

Обыкновенно всѣ донецкія мѣсторожденія принято подраздѣлять на группы или котловины, хотя, въ силу значительной изогнутости слоевъ, нѣкоторые изъ нихъ обнажаются на дневную поверхность въ видѣ сѣдловинъ. Какъ примѣръ послѣднихъ, можно указать на лисичанскую группу, расположенную въ сѣверо-западномъ углу бассейна, по берегамъ р. С. Донца и его притока, р. Красной, гдѣ пласты образуютъ двѣ сѣдловины, изъ которыхъ сѣверная извѣстна подъ именемъ глуховской, южная — лисичанской. Послѣдняя замкнута почти со всѣхъ сторонъ и имѣетъ ось около 10 километровъ длины, вытянутую съ сѣверо-запада на юго-востокъ. До сихъ поръ извѣстно здѣсь 23 слоя каменнаго угля, изъ которыхъ 12 считаются годными къ разработкѣ, но работъ почти совершенно не производится. Изъ другихъ группъ можно указать на калмыко-торецкую котловину, въ которой хорошо изслѣдована восточная ея половина, гдѣ каменноугольныя мѣсторожденія начинаются отъ д. Щербиновки и тянутся полосой на Ю.-В., съ пластами, падающими круто на Ю.-З.; у с. Новопавловска слои поворачиваютъ на югъ и затѣмъ на юго-западъ, а еще далѣе раздѣляются на двѣ свѣты. Къ этой котловинѣ принадлежатъ нѣсколько извѣстныхъ копей: Никитовская, Щербиновская, Желѣзнянская и друг. Слѣдуетъ упомянуть еще о грушевско-несвѣтайской котловинѣ, занимающей юго-восточный уголъ бассейна по рр. Грушеvkъ, Кадамовкѣ и обоемъ Несвѣтаймъ. Въ этой котловинѣ извѣстно 29 слоевъ антрацита, изъ которыхъ 9 относятся къ верхней или грушевской группѣ, а другіе — къ нижней несвѣтайской, еще мало изслѣдованной. Строевіе грушевской котловины весьма правильное, и въ ней два нижніе слои имѣютъ въ толщину отъ 0,71 до 0,91 метра мощности. Въ настоящее время въ грушевской котловинѣ число рудниковъ весьма значительно, но изъ большихъ, производящихъ наиболѣе крупную добычу, извѣстно восемь.

Производительность донецкаго бассейна въ 1899 году выразилась добычею 500 милліоновъ пудовъ каменнаго угля и до 63 милліоновъ пудовъ антрацита, извлеченныхъ изъ 257 дѣйствовавшихъ въ этомъ году копей.

Крымъ и Кавказъ. Несмотря на изученія Крыма весьма многими учеными, до послѣдняго времени здѣсь не было обнаружено палеозойскихъ и болѣе древнихъ мезозойскихъ отложеній. Въ 1899 году Фохтъ въ ближайшихъ окрестностяхъ г. Симферополя, къ востоку отъ города, открылъ выходы верхне-каменноугольныхъ известняковъ съ *Schwagerina Verbecki*, *Fenestella veneris* и *Productus*, прикрытыхъ конгломератами и песчаниками, относительный возрастъ которыхъ хотя и оставляетъ сомнѣніе, но весьма вѣроятно, что эта группа составляетъ нижне-триасовыя образованія.

Кавказъ также долгое время представлялъ горный хребетъ, лишенный палеозойскихъ образованій. Правда, Фавръ, по очень неясному от-

печатку, опредѣлялъ здѣсь палеозойскія образованія. Геологическія изслѣдованія чрезъ Главный Кавказскій Хребетъ, по линіи проектированной желѣзной дороги Владикавказъ — Тифлисъ, обнаружилъ среди черныхъ сланцевъ, переслаивающихся съ песчаниками, Главнаго Хребта довольно отчетливые отпечатки каламитовъ и по всей вѣроятности каменноугольнаго возраста. Такія находки въ Крыму и на Кавказѣ должны значительно разширить распространеніе каменноугольныхъ образованій въ Россіи.

Каменноугольная система въ губерніяхъ Царства Польскаго. Въ Петроковскую и смежныя губерніи каменноугольная система переходитъ изъ сосѣдняго силезскаго бассейна, границы котораго у насъ съ достовѣрностью еще не опредѣлены. Извѣстно только, что къ сѣверу, у посада Севержъ, выступаютъ на дневную поверхность девонскіе известняки, которые показываютъ, что въ этомъ направленіи далѣе указаннаго пункта уже болѣе не встрѣчаются каменноугольныя отложенія. Къ востоку около д. Стржеметицы эти послѣднія уходятъ подъ отложенія тріасовой системы. Такимъ образомъ можно придти къ заключенію, что въ юго-западной части Царства Польскаго, принадлежащаго Россіи, каменноугольныя образованія занимаютъ сравнительно небольшой уголокъ. Строеніе развитыхъ здѣсь каменноугольныхъ отложеній является такимъ же, какъ и въ прилегающихъ мѣстностяхъ Пруссіи и Австріи, т.-е. здѣсь находятъ настоящій продуктивный отдѣлъ Зап. Европы. Существенная разница отъ сосѣднихъ мѣстностей заключается только въ томъ, что въ силезскомъ бассейнѣ, по мѣрѣ перехода съ запада на востокъ, количество слоевъ каменнаго угля уменьшается. Пласты не горизонтальны, но образуютъ нѣсколько складокъ и котловинъ, представляющихъ въ своихъ длиннѣйшихъ осяхъ направленіе съ сѣверо-запада на-юго востокъ. Главною изъ котловинъ считается домбровская, наилучше изученная; середина послѣдней котловины занята тріасовымъ известнякомъ, изъ-подъ котораго со всѣхъ сторонъ обнажаются каменноугольныя осадки. Интересно, что у Домброва каменный уголь является однимъ пластомъ, тогда какъ по другую сторону тріасоваго известняка ихъ нѣсколько; общая ихъ мощность является равною пласту у Домброва. Этотъ пластъ обнажается по окраинѣ бассейна и направляется съ запада на востокъ, мѣстами прерываясь на довольно значительное разстояніе, что объясняется переломами и сбросами. На указанномъ протяженіи этотъ слой каменнаго угля разрабатывается на нѣсколькихъ отдѣльныхъ копахъ и представляетъ измѣняющуюся мощность отъ 10 до 21 метра, причемъ выше и ниже этого слоя находятся еще болѣе тонкіе слои, въ которыхъ, впрочемъ, работъ не производится. Домбровскій каменный уголь представляетъ по составу превосходное минеральное топливо и разрабатывается въ большихъ массахъ. Кромѣ этого мѣсторожденія, въ разсматриваемомъ участкѣ Царства Польскаго есть еще нѣсколько каменноугольныхъ копей и отдѣльныхъ, неразрабатываемыхъ выходовъ каменнаго угля среди того же продуктивнаго отдѣла.

Въ 1899 году дѣйствовало здѣсь всего 19 каменноугольныхъ копей, которые доставили около 240 милліоновъ пудовъ каменнаго угля.

Ураль. Каменноугольная система въ этомъ кряжѣ обнажается какъ по западному, такъ и по восточному его склону и при этомъ обнаруживаетъ на обоихъ склонахъ довольно значительное различіе.

На западномъ склонѣ Урала осадки каменноугольной системы пользуются значительнымъ развитіемъ. Они не только обнажаются въ видѣ болѣе или менѣе широкой полосы вдоль всего кряжа, ограниченной съ востока отложеніями девонской системы, а съ запада пермско-каменноугольными, но образуютъ мѣстами болѣе значительныя площади, напр., въ Уфимскомъ плоскогоріи. Каменноугольные осадки выражены значительными толщами известняковъ, которымъ въ нижнихъ горизонтахъ подчинены углесодержащіе глинистые и песчанистые слои. Давно было уже замѣчено большое сходство этихъ отложеній съ подмосковными, но полная ихъ параллелизація сдѣлана недавно. Уральскіе каменноугольные известняки, подобно подмосковнымъ, несутъ самый опредѣленный горно-

р. Усть-Койва.

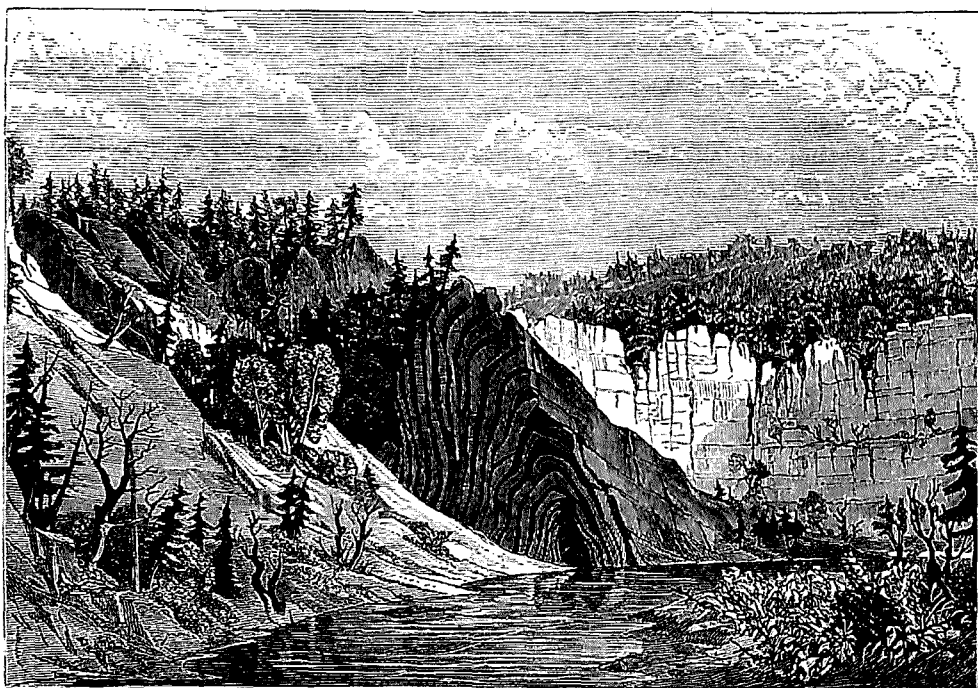


Фиг. 131. Разрѣзъ каменноугольныхъ осадковъ по р. Чусовой, восточнѣе р. Усть-Койвы: а - известнякъ, б—доломитъ и с—кремнистый песчаникъ (жерновой). (Мурчисонъ).

известняковый характеръ, т.-е. представляются отложеніями открытаго моря, весьма богаты по фаунѣ, содержа многочисленныхъ фузулинь, коралловъ, мшанокъ, плеченогихъ, моллюсковъ, между которыми попадаются гониатиты. Въ нижнихъ горизонтахъ фауна очень сходна съ западно-европейскимъ горнымъ известнякомъ, а въ верхнихъ постепенно обособляется отъ нихъ вслѣдствіе появленія новыхъ формъ, неизвѣстныхъ въ горномъ известнякѣ Зап. Европы; между такими формами первое мѣсто занимаетъ *Spirifer mosquensis* и фузулины. Такъ какъ всѣ известняки Урала представляютъ одну непрерывно отлагавшуюся группу осадковъ, то подраздѣлять ихъ на отдѣльные ярусы очень трудно.

Въ послѣдовательной смѣнѣ организмовъ, можно, однако, отличить три періода: въ нижнихъ горизонтахъ господствуетъ *Productus giganteus*, далѣе эта форма вымираетъ и начинаетъ преобладать *Spirifer mosquensis*. Несомѣнно, однако, совмѣстное существованіе *Spirifer mosquensis* и *Productus giganteus*. Наконецъ, въ верхнихъ горизонтахъ *Spirifer mosquensis* отсутствуетъ, появляются фузулины. Такое распредѣленіе организмовъ дало основаніе еще Мурчисону раздѣлять каменноугольные осадки на три яруса: 1) Известняки съ *Productus giganteus*. 2) Известняки со *Spirifer mosquensis* и 3) известняки съ фузулинами. Въ виду тѣсной связи между собой всѣхъ этихъ ярусовъ только крайніе изъ нихъ, т.-е. известняки съ *Productus giganteus* и известняки съ фузулинами всегда считались самостоятельными, тогда какъ средній ярусъ (со *Spirifer mosquensis*) сначала присоединялся (Фашеромъ и Пандеромъ въ 1845 г.) къ фузулиновому, а затѣмъ, когда было доказано совмѣстное нахожденіе *Spirifer mosquensis* и *Productus giganteus*, средній ярусъ былъ соединенъ съ ниж-

нимъ. Справедливость этого соединенія была подтверждена и послѣдующими работами. Такимъ путемъ выработалось дѣленіе уральскихъ каменноугольныхъ известняковъ на два отдѣла: верхній—фузулиновый и нижній съ *Productus giganteus* и *Spirifer mosquensis*. Сравненіе съ отложеніями Зап. Европы было сдѣлаво еще Мурчисономъ, который невѣрно приравнивалъ всѣ наши каменноугольные известняки къ горному известняку Зап. Европы, видя въ покрывающихъ уральскій известнякъ песчаникахъ, болѣе юнаго возраста, продуктивный отдѣлъ Зап. Европы. Съ 1860 года наблюдается поворотъ въ воззрѣніяхъ на фузулиновый известнякъ Урала, который стали считать за образованія, одновременныя продуктивнымъ отложеніямъ Зап. Европы. Такой взглядъ сталъ постепенно находить все больше и больше подтверждающихъ данныхъ, а срав-



Фиг. 132. Изгибы нижняго горнаго известняка при впаденіи р. Койвы въ р. Чусовую (Мурчисонъ).

неніе уральскихъ фузулиновъ съ сѣверо-американскими, встрѣчающимися тамъ въ продуктивномъ отдѣлѣ, окончательно установило параллелизацію.

Другимъ вопросомъ, долго занимавшимъ геологовъ, было опредѣленіе горизонта, въ которомъ залегаютъ каменный уголь на Уралѣ. Здѣсь давно были извѣстны углесодержащіе пески и сланцы, но правильное отношеніе ихъ къ известнякамъ установлено только недавно. Мурчисонъ, смѣшивая углесодержащіе пески и глины съ песчаными породами болѣе юнаго возраста (нынѣ пермско-каменноугольный ярусъ), считалъ, что они налегаютъ на фузулиновый известнякъ. Людвигъ высказалъ предположеніе, что углесодержащія породы частью параллельны фузулиновому известняку и налегаютъ на прежній средний ярусъ со *Spirifer mosquensis*. Предположеніе Людовика не оправдалось, но наука ему обязана первыми указаніями на Уралѣ слоевъ прѣсноводнаго происхожденія (съ наземными растеніями и прѣсноводными пластинчатожаберными). Только послѣдующія изслѣдованія доказали, что углесодержащая песчаниковая толща подчинена всецѣло нижнему отдѣлу и притомъ нижнимъ его горизонтамъ.

Залежи каменного угля встрѣчаются главнымъ образомъ въ среднемъ Уралѣ, между рѣками Усьвою и Лйвою — Луневскія, Кизеловскія, Губахинскія и др. копи, а равно и въ сѣверномъ Уралѣ. Количество слоевъ каменного угля здѣсь различно: отъ 2 до 7; мощность также колеблется; нерѣдко, впрочемъ, слои достигаютъ мощности двухъ метровъ. Болѣе подробныя изслѣдованія нѣкоторыхъ мѣстъ Урала даютъ возможность представить слѣдующую схему его каменноугольныхъ отложений: нижній отдѣлъ слагается значительною толщею известняковъ, нижнимъ горизонтамъ которыхъ подчинены угленосные глинисто-песчаные слои. Фауна известняковъ изобилуетъ плеченогими, моллюсками, иногда кораллами и мшанками. Изъ плеченогихъ характерны: *Productus mesolobus*, *Pr. giganteus*, *Pr. striatus*, *Pr. cora* и *Spirifer mosquensis*; первые три характерны для нижнихъ горизонтовъ; послѣдніе два — особенно для верхнихъ. Этотъ отдѣлъ можно раздѣлить на нижній угленосный ярусъ и верхній горноизвестняковый. Угленосный ярусъ выраженъ въ сѣверномъ Уралѣ глинисто-песчаными отложениями съ подчиненными слоями угля; въ среднемъ Уралѣ угленосная толща или вполнѣ выражена, или отчасти замѣщена известняками, а въ южномъ Уралѣ уже вполнѣ замѣщена послѣдними. Верхній отдѣлъ сложенъ исключительно швагериновыми и фузулиновыми известняками съ многочисленными мшанками, кораллами, криноидеями и плеченогими. Особенно характерны: *Fusulina Verneuli*, *Spiriferina Saranae* и *Productus tuberculatus*. Изъ послѣднихъ изслѣдованій вполнѣ выяснилась полная аналогія каменноугольныхъ отложений Урала съ подмосковными и возможность полной параллелизаціи съ тиманскими, донецкими и самарскими отложениями этой системы.

На восточномъ склонѣ Урала каменноугольная система обнажается только въ отдѣльныхъ пунктахъ, большею частью узкими полосами, вытянутыми по направленію кряжа. Въ составѣ ея замѣчается значительное отлічіе отъ одновременныхъ ей осадковъ западнаго склона. На восточномъ склонѣ ихъ можно подраздѣлить на три яруса. Самый нижній ярусъ сложенъ песчаниками, которымъ подчинены сланцеватыя глины и глинистые сланцы съ остатками растений; этотъ ярусъ довольно постепенно книзу сливается съ осадками девонской системы. На восточномъ склонѣ Урала въ этомъ ярусѣ встрѣчаются главныя мѣсторожденія каменного угля, причемъ послѣдній является здѣсь большею частью въ видѣ гнѣздъ, обнаруживающихъ какъ бы пластообразныя скопленія; мощность слоевъ каменного угля иногда доходитъ до двухъ метровъ (мѣсторожденія: сухоложское, егоршинское, фадинское и др.). Въ нѣкоторыхъ мѣсторожденіяхъ, какъ, напр., въ фадинскомъ, горныя породы, сопровождающія каменный уголь, сильно метаморфизованы: въ песчаникахъ появился талькъ и роговая обманка, глины обратились въ графитовые сланцы, а самый уголь принялъ характеръ графитоваго антрацита.

Эта угленосная толща прикрывается слѣдующимъ ярусомъ, образованнымъ горнымъ известнякомъ съ *Productus giganteus*, *Spirifer mosquensis* и др. Горный известнякъ прикрытъ въ свою очередь верхнимъ

ярусомъ, составленнымъ конгломератами, песчаниками, сланцами и подчиненными имъ слоями известняка. Здѣсь хотя и встрѣчается каменный уголь, но только въ видѣ ничтожныхъ, не заслуживающихъ разработки, слоевъ. Каменный уголь восточнаго склона Урала также не представляетъ особенно высокихъ качествъ: онъ въ этомъ отношеніи приближается къ подмосковнымъ углямъ. Изъ десяти дѣйствующихъ копей Урала добыто въ 1899 году около 21 миллионъ пудовъ каменнаго угля.

Кузнецкій бассейнъ. Каменноугольныя образованія въ Азіатской Россіи извѣстны въ Алтайскомъ округѣ, гдѣ еще въ 1789 г. былъ найденъ каменный уголь. Особенно значительную площадь развитія эта система представляетъ между Алатау и Салавскимъ кряжемъ гдѣ извѣстна подъ именемъ Кузнецкаго каменноугольнаго бассейна и прорѣзана р. Томью и ея притоками. Площадь угленосныхъ породъ этого бассейна можно опредѣлить около 12,000 кв. килм. Породы каменноугольной системы покоятся здѣсь на девонскихъ отложеніяхъ и въ основаніи довольно незамѣтно, при посредствѣ прибрежныхъ отложеній, смѣняются породами этой послѣдней системы. Каменноугольный известнякъ, содержащій *Productus semireticulatus*, *Pr. longispinus*, *Spirifer tornacensis*, *Rhynchonella pleurodon*, *Orthothetes crenistria* и др., подстилаетъ собою угленосную толщу, состоящую изъ желтоватыхъ и зеленоватыхъ песчаниковъ, которымъ подчинены сланцеватая глины, глинистый сланецъ и каменный уголь. Каменный уголь Кузнецкаго бассейна прекраснаго качества, и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ образуетъ до 11 слоевъ, толщиной до 4-хъ метровъ. Ископаемыя растенія изъ сланцеватыхъ глинъ и сланцевъ, сопровождающихъ каменный уголь, первоначально опредѣлялись Чихачевымъ и др., какъ растенія каменноугольной системы, но въ 1879 г. Шмальгаузенъ опредѣлилъ и описалъ ихъ за юрскія, и до послѣдняго времени на угленосную толщу смотрѣли какъ на отложенія юрской системы, покоящіяся на каменноугольномъ известнякѣ. Однако, въ болѣе позднѣе время, Цейллеръ, занявшійся переопредѣленіемъ остатковъ растеній, собранныхъ въ Кузнецкомъ бассейнѣ, нашелъ среди нихъ типичныя пермскія формы какъ *Callipteris conferta* и склоненъ приписать этимъ отложеніямъ пермскій возрастъ. Венюковъ изучавшій эти отложенія въ 1894 г., показалъ, что угленосная толща неразрывно связана съ нижележащимъ каменноугольнымъ известнякомъ, составляя съ нимъ одно цѣлое. Тому же ученому удалось найти въ глинахъ, сопровождающихъ каменный уголь, *Posidonomya Becheri*, *Carbonicola carbonaria* и друг. настоящія каменноугольныя формы. Такимъ путемъ была доказана принадлежность угленосной толщи къ каменноугольной системѣ. Отъ окраинъ къ центру Кузнецкаго бассейна слои обнаруживаютъ постепенно все меньшій уголь паденія. Впрочемъ, среди каменноугольныхъ и нижележащихъ породъ этого бассейна нерѣдко наблюдаются лакколиты порфирита, своеобразно приподнявшіе вышележащія горныя породы. Въ настоящее время въ Кузнецкомъ бассейнѣ добыча угля еще слабая, въ 1898 году добыто около 1.200000 пудовъ угля, но съ проведеніемъ Великой Сибирской желѣзной дороги добыча угля въ Кузнецкомъ бассейнѣ съ каждымъ годомъ увеличивается.

Отсутствіе въ угленосной толщѣ известняковъ, нахожденіе въ ней значительнаго количества остатковъ наземной флоры и прѣсноводной фауны, — все это даетъ право приравнивать ее къ продуктивному отдѣлу Западной Европы, тѣмъ болѣе, что и фауна нижележащаго каменноугольнаго известняка вполне отвѣчаетъ нижнему отдѣлу Западной Европы.

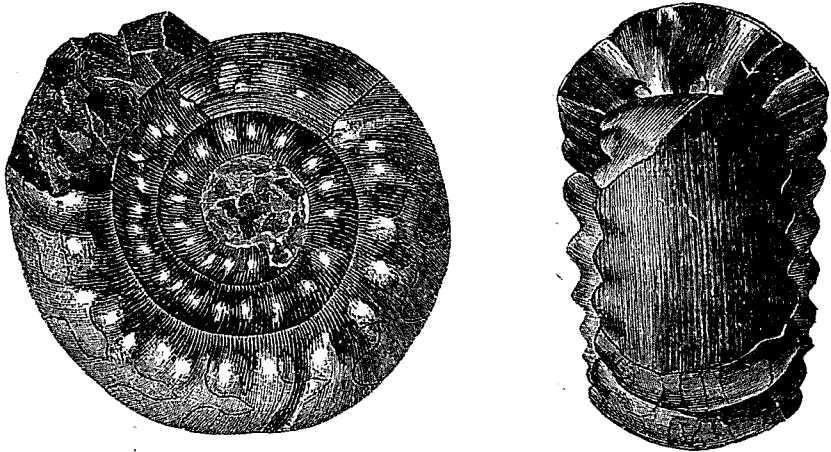
ПОДРАЗДѢЛЕНІЕ И ПАРАЛЛЕЛИЗАЦІЯ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМЫ.

		Франція и Бельгія.		Германія (Вейсз).		Австро-Венгрія (Штуръ).		С. Америка.		Р О С С І Я.													
Англія.										Московский бассейнъ.		Тиман- ский крайъ.		Донецкій бассейнъ (Гуровъ).		У р а л ь.							
																Западн.й.		Восточный.					
Верхній или продуктивный отдѣль.		Песчанники съ сланцами и камен- нымъ углемъ.		Слон Отена. 4. Зона газового угля. 3. Зона жирнаго угля. 2. Зона полу- жирнаго угля. 1. Зона сухого угля.		Отвейлерскіе слои—ярусъ каламитовъ и папоротниковъ. Саарбрюкен- скіе слои— ярусъ сипи- лярій. Слон Острау— ярусъ сарга- наріі.		Продуктивный отдѣль. Верхний. Нижний.		Розантцскіе слои Земешскіе и Вискаускіе слои. Радинцскіе слои. Мирѣшаускіе слои. Радовенцскіе слои. Швадовницкіе слои. Шатцларскіе слои.		Горный известнякъ съ Fusulina. Каменноуголь- ный бассейнъ Иллинойса и Пенсильваніи.		Ярусъ верхняго горнаго известняка.		Гор- ный извест- някъ.		3. Ярусъ пѣть двухъ фацій: глубоко- водной. мелко- водной. 2. Ярусъ съ спекающимися углями и желѣз- ными рудами. 1. Ярусъ песчанника съ антрацитомъ.		Швагеринный и фузуляновый известнякъ. Известнякъ съ Sp. mosquensis, Pr. cora, Pr. giganteus.		Конгломе- раты, песчанники и сланцы. Горный известнякъ. Песчанники съ камен- нымъ углемъ.	
Нижній отдѣль.		Жерновой песчанникъ. Горный известнякъ.		Известнякъ Виза. Известнякъ Турна.		Кульмъ и горный известнякъ.		Кульмъ. Верхний. Нижний.		Слон Острау. Сланецъ кульма и гор- ный известнякъ.		Горный известнякъ Иллинойса. Аналахскіе песчанники и сланцы.		Ярусъ нижняго горнаго известняка. Ярусъ посковъ и песчан- ковъ съ углемъ.				Известнякъ съ Pr. giganteus. Известнякъ съ Productus meso- lobus.					

Пермско-каменноугольный ярусъ.

Въ сороковыхъ годахъ трудами Гейница и Мурчисона было вполне установлено понятіе о пермской системѣ. Самымъ нижнимъ ея отложеніемъ считался красный лежень и его эквиваленты. Въ виду рѣзкаго различія остатковъ организованнаго міра этого послѣдняго отъ продуктивныхъ отложеній, заканчивающихъ каменноугольную систему, можно было строго провести границу между названными системами. Но уже въ концѣ 50-хъ и въ началѣ 60-хъ годовъ, сначала въ Америкѣ (Микомъ, Гайденомъ, Марку, Гейницемъ), а потомъ многими учеными сначала въ Европѣ, а затѣмъ и въ остальныхъ частяхъ свѣта, были указаны такія отложенія, которыя по заключающимся въ нихъ окаменѣлостямъ, представляютъ смѣшеніе каменноугольныхъ и пермскихъ формъ, а потому должны были считаться моложе уже извѣстныхъ верхне-каменноугольныхъ и древнѣе ниже-пермскихъ отложеній, чему вполне соотвѣтствовало и промежуточное стратиграфическое положеніе нѣкоторыхъ изъ нихъ. Такимъ путемъ постепенно было установлено существованіе новой свиты породъ, которую выдѣляютъ въ самостоятельный пермско-каменноугольный ярусъ, во время отложенія котораго совершалась постепенная смѣна одной фауны и флоры другою. Въ немъ наблюдается смѣшеніе каменноугольнаго и пермскаго характера, причемъ морскія отложенія являются съ характеромъ каменноугольнымъ, но уже съ появившимися, довольно многочисленными, пермскими формами, тогда какъ континентальный организованный міръ носитъ на себѣ опредѣленный пермскій характеръ, включая еще доживающія каменноугольныя формы. Этому ярусу соотвѣтствуетъ весьма важный моментъ въ жизни земли, такъ какъ въ немъ впервые появляются нѣкоторые организмы, играющіе столь выдающуюся роль въ послѣдующей мезозойской эрѣ, каковы первые настоящіе аммониты среди пелагическаго міра и первыя пресмыкающіяся среди континентальнаго міра. Кромѣ того и нѣкоторыя континентальныя растенія, а равно и пелагическія пластинчатожаберныя носятъ на себѣ мезозойскій характеръ. Среди пермско-каменноугольныхъ отложеній прежде всего слѣдуетъ отличать рѣзко разграниченныя морскія и континентальныя образованія, которыя нерѣдко согласно пластуются съ верхне-каменно-угольными и ниже-пермскими соотвѣтственными отложеніями и составляютъ непрерывно связующее звено между ними, представляя довольно полную картину вытѣсненія каменноугольнаго міра пермскимъ, какъ въ моряхъ, такъ и на сушѣ. Детальное подраздѣленіе этого яруса основывается главнымъ образомъ на изученіи морскихъ отложеній, причемъ возрастъ во многихъ случаяхъ опредѣляется соотношеніемъ каменноугольныхъ и пермскихъ формъ.

Морскія отложенія представляютъ промежуточное звено между каменноугольнымъ фузулиновымъ известнякомъ и ниже-пермскимъ. Подобно тому, какъ въ горномъ известнякѣ первое мѣсто здѣсь занимаютъ плеченогія, моллюски и фузулины. Эти послѣднія при крайне широкомъ распространеніи указываютъ на тѣсное отношеніе пермско-каменноугольныхъ отложеній къ фузулиновому известняку, но въ параллелизаціи отложеній не играютъ существенной роли въ виду ихъ несовершеннаго изученія и трудности опредѣленія. Руководящими формами представляются плеченогія и аммонитиды; первыя выражены тѣми же родами, что и въ каменноугольное время, въ видовомъ же отношеніи они представляютъ комплексъ формъ, въ которомъ, на ряду съ такими типичными каменноугольными видами какъ *Productus cora*, *Pr. semireticulatus*, *Pr. longispinus*, *Spirifer striatus* и др. встрѣчаются не менѣе



Фиг. 133 и фиг. 134. *Gastrioceras Jossae* Vern.

типичные виды пермской системы *Pr. Cancrini*, *Strophalosia horrescens* и др. Аммонитиды, въ противоположность плеченогимъ, въ видовомъ отношеніи, а въ большинствѣ случаевъ и въ родовомъ, стоятъ совершенно обособленно отъ каменноугольныхъ. Къ руководящимъ формамъ относятся: *Gastrioceras Jossae* Vern (Фиг. 133 и 134) и *Poranoceras Sobolewkyanus* Vern.

Между аммонитидами этого яруса встрѣчаются не только извѣстные въ каменноугольной системѣ гоніатиты, но и впервые обособляются настоящіе аммониты, изъ первыхъ болѣе распространены роды: *Pronorites*, *Parapronorites*, *Gastrioceras*, *Agathiceras*, изъ вторыхъ — *Medlicottia*, *Poranoceras*, *Stacheoceras*, *Propinacoceras*. При всей обособленности этихъ послѣднихъ, на основаніи ихъ примитивной организаціи, можно предполагать, что они развились изъ каменноугольныхъ гоніатитовъ. Большая часть изъ нихъ должна считаться туземными (аутохтонными) обитателями, т.-е. жившими въ томъ бассейнкѣ, гдѣ они родились; но несомнѣнно, что часть изъ нихъ путемъ переселенія проникала и въ

другіе бассейны; только такимъ путемъ можно объяснить ихъ крайне широкое распространіе, не уступающее плеченогимъ и моллюскамъ. Они извѣстны въ отложеніяхъ Урала, Сициліи, Дарваза, Техаса, а въ началѣ пермскаго времени распространялись въ Пенджабѣ и Джульфѣ. Нѣкоторые роды представляются большими космополитами, напр. *Rorapoceras* (извѣстенъ въ Дарвазѣ, Уралѣ, Сициліи, Пенджабѣ, Техасѣ), *Medlicottia* (Уралъ, Сицилія, Пенджабъ, Техасъ), *Thalassoceras* и *Agathiceras* (Дарвазъ, Уралъ, Сицилія). Поэтому аммонитиды, въ виду столь широкаго горизонтальнаго распространія и извѣстныхъ ихъ генетическихъ отношеній къ каменноугольнымъ гониатитамъ, даютъ возможность не только пользоваться ими наравнѣ съ плеченогими, но и болѣе детально опредѣлять относительный возрастъ слоевъ по степени развитія аммонитидовой фауны. Среди морскихъ пермско-каменноугольныхъ отложеній можно различать двѣ фаціи: одну съ аммонитидами, другую—безъ аммонитидъ.

Континентальныя отложенія пермско-каменноугольнаго яруса, какъ указано выше, несутъ опредѣленный пермскій характеръ, заключающій въ себѣ доживающія каменноугольныя формы. Главное мѣсто въ нихъ занимаетъ флора, а изъ животнаго міра особенно важны впервые появившіяся пресмыкающіяся, нерѣдки амфибіи (*Stegocephala*), рыбы (*Ganoidea*, *Selachiae*, *Dipnoi*), ракообразныя (*Estheria*) и моллюски (*Anthracosia* и *Palaemutela*). Пермскій характеръ континентальнаго организованнаго міра, находящійся какъ бы въ противорѣчіи съ наблюдаемымъ вполне опредѣленнымъ каменноугольнымъ характеромъ морской фауны, можетъ быть объясненъ тѣмъ, что континентальный міръ не измѣняется одновременно съ морскимъ, а, повидимому, всегда опережаетъ послѣдній въ своемъ развитіи, какъ это имѣло мѣсто и въ пермское время. Пермско-каменноугольныя отложенія могутъ быть подведены подъ два типа, которые извѣстны и въ пермской системѣ, а именно, сѣверный типъ или типъ краснаго лежня, хорошо выраженный въ Зап. Европѣ и Сѣв. Америкѣ и южный типъ, рѣзко выраженный въ Индіи, Южн. Африкѣ и Южн. Австраліи. Представителемъ сѣвернаго типа служитъ красный лежень Германіи, въ которомъ флора сохраняетъ свой палеозойскій характеръ и генетическую связь съ растительностью продуктивнаго отдѣла; южный типъ или глоссоптеріевый выраженъ нижними отложеніями Гондваны въ Индіи и Кароо въ Африкѣ, въ которыхъ флора имѣетъ уже мезозойскій характеръ, при одновременныхъ имъ морскихъ осадкахъ палеозойскаго типа. Среди растительности южной фаціи главную роль играетъ *Glossopteris* (папоротникъ), почему и самую фацію называютъ глоссоптеріевой. Въ зависимости отъ такого горизонтальнаго распространія пермскихъ континентальныхъ отложеній, и имѣющихъ съ ними одинаковый характеръ пермско-каменноугольныя образованія могутъ быть причислены то къ сѣверному типу, когда они служатъ связующимъ звеномъ между продуктивнымъ отдѣломъ и краснымъ лежнемъ, напр., въ каменноугольныхъ бассейнахъ: Богемскомъ, Саарбрюкенскомъ и С. Этіенскомъ (Франція). Къ южному

или глоссоптеріевому типу можно отнести тѣ нижніе горизонты Гондваны, Кароо и эквивалентныхъ имъ отложеній Австраліи, одновременная пелагическая фауна которыхъ имѣетъ каменноугольный характеръ. Русскія континентальныя отложенія этого возраста, очень сходныя съ сѣвернымъ типомъ, содержатъ нѣкоторыя высоко развитыя растенія (каламиты), которыя по своему строенію близки къ мезозойскимъ, поэтому они занимаютъ какъ бы промежуточное мѣсто между двумя типами, что вполне согласуется съ ихъ географическимъ распространеніемъ.

Наиболѣе типично и полно пермско-каменноугольныя отложенія выражены въ Россіи (по западному склону Урала и въ Донецкомъ бассейнѣ) и въ Сѣв. Америкѣ (Небраска, Техасъ, Апалахскій каменноугольный бассейнъ), гдѣ они представлены, какъ обѣими фаціями морскихъ образованій, такъ и континентальными. Въ другихъ мѣстностяхъ они болѣе однообразны. Въ Сициліи, въ Индіи (Пенджабѣ), въ Бухарѣ (Дарвазѣ) и въ Техасѣ распространены морскія отложенія съ аммонитами. Безъ этихъ послѣднихъ морскія отложенія извѣстны въ восточныхъ Альпахъ (Гайльталерскія и Караванскіе горы), на Шпицбергенѣ, въ Америкѣ (Небраска) и въ Австраліи (Bowen river). Континентальныя образованія сѣвернаго типа извѣстны: въ каменноугольныхъ бассейнахъ Саарбрюкена, Пильзена (Богемія) и С. Этіена, въ Саксоніи и на Гарцѣ, а равно въ Сѣв. Америкѣ въ Апалахскомъ бассейнѣ; къ южному типу или глоссоптеріевой фаціи могутъ быть отнесены нѣкоторыя отложенія Индіи (талхиръ-конгломератъ Гондваны) и южной Африки (двика-конгломератъ отложеній Кароо), а равно и ихъ эквиваленты въ южной Австраліи. Уже теперь среди пермско-каменноугольныхъ отложеній можно различать: осадки океана въ Сициліи, Дарвазѣ, Пенджабѣ, Техасѣ и Небраскѣ; береговыя отложенія этого океана — по западному склону Урала и осадки на материкахъ или въ лагунахъ ихъ — съ одной стороны въ Африкѣ, Индіи и Австраліи и съ другой — на Уралѣ, въ Зап. Европѣ и въ Сѣв. Америкѣ (Апалахскій бассейнъ).

Россія. Пермско-каменноугольныя отложенія извѣстны въ слѣдующихъ мѣстностяхъ Россіи: по западному склону Урала, въ Донецкомъ бассейнѣ, Бухарѣ и Ферганской области. Классическимъ мѣстомъ ихъ распространенія служитъ Уралъ.

Западный склонъ Урала нѣкоторыми своими отложеніями уже давно возбудилъ сомнѣнія, такъ какъ ихъ относили то къ каменноугольнымъ, то къ пермскимъ осадкамъ. Такъ въ окрестностяхъ г. Артинска давно были извѣстны образованія, состоящія изъ конгломератовъ, песчаниковъ, глинъ, рухляковъ, различныхъ известняковъ, доломита, гипса, ангидрита, каменной соли и нетолстыхъ слоевъ каменнаго угля, которыя Мурчисонъ причислялъ къ каменноугольной системѣ, а Пандеръ — къ пермской. Карпинскій первый призналъ въ нихъ образованія переходныя между каменноугольными и пермскими. Благодаря многочисленнымъ позднѣйшимъ изслѣдованіямъ (Кротова, Штукенберга, Чернышева, Краснопольскаго и др.) эти послѣднія образованія являются весьма хорошо изслѣдованными въ ихъ распространеніи и изученными

въ стратиграфическомъ, батрологическомъ и палеонтологическомъ отношеніяхъ. Пермско-каменноугольныя отложенія развиты вдоль западнаго склона Урала полосой около ста верстъ ширины, идущей отъ Ледовитаго океана до Киргизскихъ степей. Нѣтъ другой мѣстности на поверхности земли, гдѣ бы эти отложенія были выражены на такомъ значительномъ пространствѣ и были представлены столь полно и разнообразно. Среди нихъ извѣстны морскія отложенія, содержащія аммониты и безъ нихъ, а равно—и континентальныя образованія. Первенствующее мѣсто во всѣхъ отношеніяхъ принадлежитъ морскимъ образованіямъ. Они согласно налегаютъ на верхній каменноугольный известнякъ и непосредственно переходятъ въ ниже-пермскія, представляя такимъ путемъ непрерывную свиту породъ, связующихъ эти двѣ системы и въ которой съ извѣстной послѣдовательностью прослѣжена смѣна каменноугольныхъ организмовъ—пермскими. Среди нихъ различаютъ два подъяруса: нижній—артинскій, состоящій изъ песчаниковъ, конгломератовъ, глинъ, рухляковъ, которымъ подчинены известняки, доломиты и каменная соль. Верхній подъярусъ известняково-доломитовый—кунгурскій, содержитъ еще въ подчиненномъ видѣ гипсъ и ангидритъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ весь выраженъ глинами и песчаниками. Характеръ фауны этихъ отложеній является промежуточнымъ между каменноугольною и пермскою фаунами, извѣстными въ уральскихъ отложеніяхъ этихъ системъ, но въ общемъ преобладаетъ каменноугольный элементъ. Господствующими организмами являются плеченогія, пластинчатожаберныя и брюхоногіе, за ними слѣдуютъ головоногіе и мшанки. Изъ остальныхъ формъ, играющихъ весьма незначительную роль, достойны вниманія фузулины. Смѣшеніе каменноугольныхъ и пермскихъ формъ выражено крайне рѣзко: такъ, напримѣръ, совмѣстно съ типичными каменноугольными: *Productus semireticulatus*, *Pr. cora*, *Pr. longispinus*, *Spirifer striatus*, *Sp. lineatus* встрѣчаются и типично пермскія: *Productus Cancrini*, *Martinia clanyanus*, *Pleurophorus Pallasii* и др., специально свойственныя этимъ образованіямъ и исключительно встрѣченныя въ артинскомъ подъярусѣ. Отношенія между каменноугольными и пермскими формами выражаются въ артинскомъ подъярусѣ такъ: на 60% каменноугольныхъ видовъ приходится 21% пермскихъ, а въ кунгурскомъ—приблизительно на половину тѣхъ и другихъ, а именно, каменноугольныхъ 40%, пермскихъ—37%. Такая послѣдовательная смѣна каменноугольныхъ формъ пермскими продолжается и въ налегающей на названные подъярусы известняково-рухляково-песчаной толщѣ, гдѣ преобладаютъ пермскія формы—69% надъ каменноугольными—29%. Въ виду преобладающаго пермскаго характера послѣднихъ отложеній большинство авторовъ относитъ ихъ къ пермской системѣ. Среди пермско-каменноугольныхъ отложеній западнаго склона Урала можно различать двѣ фации: одну съ преобладаніемъ пластинчатожаберныхъ и плеченогихъ, другую—съ аммонитами. Кунгурскій подъярусъ исключительно выраженъ первой фацией, въ артинскомъ—встрѣчаются та и другая. Артинскія аммонитиды частью относятся къ гониатитамъ (*Pronorites*

praepermicus, *Gastrioceras Jossae*, *Agathiceras*), а отчасти къ настоящимъ аммонитамъ, здѣсь впервые обособившимся отъ гониатитовъ: (*Medlicottia*, *Propinacoceras*, *Poranoceras Soboleskyanus*, *Thalassoceras* и др.).

О происхожденіи артинской аммонитовой формы Зюссъ пришелъ къ тому выводу, что названные аммониты являются представителями пришлой фауны, перекочевавшей сюда изъ болѣе или менѣе отдаленной мѣстности. Карпинскій, на основаніи изученія развитія артинскихъ формъ, полагаетъ, что родственныя многимъ изъ нихъ существовали въ предшествующій каменноугольный періодъ въ томъ же бассейнѣ, т.-е. признаетъ ихъ туземное происхожденіе. Такъ Карпинскій доказываетъ, что уральскіе *Medlicottia*, *Propinacoceras* и *Paganonorites* развились чрезъ преобразование въ разныхъ направленіяхъ *Pronorites* изъ верхнихъ каменноугольныхъ отложеній Урала; точно также и характерный для этихъ отложеній *Gastrioceras Jossae*, по мнѣнію Карпинскаго, имѣлъ своего непосредственнаго предшественника въ уральскихъ каменноугольныхъ отложеніяхъ въ видѣ *Gastrioceras marianum*.

Характерными формами, позволяющими сравнивать уральскія отложенія съ отложеніями другихъ странъ являются главнымъ образомъ плеченогія и аммонитиды. На основаніи первыхъ была установлена не только параллелизація уральскихъ пермско-каменноугольныхъ отложеній съ такъ называемымъ среднимъ продуктусовымъ известнякомъ Индіи (Пенджабъ), но и опредѣлено дѣйствительное положеніе этого известняка среди палеозойскихъ отложеній. Изученіе артинскихъ аммонитидъ дало основу для параллелизаціи артинскихъ отложеній съ каменноугольными отложеніями Сициліи, Дарваза и Техаса, а равно дало возможность опредѣлить истинный возрастъ верхняго продуктусоваго известняка Индіи и отложеній Джульфы, отнеся ихъ къ пермской системѣ.

Континентальныя отложенія западнаго склона Урала выражены песками, песчаниками, глинами и рухляками, отличаются довольно богатою флорою и сравнительно бѣдною фауною, состоящей изъ пластинчатожаберныхъ моллюсковъ (*Anthracosia*, *Palaeomutela*), гапонидныхъ рыбъ и амфибій. Особенно характерной является флора. Шмальгаузенъ описалъ отсюда 26 видовъ растений, изъ которыхъ 15 общи съ пермскими и 6 общи съ каменноугольными, а остальные исключительно свойственны русскимъ пермско-каменноугольнымъ отложеніямъ (*Cordaite lancifolius*, *Poa-Cordaite tenuifolius*, *Haidingera cordata* и др.). Однимъ изъ интересныхъ фактовъ надо признать появленіе среди пермско-каменноугольной флоры Урала высоко организованныхъ *Calamites decoratus* и *C. Kutorgae*, которые по своему развитію могутъ, согласно Шмальгаузену, служить предвѣстниками мезозойской эры. Этотъ фактъ не долженъ считаться одинокимъ, а можетъ быть поставленъ наравнѣ съ другими, указывающими на приближеніе новой эры, какъ-то одновременное появленіе въ морскихъ отложеніяхъ аммонитидъ, а въ континентальныхъ пресмыкающихся.

Донецкій бассейнъ. Гуровъ указываетъ въ Донецкомъ бассейнѣ довольно значительной мощности осадки, слагающіеся изъ зеленовато-

сѣрыхъ, красныхъ, аркозовыхъ и псаммитовыхъ песчаниковъ, красныхъ глинъ, известняковъ и незначительныхъ прослоевъ угля. Эта толща пользуется довольно значительнымъ развитіемъ въ сѣверо-западной части Донецкаго бассейна и давно уже разсматривалась различными геологами то принадлежащей къ каменноугольной, то къ пермской системѣ. Гуровъ нашелъ въ ней смѣшанную фауну, состоящую изъ каменноугольныхъ и пермскихъ формъ, а потому призналъ въ этихъ отложеніяхъ переходный характеръ и назвалъ ихъ дружковскимъ ярусомъ. Этотъ ярусъ несогласно пластуетъ съ каменноугольными и согласно съ пермскими отложеніями. Морскіе представители фауны встрѣчаются преимущественно въ известникахъ и состоятъ главнымъ образомъ изъ плеченогихъ, моллюсковъ и фузулинъ. Среди морскихъ осадковъ Гуровъ различаетъ двѣ фаціи: одну болѣе глубоководную, въ которой продолжали еще жить такіа каменноугольныя формы, какъ *Spirifer mosquensis* и *Fusulina cylindrica*, и другую мелководную, по окраинамъ бассейна, гдѣ появились пермскіе виды. Континентальный организованный міръ выраженъ главнымъ образомъ остатками араукарій.

Есть еще указанія на нахожденіе пермско-каменноугольныхъ отложеній въ Бухарѣ, гдѣ въ окрестностяхъ Дарваза были опредѣлены Карпинскимъ гониатитъ *Progonites praepermicus* и аммониты *Propinacoceras*, *Agathiceras*, *Porapoceras*, *Thalassoceras*. Фауна этихъ отложеній представляетъ наибольшее сходство съ фауною артинскихъ и сицилійскихъ осадковъ и рѣзко отличается отъ ближайшихъ къ ней индѣйскихъ.

Романовскій нашелъ пермско-каменноугольныя образованія въ Ферганской области, къ югу отъ Кокана, между Исфарой и Каримъ-дуваномъ; а равно имъ же указываются такіа отложенія на р. Тогусѣ.

Въ **Зап. Европѣ** пермско-каменноугольныя отложенія выражены обѣими морскими фаціями и контентальными образованіями сѣвернаго типа.

Сицилія. Морскія образованія съ фауною аммонитидъ представлены въ Сициліи, въ долиנѣ Созіо, близъ Палермо, отложеніями известняковъ съ богато и разнообразно выраженной фауной, среди которой первое мѣсто занимаютъ фузулины, криноидеи и многочисленныя аммонитиды; всѣхъ ихъ извѣстно 17 родовъ и 54 вида. Эту фауну по общему ея характеру можно считать артинской, но во многихъ изъ ея представителей, общихъ съ Ураломъ, надо признать типъ болѣе сложный. Отличительнымъ признакомъ этой фауны считаютъ присутствіе въ ней сложныхъ арцестидъ.

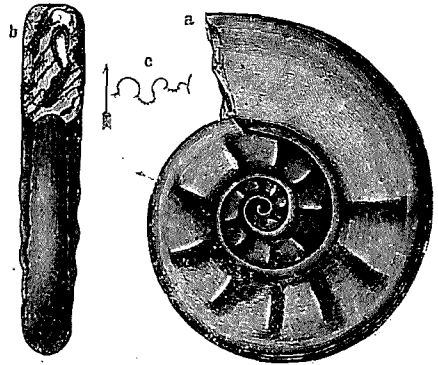
Значительно менѣе типично выражены въ Западной Европѣ морскія отложенія безъ аммонитидъ; они извѣстны въ восточныхъ Альпахъ, Гайльталерскихъ и Караванскихъ горахъ, гдѣ ясно выражены переходныя слои, содержащіе совмѣстно съ фузулинами смѣшанную пермско-каменноугольную фауну. Кромѣ того, этотъ типъ извѣстенъ въ западной части Шпицбергена; здѣсь надъ верхне-продуктивными отложеніями каменноугольной системы лежатъ известняки съ фауною, главнымъ образомъ, плеченогихъ, мшанокъ и пластинчатожаберныхъ. Въ этой фаунѣ Тула опредѣлилъ 66 видовъ, изъ которыхъ 44 принадлежатъ къ каменноугольнымъ и 14 къ пермскимъ формамъ,

Континентальныя отложенія Западной Европы въ общемъ носятъ характеръ краснаго лежня, и только тѣсная связь ихъ съ продуктивными отложеніями каменноуголь-

ной системѣ и нахожденіе смѣшанной флоры заставляютъ выдѣлять ихъ въ пермско-каменноугольный ярусъ. Прежде всего они сдѣлались извѣстными въ Саксоніи, гдѣ Гейницемъ обнаружены слон, содержащіе флору, состоящую на $\frac{2}{3}$ изъ пермскихъ видовъ и на $\frac{1}{3}$ изъ каменноугольныхъ. Очень хорошо выражены переходныя отложенія въ Богеміи, въ Пильзенскомъ каменноугольномъ бассейнѣ, гдѣ въ слояхъ, заключенныхъ между продуктивнымъ отдѣломъ и краснымъ лешнемъ, была найдена флора каменноугольнаго характера, сопровождаемая многочисленными амфибіями (*Stegocephala*) пермскаго типа.

Къ пермско-каменноугольнымъ отложеніямъ относятъ также верхніе горизонты продуктивной толщи Саарбрюкенскаго каменноугольнаго бассейна, такъ называемый каменноугольный красный лешень (*Kohlenrothliegendes*) Оттвейлера, состоящій въ основаніи изъ угленосныхъ глинъ, на которыя налегаютъ пески и конгломераты. Сюда же относятъ верхнюю мощную толщу глинъ и песковъ, согласно налегающую на продуктивныя отложенія каменноугольнаго бассейна Ст. Этьена.

Въ Индіи, въ Пенджабѣ, въ Соляномъ краѣ, весьма послѣдовательно выражены переходъ каменноугольныхъ отложеній къ пермскимъ въ значительной свѣтъ, такъ называемаго, продуктусаго известняка, фауна котораго изучена Ваагеномъ. Въ этомъ известнякѣ найдены многочисленные представители изъ плеченогихъ семейства *Productidae*, къ которымъ присоединяются *Orthis*, *Leptaena*, *Orthothetes*, *Terebratula*, *Rhynchonella*. Остальная фауна выражена весьма полно и разнообразно, состоя изъ фузулинь, губокъ, коралловъ, мшанокъ, пластинчатожаберныхъ, изъ которыхъ нѣкоторыя впервые появляются въ палеозойскихъ отложеніяхъ, будучи обыкновенными въ мезозойскихъ образованіяхъ (*Lusina*, *Lima*, *Myophoria*). Здѣсь же встрѣчаются брюхоногіе и крылоногіе, а изъ головоногихъ *Nautiloidea* (*Orthoceras* и *Gyroceras*), которыя занимаютъ второстепенное мѣсто. Въ стратиграфическомъ и палеонтологическомъ отношеніяхъ въ этихъ отложеніяхъ различаютъ три горизонта, причемъ въ верхнемъ, относимомъ многими къ пермской системѣ, появляются весьма характерныя аммониты: *Xenodiscus* (фиг. 135), *Medlicottia*, *Sageceras*, *Popanoceras*, *Cyclolobus* и *Arcestes*, значительно отличающіеся отъ артинскихъ. Смѣшанный характеръ фауны этихъ отложеній выражается совмѣстнымъ нахожденіемъ такихъ типичныхъ каменноугольныхъ формъ, какъ *Productus cora* и *Pr. lineatus* съ типично пермскими *Orthothetes pelargonatus*, *Camarophoria humbletonensis*, *Strophalosia horrescens* и др. Распределеніе организмовъ по горизонтамъ показываетъ, что нижній горизонтъ по нахожденію въ немъ многочисленныхъ фузулинь вмѣстѣ съ *Productus lineatus*, *Pr. cora*, *Pr. semireticulatus* и другими каменноугольными формами ближе всего стоитъ къ каменноугольной системѣ; переходный характеръ главнымъ образомъ выраженъ въ среднемъ горизонтѣ, въ которомъ съ характерными каменноугольными *Pr. cora*, *Pr. indicus*, *Pr. graciosus* и др., встрѣчаются пермскія *Dielasma elongata*, *Strophalosia horrescens* и др., такъ что собственно этотъ горизонтъ и составляетъ связующее пермско-каменноугольное звено между нижнимъ, имѣющимъ каменноугольный характеръ, и верхнимъ, обладающимъ пермскимъ характеромъ. Сравненіе фауны плеченогихъ нижняго и средняго горизонтовъ съ русскими отложеніями этого возраста дало возможность вполне параллелизовать средній горизонтъ съ пермско-каменноугольными отложеніями западнаго склона Урала, а верхній горизонтъ, аммонитова фауна котораго рѣзко отличается отъ артинской, отнести къ пермской системѣ.



Фиг. 135. *Xenodiscus plicatus* Индіи. а—сбоку, b—со стороны устья и c—лопасная линія.

Пермско-каменноугольные отложения Северной Америки выражены очень полно как морскими образованиями с аммонитами и без них, так равно и континентальными северного типа. Морские отложения без аммонитов известны в окрестностях города Небраски, с аммонитами в Техасе, а континентальные в Апаллахском каменноугольном бассейне.

В Небраске над верхними каменноугольными известняками покоятся мощные отложения красных песчаников и сланцев пермско-каменноугольного возраста. Марку разделили эти отложения на четыре горизонта: А, В, С, D, причем самый нижний переходный горизонт обозначается буквою А. Разбор и определение окаменелостей из этих осадков, сделанные Гейнцем, обнаружили, что горизонты А, В, С содержат смешанную фауну, среди которой из общего числа видов определены 51 вид каменноугольной системы и 29 видов пермской, тогда как горизонт D принадлежит уже к пермской системе. Среди окаменелостей переходных слоев преобладающими являются плеченоги (*Productus Cancrini*, *Pr. Koninckianus*, *Pr. horridus*, *Strophalosia*, *Samatophoria* и др.), пластинчатожабрные (*Pleuraphorus*, *Schizodus*, *Avicula* и др.), брюхоноги, мшанки и фузулины. Преобладание каменноугольных форм ставит эти образования ближе к каменноугольной системе, чем к пермской, так что Микс даже считает их верхне-каменноугольными.

В Техасе на каменноугольные образования согласно налагаются довольно мощные слои песков, сланцев и иногда рухляков, содержащие морскую фауну. В нижних горизонтах этих отложений (около Wise County и Big Wichita) встречены совместно с довольно резко выраженной смешанной фауной пермско-каменноугольного характера несколько аммонитов из родов *Medlicottia*, *Parapoceras*, *Ptychites*, до сих пор известных только в отложениях Сицилии, Урала и Пенджаба.

В Апаллахском каменноугольном бассейне на верхне-продуктивные слои Питсбурга согласно налагаются мощные отложения, состоящие в основании из конгломератов, а в остальной части из красных рухляков с прослоями каменного угля и известняка. В этих отложениях, которые прежде не отделяли от продуктивных слоев за неимением окаменелостей, называя их «Upper barren coal measures», Вайт и Фонтен в 1880 г. нашли богатую пермско-каменноугольную флору, состоящую из 107 видов, из которых 17 видов общих с пермскими видами Европы. Наиболее интересны из этой флоры роды: *Pecopteris*, *Callipteris*, *Alethopteris*, *Sphenophyllum*, *Annularia* и др.

Африка, Австралия, Южная Америка и Азия представляют мощное развитие континентальных отложений, особенно хорошо выраженных в Индии под именем отложений Гондваны и в Южной Африке, под именем отложений Кароо. Эти континентальные образования состоят из значительной свиты слоев, непрерывно отлагавшихся в продолжение каменноугольного, пермского и триасового периодов. Отличительной чертой названных отложений служит развитие довольно богатой флоры мезозойского характера, среди которой громадным распространением пользуется род *Glossopteris*, откуда и названный тип континентальных образований получил название глоссоптериевой фации. По самому существу в этой толще находятся слои, отлагавшиеся в пермско-каменноугольное время; такими слоями некоторые ученые считают конгломераты, залегающие в нижних горизонтах Гондваны—Талхирь-конгломерат, Кароо—Двика-конгломерат, а равно эквивалентный им Вассхус-Марш-конгломерат Юж. Австралии. Английские ученые приписывают этим конгломератам ледниковое происхождение. В Австралии известны отложения Bowen River—морская фауна которых определена Этериджем за пермско-каменноугольную.

ПОДРАЗДѢЛЕНІЕ И ПАРАЛЛЕЛИЗАЦІЯ ПЕРМСКО-КАМЕННОУГОЛЬНЫХЪ ОТЛОЖЕНІЙ.

Морскія и континен- тальныя отложения (береговыя и прибрежныя).	М О Р С К І Я.									КОНТИНЕНТАЛЬНЫЯ.		
	Съ аммонитами.					Безъ аммонитъ.				Сѣверный типъ.		Южный типъ.
	Западный склонъ Урала.	Бухара.	Синдъ.	Индія.	Техасъ.	Австралія.	Россія.	Западн. Европа и Альпы.	Штир- бергъ.	С. Америка.	Зап. Европа.	Сѣв. Америка.
Известняково- доломитовый горизонтъ или Куингурскій. Песчанниковый или Артинскій го- ризонтъ.	Дар- вазъ (?).	Слон Cosoio.	Средній продук- тусовый извест- някъ Пенджаба. Нижній продук- тусовый извест- някъ той же мѣстности.	Слон Big Wichita.	Слон Bowen Ri- ver.	Дружковскіе слон Донецкаго бас- сейна. Отложения Ферганской области.	Переходные слон Гайльта- лерскихъ и Караванскихъ горъ.	Переход- ные слон Западнаго берега.	Отложения Небраски и ихъ эквива- ленты.	Слон со смѣ- шанной перм- ско-каменно- угольной фло- рой: Саксонія, Саарбрюкена, С. Этьена, Пильзена.	Upper baaren coal measures Анналахскаго бассейна.	Талхиръ-кон- гломератъ Гондваны Индія. Двика-конгло- мератъ Кароо Южн. Африки. Bacchus-Marsh — конгломератъ Ю. Австралія.

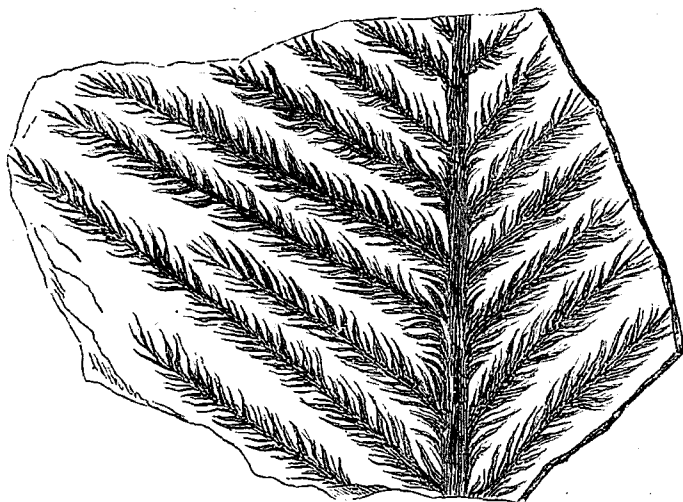
Пермская система.

(дiаcъ).

Обзоръ пермско-каменноугольныхъ образованій приводитъ къ заключенію, что отъ каменноугольныхъ отложеній къ пермскимъ наблюдается вполне постепенный переходъ. Понятно, что въ пермской системѣ можно встрѣтиться съ тѣми же типами отложеній, какъ и въ пермско-каменноугольномъ ярусѣ. Изъ нихъ два главныхъ типа—континентальныя отложенія, выраженные обыкновенно песчаными породами, и морскія—известняковыми, очень давно были извѣстны въ Зап. Европѣ подъ различными названіями. Особенно хорошо они были изслѣдованы въ Германіи, гдѣ въ нихъ заключаются богатые залежи мѣдныхъ рудъ. Положеніе этихъ послѣднихъ очень опредѣленно: онѣ всегда находятся въ особомъ горизонтѣ, въ такъ называемомъ мѣдистомъ сланцѣ, лежащемъ въ основаніи известняковыхъ отложеній и подстилающемся пустою породою: песчаниками и конгломератами. Вслѣдствіе опредѣленнаго положенія мѣдистаго сланца и породы, его сопровождающія, получили въ Германіи спеціальныя наименованія, а именно: верхнія известняковыя породы, въ которыхъ приходилось проводить шахты, для добычи нижележащаго сланца, получили наименованіе „цехштейна“ (Zechstein—шахтенный камень), а нижнія песчаныя, съ появленіемъ которыхъ начинались пустыя породы (безрудныя) были названы „краснымъ мертвымъ лежнемъ“ (Roth-Todtligendes или Rothligendes).

Первый, кто соединилъ эти два отложенія въ одну систему, былъ Омалиусъ, который далъ цехштейну и красному мертвому лежню совмѣстное названіе „Репеніен“, т.-е. бѣдныя, подразумѣвая бѣдность ихъ окаменѣlostями. Это названіе вскорѣ (въ 1842—1845 годахъ) было замѣнено Мурчисономъ терминомъ „пермская система“, такъ какъ послѣднему ученому пришлось во время изслѣдованія Европ. Россіи встрѣтить соотвѣтствующія образованія въ значительномъ развитіи и распространеніи въ восточной Россіи и въ особенности въ Пермской губерніи. Десять лѣтъ спустя (1854—57) Мурчисонъ далъ подробную параллелизацію пермской системы Россіи и соотвѣтственныхъ отложеній Англіи и Германіи. На основаніи этой параллелизаціи пермскія отложенія заключали: 1) нижній новый красный песчаникъ Англіи, соотвѣтствующій красному мертвому лежню Германіи, 2) магнезійный известнякъ Англіи (Magnesian Limestone)—цехштейну Германіи и 3) налегающіе на магнезійномъ известнякѣ рухляки. Эти послѣдніе Мурчисонъ приравнивалъ къ нижней части такъ называемаго пестраго песчаника (тріаса) Германіи. Черезъ два года (1859 г.) Марку сдѣлалъ попытку доказать, что терминъ пермскій для системы, какъ мѣстный, можетъ быть замѣненъ и другими, какъ саксонская, тюрингенская, эйслебенская, но при этомъ предложилъ и независимый отъ мѣстности тер-

минъ „діасъ“, выражающій, что эта система состоитъ изъ двухъ отдѣловъ: континентальныхъ отложеній (красный мертвый лежень и нижній новый красный песчаникъ) и морскихъ образованій (цехштейнъ и магнезіальный известнякъ). Въ 1881 году Гейницъ, указавъ на неправильность отнесенія къ пермской системѣ нижняго песчаника, принадлежащаго къ тріасу, снова сталъ развивать понятіе о діасѣ. Послѣдовавшіе со стороны Мурчисона возраженія, а равно и громадный научный его авторитетъ, заставили большинство ученыхъ отдать предпочтеніе термину пермская система, какъ выражающему только общій типъ отложеній и не заключающему идеи двойственности дѣленія, такъ какъ на самомъ дѣлѣ существуютъ мѣстности, гдѣ эти отложенія выражены только или одними континентальными, или одними морскими образованіями. Всѣ послѣдующія попытки измѣнить указанную терминологію, напр., соединеніе пермской системы съ тріасомъ въ одну систему „новый красный песчаникъ“ и др., не имѣли успѣха у геологовъ.

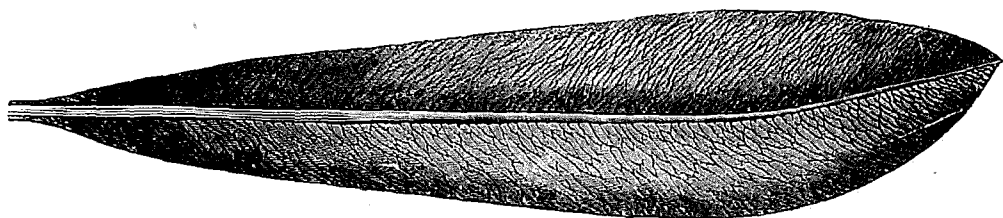


Фиг. 136. *Walchia piniformis* Sternb.

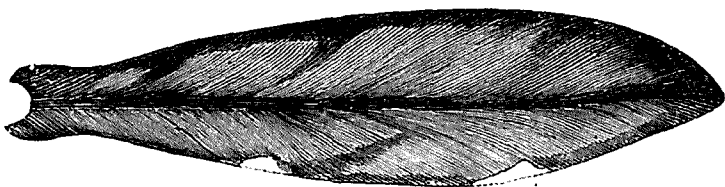
Горныя породы, образующія пермскую систему, принадлежатъ къ конгломератамъ, песчаникамъ, глинамъ, рухлякамъ, известнякамъ, доломитамъ, гипсу, ангидриту и каменной соли; при чемъ въ распредѣленіи ихъ наблюдается различная послѣдовательность отчасти въ зависимости отъ фаций, а отчасти и отъ областей распространенія. Въ общемъ рухляково-песчано-конгломератовыя породы свойственны континентальнымъ и береговымъ фациямъ, а известняково-доломитовыя и глинистыя господствуютъ въ морскихъ фацияхъ. Отложеніямъ пермской системы подчинены слѣдующія полезныя ископаемыя: мѣдныя и желѣзныя руды, каменный уголь и въ нихъ же пользуется значительнымъ распространеніемъ каменная соль, соляные ключи и очень нерѣдки нефтяные ключи.

Оранизованный міръ въ общемъ носитъ палеозойскій характеръ, составляя непосредственное продолженіе пермско-каменноугольнаго, но

появляются многіе мезозойскіе типы, наиболѣе отчетливо выраженные въ верхнихъ отложеніяхъ пермской системы. Флора въ теченіе этого періода подверглась весьма существеннымъ измѣненіямъ: такъ называемая пермская флора (наилучше извѣстная изъ краснаго лежня Зап. Европы) несетъ прежній палеозойскій характеръ; она главнымъ образомъ состоитъ изъ папоротниковъ, каламитовъ, хвойныхъ и цикадовыхъ, въ то время какъ характерныя для каменноугольнаго періода плауновыя сигилляріи исчезаютъ, а лепидодендроны очень рѣдки. Изъ папоротниковъ особенно распространенъ *Callipteris conferta*, изъ хвойныхъ *Walchia piniformis* (фиг. 136) и *fliciformis* и, наконецъ, изъ цикадо-



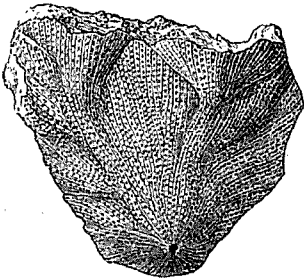
Фиг. 137. *Glossopteris indica* Festm. Изъ дамудскихъ слоевъ Индіи.



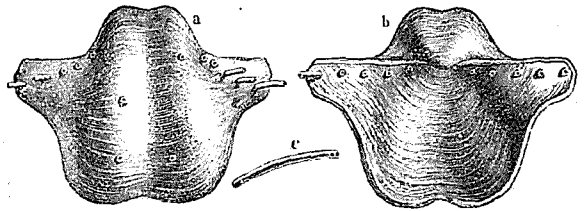
Фиг. 138. *Gangamopteris cyclopteroides* Festm. Изъ слоевъ Талхира.

выхъ *Medullosa* и *Pterophyllum*. Кромѣ того, здѣсь часты стволы *Cordaxylon* (*Araucarites*),—промежуточные формы между цикадовыми и папоротниками. Но уже въ верхнихъ пермскихъ отложеніяхъ почти всѣ указанные роды смѣняются новыми, преимущественно свойственными мезозойской эрѣ (тріасу). Главное мѣсто среди верхне-пермскихъ формъ занимаютъ хвойныя (*Ulmannia*, *Voltzia*, *Schizolepis*, *Baiera* и др.) и второе мѣсто папоротники (*Sphenopteris*, *Alethopteris*, *Glossopteris*, *Gangamopteris*), и наконецъ, настояція хвощевыя (*Phyllothea*). Въ пермское время можно замѣтить двѣ рѣзкія флористическія области: европейскую съ чисто палеозойскою флорою въ нижнихъ горизонтахъ и съ флорою болѣе мезозойскаго типа въ верхнихъ и индо-африко-австралійскую, въ которой очень мало общаго съ первой (*Voltzia*, *Pterophyllum*) и характерная черта которой развитіе, начиная съ самыхъ нижнихъ горизонтовъ, флоры мезозойскаго типа съ исключительно характерными для этихъ отложеній своеобразными папоротниками *Glossopteris* (фиг. 137), *Gangamopteris* (фиг. 138) и друг. и хвощевыми (*Phyllothea*). Последнюю область называютъ „глоссоптеріевою“, въ виду значительнаго распространенія въ ней рода *Glossopteris*.

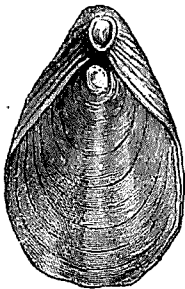
Фауна сохраняет палеозойскій характеръ, только развитіе въ моряхъ настоящихъ аммонитовъ и нѣкоторыхъ новыхъ родовъ пластинчатожаберныхъ, а на сушѣ пресмыкающихся изъ Theriodontia, Rhynchocerphalia и Deuterosauria, указываетъ на приближеніе мезозойской эры. Пермская фауна, сравнительно съ другими системами, очень бѣдна. Фораминиферы, губки, кораллы и иглокожія пользуются очень незначительнымъ развитіемъ. Мшанки весьма однообразны и особеннымъ распространениемъ пользуется *Fenestella retiformis* (фиг. 139), образующая въ Зап. Европѣ и Европ. Россіи цѣлыя рифовыя скопленія. Главными



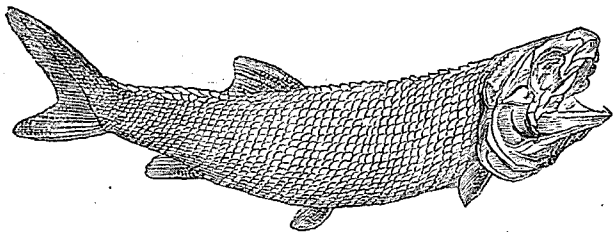
Фиг. 139. *Fenestella retiformis* Schloth.



Фиг. 140. *Productus horridus* Sow.
а—сверху, в—снизу, с—отдѣльный шипъ.



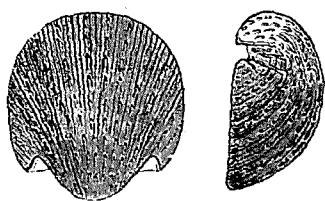
Фиг. 141. *Dielasma elongata* Schloth.



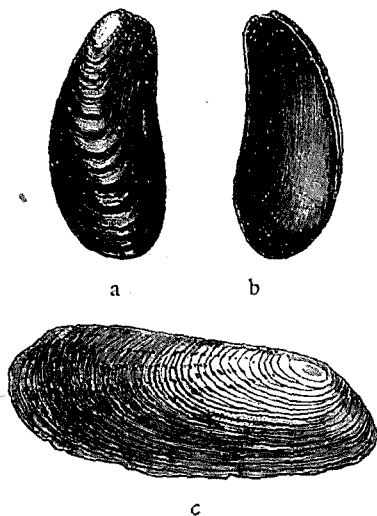
Фиг. 142. *Palaeoniscus Freieslebeni* Ag.

руководящими формами служатъ плеченогіе и моллюски. Изъ плеченогихъ характерны *Strophalosia horrescens* (фиг. 146), *Aulosteges*, *Productus Cancrini* (фиг. 143 и 144), *Pr. horridus* (фиг. 140). *Camarophoria Schlotheimi*, *Dielasma elongata* (фиг. 141), *Spirifer undulatus*, *Sp. rugulatus* (фиг. 147) и др.; иногда плеченогія (Brachiopoda) образуютъ скопленіемъ своихъ раковинъ известняки—брахиоподовый известнякъ, продуктусовый известнякъ и друг. Изъ пластинчатожаберныхъ характерны морскія формы: *Schizodus obscurus*, *Sch. truncatus*, *Macrodon Kingianum*. *Pseudomonotis speluncaria*, *Pleurophorus costatus*, *Modiolopsis Pallasi* (фиг. 145) и др. и прѣсноводныя: *Carbonicola*, *Anthracosia*, *Palaeomutela*, *Oligodon* и *Palaeonodonta*. Брюхоногія пользуются небольшимъ распространениемъ, изъ нихъ достойны вниманія: *Bellerophon* и *Murchisonia*. Головноногіе имѣютъ существенное значеніе только для нѣкоторыхъ областей. Въ Европѣ извѣстны очень немногіе *Nautilidae* и *Orthoceras*.

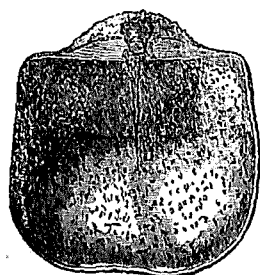
Въ Азіи, Индіи и Арменіи извѣстны настоящіе аммониты, родственные пермско-каменноугольнымъ и принадлежащіе къ родамъ *Xenodiscus*, *Medlicottia*, *Hungarites* и друг. Изъ ракообразныхъ: *Ostracoda* очень рѣдки, а изъ *Phyllopoda* довольно распространенъ родъ *Estheria*; *Myriapoda* и насѣкомыя весьма рѣдки. Изъ рыбъ господствуютъ гетероцерковые гапондныя (*Palaeoniscus* фиг. 142, *Platysomus*, *Acrolepis*, *Amphyrterus*, *Acanthodes*), селахи (*Janassa*, *Pleiracanthus* и др.). *Dipnoi* встрѣчаются



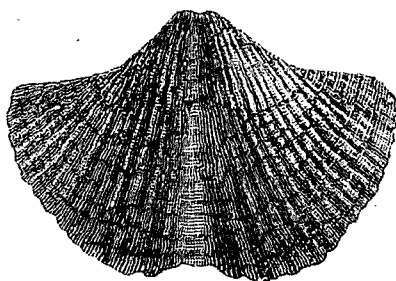
Фиг. 143 и фиг. 144. *Productus Cancrini* Vern.



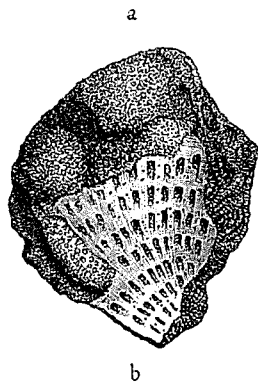
Фиг. 145. abc—*Modiolopsis Pallasi* Vern.



Фиг. 146. *Strophalosia horrescens* Vern.



Фиг. 147. *Spirifer rugulatus* Kut.



Фиг. 148. a—*Stenopora columnaris* Schloth., облакающая *Fenestella* sp. (b).

рѣдко (*Ceratodus*). Земноводныя принадлежатъ исключительно къ *Stegoccephala* (*Archegosaurus* фиг. 149, *Branchiosaurus*, *Melanerpeton*, *Protriton*, *Pelosaurus* и др.). Пресмыкающіяся принадлежатъ къ *Rhynchocephalia*, *Pareiasauria*, *Theriodontia* и *Dicynodontia*. Первые развиты въ Запад. Европѣ (*Palaeochatteria* и *Proterosaurus*), вторыя (*Deuterosaurus*, *Rhopalodon*, *Inostrancevia*, *Pareiasaurus*, *Gordonia*, *Dicynodon*, *Oudenodon*, *Geikia*) въ Россіи и Африкѣ, и гораздо рѣже въ Индіи и Америкѣ.

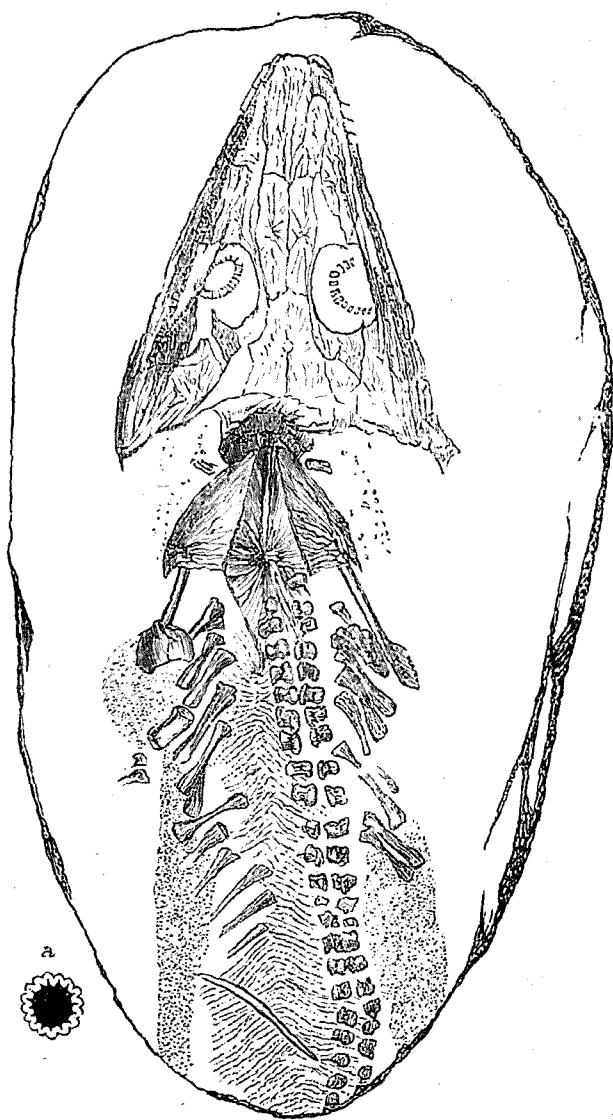
Какъ въ пермско-каменноугольное время, такъ и въ пермскій періодъ рѣзко обособлены континентальныя и морскія отложенія; первыя по широкому распространенію не уступаютъ вторымъ. Для стратиграфическихъ цѣлей главнымъ образомъ пользуются морскими отложеніями.

Морскія отложенія слагаются господствующими известняками, которымъ подчинены песчаные и глинистыя породы. Характерными формами являются: мшанки, плеченогія, пластинчатожаберныя и аммониты; по присутствію или отсутствію послѣднихъ можно отличать отложенія: съ аммонитами и безъ нихъ. Отложенія съ аммонитами извѣстны въ Индіи (Пенджабъ) и въ Арменіи (Джюльфа). Аммонитовая фауна этихъ послѣднихъ тѣсно связана съ соотвѣтствующею фауною пермско-каменноугольныхъ отложеній, но по развитію стоитъ выше. Въ виду родства фауны нѣкоторые авторы относятъ эти отложенія къ пермско-каменноугольнымъ. Отложенія безъ аммонитовъ представляются наиболѣе распространенными. Мшанки, плеченогія и пластинчатожаберныя занимаютъ въ этой фаунѣ выдающееся мѣсто. Эти отложенія могутъ быть прослѣжены отъ основанія системы до ея верхнихъ горизонтовъ. Въ самыхъ нижнихъ горизонтахъ фауна носитъ еще характеръ пермско-каменноугольный, но вскорѣ смѣняется чисто пермской. Другая особенность этихъ отложеній заключается въ преобладаніи плеченогихъ въ нижнихъ горизонтахъ и господствѣ мшанокъ и пластинчатожаберныхъ въ верхнихъ. Это отложеніе одного первоначально большаго бассейна, который съ теченіемъ времени распался на цѣлый рядъ внутреннихъ морей, постепенно закончившихъ свое существованіе и обусловившихъ отложеніе залежей соли и гипса. Типомъ этимъ отложеній служатъ пермскіе осадки Европ. Россіи, цехштейнъ Германіи и магнезійный известнякъ Англіи.

Континентальныя отложенія слагаются песчаниками, песками, конгломератами, рухляками и глинами. Растительные остатки служатъ главнымъ образомъ для подраздѣленія ихъ въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіяхъ. Мѣстами многочисленные представители пластинчатожаберныхъ изъ *Anthracosidae* (*Carbonicola*, *Anthracosia*, *Palaeomutela*, *Oligodon*, *Palaeonodonta*) могутъ также служить для той же цѣли. Остальная фауна состоитъ изъ *Estheria*, рыбъ и иногда довольно многочисленныхъ пресмыкающихся и рѣдкихъ земноводныхъ. Какъ въ пермско-каменноугольныхъ отложеніяхъ, такъ и въ пермскихъ можно различать среди континентальныхъ отложеній нѣсколько областей: сѣверную, южную и промежуточную между ними — русскую.

Сѣверная область или западно-европейская съ палеозойскою флорою, изъ которой характерны для нижнихъ горизонтовъ: *Callipteris conferta*, *Odontopteris*, *Walchia piniformis* и *W. filiciformis* и для верхнихъ *Ulmannia* и *Baiera*. Изъ *Anthracosidae* — *Carbonicola* и *Anthracosia*. Изъ земноводныхъ — *Archegosaurus*, изъ пресмыкающихся — *Rhynchocephalia* (*Proterosaurus* и др.). Представителемъ этихъ отложеній служитъ красный лежень Германіи и нижній новый красный песчаникъ Англіи съ эквивалентными отложеніями Франціи и Австріи. Южная — индо-африкан-

ская область. Флора несетъ мезозойскій характеръ; для нея характерны папоротники (*Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Phyllothesa* и друг.). Изъ *Anthracosidae* встрѣчаются *Palaeomutela* и *Palaeonodonta*, изъ пресмыкающихся *Theromorpha* (*Dicynodon*, *Oudenodon*, *Pareiasaurus*). Типич-

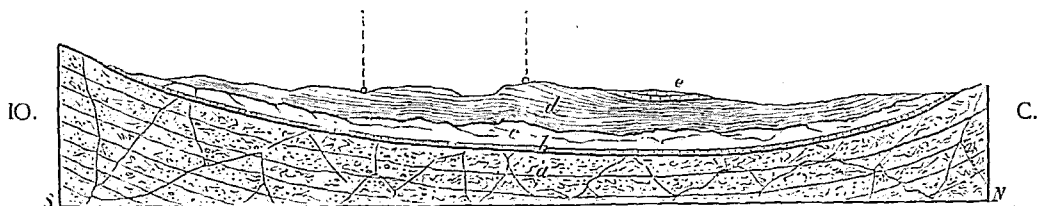


Фиг. 149. *Archegosaurus Decheni* Goldf.
а—горизонтальный разръзъ зуба (увеличенъ).

ныя отложенія этой области развиты въ Африкѣ (Кароо, Бофортскіе слои и Эка) и Индіи (нижніе горизонты Дамуда); далѣе они продолжаются въ Австралію, Бразилію и Техасъ, очерчивая одинъ громадный материкъ, вѣроятно, существовавшій у тропиковъ. Русская область носить двойственный характеръ. Въ нижнемъ отдѣлѣ, по флорѣ, она

тѣсно примыкаетъ къ западно-европейской, но и здѣсь нѣкоторыя растенія можно считать предвѣстниками мезозойской эры, такъ, напримѣръ, нѣкоторые каламиты примыкаютъ къ указанному выше роду *Phyllothesa*. По фаунѣ она приближается къ индо-африканской области, хотя изъ моллюсковъ *Anthracosia* и *Carbonicola* общи съ западно-европейскими, но *Palaeomutela* и *Palaeonodonta* уже общи съ африканскою областью. Изъ пресмыкающихся *Rhopalodon*, *Deuterosaurus* и *Oudenodon* сходны съ южно-африканскими *Theromorpha*, а послѣдніе два и общи съ африканскою областью. Въ верхнемъ отдѣлѣ сходство русской области съ индо-африканскою вполне выясняются и по флорѣ и по фаунѣ. Въ верхне-пермскихъ отложеніяхъ Сѣв. Россіи Амалицкимъ найдена обильная глоссоптеревая флора (*Glossopteris*, *Gangamopteris*) и весьма богатая фауна пресмыкающихся изъ *Theromorpha*—*Pareiasaurus*, *Dicynodon*, *Oudenodon*, *Inostrancevia* и др., изъ которыхъ первые три общи съ африканскими.

Эйслебенъ. Поллебенъ.



Фиг. 150. Разрѣзъ черезъ пермскую и триасовую котловину Эйслебенъ-Мансфельдъ.
а—красный лежень, б—мѣлистый сланецъ и цехштейнъ, с—гипсъ, ангидритъ, песчаная глина, дымчатая вакка, d—пестрый песчаникъ (триасъ) и е—раковинный известнякъ.

Распространеніе пермской системы довольно значительно. Она развита въ Зап. Европѣ во многихъ странахъ: въ Германіи, Австріи, Франціи, Италіи, на Пиренейскомъ полуостровѣ, въ Англіи и въ Россіи. Въ другихъ странахъ свѣта она извѣстна въ Азіи, Америкѣ, Австраліи и Африкѣ.

Германія, какъ упомянуто выше, является страной, гдѣ впервые была детально изслѣдована пермская система; эта послѣдняя довольно рѣзко распадается на два отдѣла: нижній образованный конгломератами и песчаниками съ остатками наземной растительности и получившій уже давно наименованіе краснаго мертваго лежня или краснаго лежня, и верхній, составленный известняками, доломитами, гипсомъ, ангидритомъ и каменною солью и получившій названіе цехштейна.

Отдѣлъ краснаго лежня представляетъ мощность до 500 метровъ, а мѣстами, какъ напр., въ Баваріи достигаетъ даже 2,000 метровъ. Какъ упомянуто выше, онъ слагается красноцвѣтными конгломератами и песчаниками, которымъ подчинены сланцеватые рухляки, битуминозные сланцеватые глины, а въ нижнихъ горизонтахъ—и залежи каменнаго угля; обыкновенно доломитизированный известнякъ встрѣчается среди этихъ породъ въ видѣ быстро выклинивающихся отдѣльныхъ

скопленій. У Лебаха, въ саарбрюкенскомъ бассейнѣ, въ тѣхъ же породахъ встрѣчаются богатыя окаменѣлостями стяженія глинистаго сферосидерита. Мѣдныя руды (малахитъ, мѣдная лазурь, мѣдный колчеданъ и др.) образуютъ въ красномъ лежнѣ вкрапленія (Зангенгаугенъ). Весьма типичное развитіе красный лежень представляетъ въ окрестностяхъ Мансфельда и по южную сторону Гарца, гдѣ нѣмецкіе ученые подраздѣлили его на нижній, средній и верхній красный лежень; въ нижнемъ красномъ лежнѣ здѣсь найденъ слой каменнаго угля до 1,5 метра мощности, вслѣдствіе чего нѣкоторые ученые причисляютъ эти отложения къ каменноугольной системѣ. Такое же подраздѣленіе принимается въ прирейнскихъ и саарскихъ областяхъ и въ бассейнѣ Рудныхъ горъ. Въ послѣднихъ мѣстностяхъ каменный уголь встрѣчается не только въ нижнемъ, но и въ среднемъ красномъ лежнѣ, причѣмъ въ саарбрюкенскомъ бассейнѣ нижній ярусъ содержитъ смѣшанную флору каменноугольной и пермской системъ. Въ среднемъ красномъ лежнѣ этого бассейна найдены остатки *Archegosaurus*.

Цехштейновый отдѣлъ распадается на пять ярусовъ. Въ основаніи всей группы лежитъ цехштейновый конгломератъ, не представляющій особенной мощности, затѣмъ мѣдистый сланецъ—не болѣе 0,6 метра толщиной, но играющій видную роль по содержанію мѣдныхъ рудъ. Этотъ послѣдній представляетъ собою черный битуминозный рухляковый сланецъ, пропитанный мѣдными рудами, часто содержащими серебро. Кромѣ того, въ немъ встрѣчаются: свинцовый блескъ, сѣрный колчеданъ, никелевыя руды и даже самородное серебро, которое извѣстно по южной окраинѣ Гарца, а также въ Гессенѣ и въ Тюрингіи. Особенно характерными остатками для этого сланца считаются *Palaeoniscus Freieslebeni*, *Platysomus gibbosus* и др. Третій ярусъ этого отдѣла выраженъ собственно цехштейномъ, образованнымъ глинистыми, сѣрыми и плотными известняками, отъ 5 до 30 метровъ мощности, содержащими исключительно остатки морскихъ организмовъ: *Productus horridus*, *Spirifer undulatus*, *Fenestella retiformis*, *Gervillia ceratophaga*, *Dielasma elongata* и другія. Четвертый ярусъ состоитъ изъ кристаллически-зернистаго доломита, окрашеннаго въ сѣрый цвѣтъ, въ которомъ въ видѣ полосъ является желтая и бурая окраска; у нѣмцевъ этотъ ярусъ извѣстенъ подъ именемъ „*Rauchwacke*“ и изобилуетъ нѣкоторыми изъ пластинчатожаберныхъ моллюсковъ. Самый верхній ярусъ слагается: ангидритомъ, гипсомъ, каменною солью, рухлякомъ, доломитомъ, вонючими сланцами и известняками.

Всѣ перечисленные подраздѣленія цехштейна въ районѣ Мансфельда и по южной окраинѣ Гарца довольно хорошо группируются въ три яруса:

1. Нижний цехштейнъ образуютъ цехштейновый конгломератъ, мѣдистый сланецъ и собственно цехштейнъ.

2. Средній цехштейнъ составленъ изъ ангидрита, гипса, доломита, вонючихъ сланцевъ, известняка и дымчатой важки (*Rauchwacke*).

3. Верхній цехштейнъ сложенъ внизу бурыми и голубыми рух-

ляками съ неправильными залежами доломита, а вверху — гипсами и красной глиной.

Такое подраздѣленіе цехштейна примѣнимо и къ другимъ мѣстностямъ Германіи. Слѣдуетъ замѣтить, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ юго-восточной Тюрингіи въ нижнемъ и среднемъ цехштейнѣ встрѣчаются рифы мшанокъ, отчасти перешедшіе въ доломитъ.

Весьма важное значеніе, помимо мѣдныхъ рудъ, эта система имѣетъ въ Германіи, а также и въ другихъ странахъ, по находженію въ ней залежей каменной соли и по солянымъ ключамъ, выбѣгающимъ изъ этихъ послѣднихъ. Въ этомъ отношеніи особенно замѣчательно мѣсторожденіе Стассфурта, южнѣе Магдебурга (фиг. 151). Въ этомъ мѣсторожденіи каменная соль принадлежитъ къ верхнему цехштейну и подчинена мощной толщѣ сопровождающихъ ее слоевъ гипса, соленосныхъ глинъ и минераловъ, представляющихъ двойныя сѣрнокислыя и хлористыя соединенія кальція, магнія и калия; мощность соляной залежи опредѣляютъ въ 400 метровъ. При разборѣ способовъ происхожденія каменной соли (см. т. I, стр. 340) уже было указано на единственное раціональное объясненіе ея образованія путемъ испаренія морской воды и выдѣленія растворенныхъ въ ней солей. Мѣсторожденіе Стассфурта можетъ служить нагляднымъ примѣромъ того, что и въ древніе періоды природа практиковала тѣ же способы скопленія каменной соли, какъ и нынѣ.

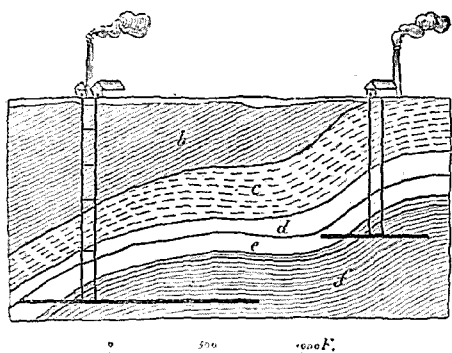
Въ послѣднее время Гейницъ проводитъ ту мысль, что верхній красный лежень не составляетъ самостоятельнаго отдѣла, а долженъ быть признанъ за образованіе одновременное какъ нижнему, такъ и среднему цехштейну. Въ общемъ онъ признаетъ за верхнимъ цехштейномъ образованіе лагунное.

Типичныя пермскія образованія Германіи развиты не только на Гарцѣ, гдѣ они обнажаются по западному, южному и восточному его склонамъ, но также въ Тюрингіи; ихъ находятъ по сѣверной окраинѣ гранулитовыхъ горъ Саксоніи, въ Фохтландѣ и въ Рудныхъ горахъ.

Австрія представляетъ выходы пермскихъ образованій въ Богеміи, Моравіи, въ Карпатахъ и въ Альпахъ. Въ Богеміи, какъ указано выше, въ пильзенскомъ бассейнѣ наблюдается довольно постепенный переходъ отъ каменноугольныхъ образованій въ пермскія, и на счетъ границы между тѣми и другими до сихъ поръ еще существуютъ значительныя разногласія. Мощныя отложенія пермской системы наблюдаются по южную сторону Исполиновыхъ горъ, гдѣ они образованы конгломератами, зеленовато-бурыми или сѣрыми песчаниками съ прослоями сланцеватыхъ глинъ и отдѣльными скопленіями горючаго сланца. Въ этихъ отложеніяхъ найдены остатки *Palaeoniscus Wratislaviensis*. Еще выше залегаютъ аркозы, иногда переходящія въ конгломераты и содержащія отдѣльные стволы деревьевъ (*Agavea* и *Psaronius*); ихъ покрываетъ песчанникъ, еще выше уступающій свое мѣсто сланцеватымъ глинамъ, отъ буро- до кирпично-краснаго цвѣта, съ остатками растений и рыбъ. Юкелъ всю эту толщу подраздѣляетъ на три яруса, изъ которыхъ къ нижнему относятъ конгломераты и песчанники; средній составляетъ изъ аркозовъ и песчаниковъ и верхній — изъ сланцеватыхъ глинъ. Кромѣ того, среди указанныхъ породъ въ Богеміи и Моравіи наблюдаются значительные выходы мелафира, который, напр., въ нижнемъ изъ вышеупомянутыхъ ярусовъ занимаетъ три различныхъ горизонта. Петрографическій характеръ породъ Исполиновыхъ горъ ближе всего ставитъ эти отложенія къ красному лажу Германіи. Нѣсколько иначе развиты

пермскія отложенія въ Карпатахъ, гдѣ они палеонтологически безмолствуютъ и состоятъ изъ конгломератовидныхъ красныхъ песчаниковъ и мощно развитыхъ кварцитовъ, прикрывающихся сланцеватыми красными песчаниками, относимыми то къ пермскимъ, то къ триасовымъ образованіямъ. Такой же характеръ обнаруживаютъ эти осадки въ Ванатѣ и на Военной Границѣ, представляя мѣстами тѣсное соотношеніе съ порфирами и мелафирами, а иногда и переходы въ кристаллическіе сланцы или въ отложенія каменноугольной системы. Въ Ванатѣ пермскія отложенія подраздѣляются на три яруса: нижній состоитъ изъ песчаниковъ, иногда переходящихъ въ конгломераты и заключающихъ сланцеватыя глины съ отдѣльными флецами каменнаго угля; средний ярусъ образованъ сланцами, а верхній—своими песчаниками. Въ нижнемъ и среднемъ отдѣлѣ встрѣчаются отпечатки растений, въ которыхъ Штуръ отличилъ *Walchia* и значительное количество папоротниковъ пермской системы.

Въ сѣверныхъ и южныхъ Альпахъ пермскія отложенія пользуются довольно значительнымъ развитіемъ и покоятся прямо на другихъ палеозойскихъ образованіяхъ, а тамъ, гдѣ эти послѣднія отсутствуютъ, на архейскихъ отложеніяхъ. Они образуютъ



Фиг. 151. Разрѣзъ мѣсторожденія каменной соли у Стассфурта (Бишофъ).

а — диловій и буроугольные образованія, б — пестрый песчаникъ (триасъ), с — гипсъ верхняго цехштейна, d — солонсая глина, е — полигалитъ, кизеритъ и карналитъ, f — каменная соль.

мощную свиту горныхъ породъ, состоящую изъ красныхъ конгломератовъ и песчаниковъ съ сравнительно рѣдкими подчиненными породами — слѣрыми сланцами и известняками. Весьма часто эти группы породъ въ Альпахъ находятся въ связи съ фельзитовыми порфирами и ихъ туфами. Пермскій возрастъ этихъ породъ былъ впервые установленъ Зюссомъ, который напелъ остатки пермскихъ растений въ Валь-Тромбиа (Ломбардскіе Альпы), въ сланцахъ, пересланяющихся съ туфомъ и брекчіею и залегающихъ надъ порфировыми и кварцевыми конгломератами, известными подъ именемъ «веррукапо», главное мѣсторожденіе котораго въ Монти-Пизото въ Тосканѣ.

За этою первою находкою стали известны и другія, а въ особенности интересны для пермскихъ отложеній Западной Европы изслѣдованія Стаке въ Гайльталерскихъ го-

рахъ и въ Южномъ Тиролѣ. Здѣсь свита горныхъ породъ состоитъ изъ рухляковой глины песчаника, конгломерата и известняка съ окаменѣlostями морской фауны, представляющей большое сходство съ пермскою фауною Небраски въ Америкѣ; причемъ и здѣсь толща слоевъ тѣсно связана съ верхними каменноугольными отложеніями, такъ что теряется возможность провести рѣзкую границу. Въ особенности интересна находка въ Южномъ Тиролѣ весьма постояннаго и богатаго окаменѣlostями горизонта, названнаго «беллерофоновымъ известнякомъ», по обилію въ немъ остатковъ брюхоногихъ моллюсковъ рода *Bellerophon*. Беллерофоновый известнякъ образованъ толщею темнаго, часто битуминознаго известняка, занимающаго весьма постоянный горизонтъ между краснымъ пермскимъ песчаникомъ и нижнею группою триаса. Кромѣ упомянутыхъ брюхоногихъ, въ немъ найдена вообще богатая фауна, состоящая изъ наутилусовъ, пластинчатожаберныхъ, многочисленныхъ плеченогихъ (*Productus*, *Spirifer*, *Orthis*), остракодъ и корненожекъ. Типъ всей фауны Гюмбель опредѣляетъ какъ палеозойскій, такъ какъ въ ней не встрѣчается ни одного вида, который бы переходилъ въ вышележащія образованія нижняго триаса.

Франція и Бельгія крайне бѣдны обнаженіями пермской системы, что, вѣроятно, и даетъ поводъ нѣкоторымъ французскимъ геологамъ соединять вмѣстѣ каменноугольную систему съ пермскою. Во Франціи ея выходы выражены почти исключительно краснымъ лежнемъ, который обнажается въ отдѣльныхъ пунктахъ къ-подъ

болѣе новыхъ образованій. Онѣ развиты во многихъ мѣстахъ Богезскихъ горъ, у Плесси, по Ламаншу въ департаментѣ Соны и Луары, у Отена и Лодева и т. д. Доломиты съ цехштейновою фауною встрѣчаются только въ Богезахъ. Красный лежень встрѣчается и на Пиренейскомъ полуостровѣ, на границѣ Гретады и Мурціи, а также въ Сьерра-де-Серверра, къ сѣверу отъ Кордовы.

Англія представляетъ въ развитіи пермскихъ отложений уже значительно болѣе полный комплексъ слоевъ. Въ сѣверной Англіи вся толща этихъ образованій весьма легко распадается на два отдѣла, изъ которыхъ нижній получилъ въ этой странѣ наименованіе нижняго новаго краснаго песчаника (New red sandstone) въ отличіе отъ девонскаго древняго краснаго песчаника. Верхній отдѣлъ выражаетъ цехштейномъ, которому въ Англіи даютъ наименованіе магнезіальнаго известняка (Magnesian limestone). Нижній отдѣлъ—нижній новый красный песчаникъ, соответствующій красному лежню Германіи, образованъ, какъ указываетъ и самое названіе, темно-краснымъ грубымъ песчаникомъ, составленнымъ изъ крупныхъ кварцевыхъ галекъ, между которыми находится мелкій и рыхлый песокъ и сланцеватый суглинокъ; менѣе часты конгломераты, брекчіи и мелафиръ. Нижній новый красный песчаникъ крайне разнообразенъ въ своей мощности, которая иногда крайне ничтожна, иногда же достигаетъ 500 метровъ; обыкновенно онъ несогласно пластуется съ нижележащимъ продуктивнымъ отдѣломъ каменноугольной системы. Въ толщѣ песчаника встрѣчаются рѣдкіе отпечатки наземныхъ растений, а также довольно бѣдныя залежи каменнаго угля.

Верхній отдѣлъ, т.-е. магнезіальный известнякъ, представляетъ весьма большое сходство съ цехштейномъ Германіи; онъ въ Англіи также начинается битуминознымъ рухляковымъ сланцемъ не болѣе одного метра мощностью съ остатками рыбъ *Palaeoniscus*, *Platysomus* и др., который соответствуетъ мѣдистому сланцу, хотѣ и лишенъ рудъ. За нимъ слѣдуетъ собственно цехштейнъ, образованный свѣрымъ известнякомъ съ *Productus horridus*, *Spirifer undulatus*, *Schizodus obscurus* и др. мощностью отъ 60 до 70 метровъ. За нимъ идетъ доломитъ и отложения, извѣстныя въ Германіи подъ именемъ «Rauchwacke»; еще выше опять наблюдается доломитъ, вѣнчій известнякъ, рухлякъ, гипсъ, песчаная глина съ *Avicula speluncaria* и *Schizodus obscurus*. Всю толщу, лежащую выше цехштейна, опредѣляютъ въ 150 метровъ.

Индія. Въ Пенджабѣ извѣстны морскія отложения съ аммонитами, такъ называемый верхній продуктусовый известнякъ, составляющій верхній ярусъ описанныхъ уже раньше пермско-каменноугольныхъ отложений этой системы. Но главнымъ развитіемъ въ Индіи пользуются континентальныя образованія, занимающія большія пространства въ Индостанѣ, въ сѣверо-западномъ Аравіиеталѣ и у подножія восточныхъ Гималаевъ. Эти отложения, извѣстныя подъ именемъ отложений Гондваны, состоятъ изъ песчаниковъ съ конгломератами и сланцевъ съ многочисленными растительными остатками, а изъ животныхъ въ нихъ найдены *Estheria*, пастькомыя, рыбы, земноводныя и пресмыкающіяся. Отложения Гондваны, отличающіяся значительною мощностью, покоятся на метаморфическихъ сланцахъ и покрываются породами мѣловаго возраста. Они во всей толщинѣ представляютъ непрерывную серію осадковъ, вѣроятно, отлагавшихся начиная съ верхне-каменноугольнаго до верхне-юрскаго времени. Всѣ ученые согласны въ континентальномъ, прѣсноводномъ происхожденіи этихъ осадковъ, и вопросъ только касается частныхъ: считать ли ихъ отложениями рѣкъ и рѣчныхъ долинъ или озерными. Отложения Гондваны дѣлятся на двѣ части: на нижнюю и верхнюю; первую относятъ къ каменноугольному, пермскому и триасовому возрасту, а вторую—къ юрскому. Въ нижней Гондванѣ различаютъ отложения Талхира, Дамуды и Панчета. Всѣ эти отложения непосредственно продолжаютъ другъ въ друга, такъ что строгую границу между ними провести нельзя. Къ пермской системѣ обыкновенно причисляютъ отложения Дамуды, подстилающій ея Талхиръ-конгломератъ считаютъ за верхне-каменноугольными или пермско-каменноугольными образованія, а въ Панчетѣ видятъ эквивалентъ европейскаго триаса. Талхиръ достигаетъ мощности до 250 метровъ и состоитъ изъ известковистыхъ сланцевъ и тонкозернистыхъ песчаниковъ съ конгломератами и тонкими слоями угля. Конгломератъ состоитъ изъ валуновъ величиною отъ песчанки до глыбъ въ 4 метра въ діаметрѣ. Такъ какъ породы, изъ ко-

торыхъ состоятъ валуны, неизвѣстны въ окрестностяхъ и между ними были найдены полированные и со шрамами, то нѣкоторые ученые выразили мнѣніе, что при образованіи конгломератовъ принимали участіе глетчеры. Въ Талхирѣ найдены растенія, главнымъ образомъ папоротники *Glossopteris*, *Gangamopteris* и друг., а равно и наѣкомыя. Переходные слои отъ Талхира къ Дамуду называются Кархабари (*Karhabary*) и состоятъ изъ песчаниковъ и конгломератовъ съ залежами каменнаго угля; въ этомъ послѣднемъ найдена многочисленная флора хвощевыхъ (*Vertebraria*), папоротниковъ (*Glossopteris* и *Gangamopteris*), цикадовыхъ и хвойныхъ (*Voltzia heterophylla*) и друг. Дамуда представляетъ мощность отъ 2400 до 3000 метровъ и состоитъ изъ песчаниковъ и сланцевъ съ желѣзными рудами и каменнымъ углемъ. Изъ ископаемыхъ многочисленны растенія, очень близкія къ предыдущимъ, но болѣе разнообразныя и выше организованныя: хвощевыя (*Phyllothesa*, *Vertebraria*, *Schizoneura*), особенно много папоротниковъ (*Glossopteris* и др.), цикадовыя (*Pterophyllum*) и хвойныя (*Voltzia* и др.). Дамуда въ свою очередь подраздѣляется еще на три подъяруса. Панчетъ, имѣющая толщину до 540 метровъ и условно относимая къ триасу, состоитъ изъ полевошпатowychъ слюдяныхъ песчаниковъ бѣлаго и зеленоватого цвѣта съ прослоями и слоями красной глины. Кромѣ растительныхъ остатковъ, мало отличающихся отъ растеній изъ Дамуды, здѣсь находятся многочисленная фауна позвоночныхъ: земноводныхъ (*Gonyoglyptus*, *Glyptognastus*), а изъ пресмыкающихся *Theriodontia* (*Dicynodon*) и *Dinosauria* (*Epicampodon*). Здѣсь же часто встрѣчается *Estheria*.

Африка. Въ южной и центральной Африкѣ отложенія, сходныя съ отложеніями Гондваны, извѣстны подъ именемъ отложеній Кароо (*Karoo*) и считаются эквивалентными нижней Гондванѣ. Отложенія Кароо состоятъ изъ горизонтально пластующихся разноцвѣтныхъ рухляковъ, глянцъ и песчаниковъ съ залежами каменнаго угля. Растительные и животные остатки очень сходны и большею частью общи съ отложеніями нижней Гондваны. Основаніемъ служатъ сланцы и песчаники Экка — съ подчиненнымъ имъ внизу конгломератомъ, вполне соответствующимъ конгломерату Талхира. Конгломератъ состоитъ изъ валуновъ гранитовъ и гнейсовъ, крайне различныхъ размѣровъ и нѣкоторыми геологами также считаемыхъ за результатъ ледниковой дѣятельности. Слои Экка содержатъ въ себѣ остатки папоротника *Glossopteris*. Надъ этими слоями слѣдуютъ мощныя отложенія слоевъ собственнаго Кароо (*Beaufort*), состоящихъ изъ грубозернистыхъ песчаниковъ, переходящихъ въ тонкозернистые разноцвѣтные песчаники и сланцы. Послѣдніе слои соответствуютъ слоямъ Дамуды, но уже въ верхнихъ горизонтахъ ихъ находятся остатки пресмыкающихся изъ *Theriodontia*—*Dicynodon*, который въ Гондванѣ встрѣчается въ слояхъ Панчетъ. Въ послѣднее время Амалицкій, изучая пластинчатожаберныхъ изъ этихъ слоевъ, въ коллекціи Лондонскаго геологическаго общества, нашелъ, что они сходны съ встрѣчающимися въ пермскихъ континентальныхъ отложеніяхъ Россіи и принадлежащими къ группѣ *Palaeomutela inostrancevi*, *P. Keyserlingi* и друг., характерными для верхне-пермскихъ отложеній Россіи. Надъ ними лежатъ отложенія (*Stomberg*), состоящія изъ песчаниковъ и сланцевъ съ залежами каменнаго угля и содержащія мощные покровы доломита, соответствующія слоямъ Панчета Гондваны. Растенія въ нихъ тѣ же, что и въ слояхъ Панчета, изъ пресмыкающихся, остатки которыхъ иногда образуютъ костяную брекцію, встрѣчаются *Dicynodon*, *Parasaurus* и *Orosaurus*; здѣсь же найдено первое млекопитающее *Tritylodon*.

Австралія. Въ этой части свѣта главнымъ образомъ развиты континентальныя отложенія южнаго типа, которыя могутъ быть разсматриваемы, какъ непосредственное продолженіе отложеній Гондваны. Слоямъ Талхира Индіи здѣсь соответствуютъ континентальныя отложенія Викторіи (*Bacchus-Marsch*), содержащія изъ папоротниковъ родъ *Gangamopteris* и въ которыхъ встрѣчаются прослои съ морской фауною, заставляющею отнестись даннымъ отложенію къ верхне-каменноугольнымъ. Вполнѣ эквивалентными слоямъ Дамуды Индіи являются развитыя въ Новомъ Южномъ Уэльсѣ отложенія Ньюкестля, состоящія изъ песчаниковъ и сланцевъ съ подчиненными имъ слоями каменнаго угля. Флора этихъ отложеній та же, что и въ слояхъ Дамуды, а въ ряду рыбъ встрѣчаются пермскіе виды (*Palaeoniscus* и друг.). Морскія отложенія Австраліи

(Bowen-River и Тасмани) иногда переслаиваются съ континентальными и относятся къ пермско-каменноугольному возрасту.

Юж. Америка. Индо-Африканскія континентальныя отложенія наблюдаются и въ южной Бразиліи, гдѣ также извѣстны прѣсноводныя образованія съ *Glossopteris*. Нѣсколько сѣвернѣе ихъ (у San Paolo) извѣстны береговыя отложенія съ пресмыкающимися, сходными съ встрѣчающимися въ слояхъ Кароо. Наконецъ, въ бассейнѣ р. Амазонки извѣстны чисто морскія отложенія пермскаго возраста.

Сѣв. Америка. Въ этой странѣ главнымъ образомъ развиты пермско-каменноугольныя образованія. Къ пермской системѣ относятся только верхніе горизонты песчаниковъ и сланцевъ города Небраски, а равно известняки и сланцы Канзаса съ *Pseudomonotis Hawpi* и эквивалентныя имъ отложенія Техаса съ фауною позвоночныхъ, сходныхъ съ встрѣчающимися въ слояхъ Кароо.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА РОССИИ.

Еще Мурчисонъ замѣтилъ, что нигдѣ пермская система не выражена такъ полно, нигдѣ не пользуется такимъ значительнымъ распространеніемъ, какъ въ Европ. Россіи, что и дало ему поводъ предложить для нея названіе по мѣсту наибольшаго развитія въ предѣлахъ древней Біарміи (Пермь). Несмотря на то, что пермская система Россіи далеко не такъ подробно изслѣдована какъ западно-европейскія отложенія этого возраста, но и теперь можно сказать, что по громадному распространенію, сравнительному разнообразію и богатству ископаемыхъ остатковъ животнаго и растительнаго царства и разнообразію составляющихъ ея породъ, она занимаетъ одно изъ первыхъ мѣстъ среди пермскихъ образованій другихъ странъ. Она выражена въ Европ. Россіи какъ мощными континентальными, такъ и морскими отложеніями; между послѣдними прежде всего слѣдуетъ отмѣтить широкое распространеніе отложеній безъ аммонитидъ, съ болѣе или менѣе самостоятельнымъ мѣстнымъ характеромъ, такъ называемый русскій пермскій известнякъ; тогда какъ германскій цехштейнъ развитъ въ Европ. Россіи только въ Польшѣ. Наконецъ, въ Аз. Россіи извѣстна очень незначительная площадь отложеній съ аммонитидами въ Арменіи (Джульфа).

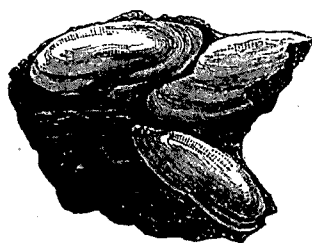
Пермскія отложенія Европ. Россіи въ большинствѣ случаевъ тѣсно связаны съ пермско-каменноугольными, такъ что строгой границы между ними провести нельзя. Прикрыты русскія пермскія отложенія въ Астраханскихъ степяхъ нижне-тріасовыми образованіями. Главная особенность пермскихъ отложеній Европ. Россіи заключается въ томъ, что въ нижнихъ и среднихъ горизонтахъ извѣстны одновременно континентальныя и морскія образованія, а въ верхнихъ горизонтахъ только континентальныя, т.-е. совершенно обратно тому, какъ это наблюдалось въ отложеніяхъ Зап. Европы. Другая особенность русскихъ пермскихъ отложеній состоитъ въ томъ, что въ главномъ районѣ своего распространенія они непрерывно занимаютъ громадную площадь восточной Россіи отъ предѣловъ Ледовитаго океана до Астраханскихъ степей и Донецкаго бассейна и отъ Уральскаго хребта до Владимірской губерніи.

Пермскія отложенія Европ. Россіи слагаются известняками, доломитами, рухляками и песчаниками. Подчиненными породами являются гипсъ, ангидритъ и каменная соль; изъ рудъ встрѣчаются мѣдныя и желѣзныя.

Фауна пермской системы Европ. Россіи довольно разнообразна и богата. Первое мѣсто занимаютъ плеченогіе и моллюски. Изъ плеченогихъ особенно характерны: *Productus Cancrini*, *Strophalosia horrescens*, *Spirifer rugulatus*, *Camarophoria superstes*, *Dielasma elongata*. Изъ моллюсковъ особенно многочисленны пластинчатожаберные, какъ морскіе *Modiolopsis Pallasi*, *Pleurophorus costatus*, *Pseudomonotis speluncaria*,



Фиг. 152. *Palaeomutela Inostrancevi* Amal.



Фиг. 153. Песчаникъ съ ядрами *Palaeomutela Verneuili* Amal.



Фиг. 154. *Palaeonodonta castor* Eichw.



Фиг. 155. *Palaeonodonta umbonata* Fisch.



Фиг. 156. *Solemya biarmica* Vern.

Schizodus rossicus, такъ равно и прѣсноводные: *Anthracosia*, *Carbonicola*, *Palaeomutela Inostrancevi* (фиг. 152), *P. Keyserlingi*, *P. Verneuili* (фиг. 153), *Oligodon*, *Palaeonodonta Fischeri*, *P. castor* (фиг. 154), *P. umbonata* (фиг. 155), *Solemya biarmica* (фиг. 156) и др. Брюхоногіе далеко уступаютъ по распространенію только-что названнымъ; изъ нихъ наиболѣе часто встрѣчаются: *Murchisonia subangulata*, *Turbo Burtasorum* и *Loxonema altenburgensis*. Головноногіе очень рѣдки, изъ нихъ очень немногіе аммонитиды (*Hungarites*) извѣстны только въ одномъ мѣстѣ (Джюльфа въ Арменіи). Остальныя безпозвочныя, за исключеніемъ фузулинь, встрѣчающихся въ основаніи пермской системы, и многочисленныхъ мшанокъ, не характерны. Изъ рыбъ извѣстны довольно многочисленные остатки *Palaeoniscus*, *Acrolepis* и друг.; изъ земноводныхъ извѣстны *Melanerpeton*, *Archegosaurus* и др.; остатки пресмыкающихся весьма многочисленны; большинство принадлежитъ къ *Theromorpha*: *Deu-*

terosaurus biarmicus, *Rhophalodon Fischeri*, *Inostrancevia Allexandri*, *Pareiasaurus Karpinskii*, *Gordonia Annae*, *Dicynodon*, *Oudenodon*, *Geikia* и др., которые поразительно сближают русскую фауну пресмыкающихся съ африканскою фауною пермскаго возраста. Нижне-пермская флора Россіи несетъ тотъ же характеръ, какъ и пермско-каменноугольная. Наиболее характерны: *Calamites Kutorgae*, *Bayera gigas*, *Walchia filiciformis*, *Ulmannia biarmica*, *Dadoxylon biarmicum* и др. Открытая Амалицкимъ верхне-пермская флора сходна съ индо-африканскою и для нея наиболее характерны *Glossopteris indica*, *Gl. angustifolia*, *Gl. Browniana*, *Gangopteris cyclopteroides* и др.

Какъ упомянуто выше, въ Европ. Россіи пользуются значительнымъ распространениемъ какъ морскія отложенія, такъ и континентальныя. Среди первыхъ можно отличать: отложенія безъ аммонитовъ и съ аммонитами. Между отложеніями безъ аммонитовъ первое мѣсто занимаютъ морскія отложенія восточной Россіи, составляющія самостоятельный типъ, выраженный известняками, рухляками и песчаниками. Въ этихъ отложеніяхъ находятъ главныя залежи каменной соли, ангидрита и гипса. Растворенію этихъ солей обязаны своимъ происхождениемъ многія пещеры, встрѣчающіяся въ области развитія морскихъ пермскихъ отложеній, а равно соляные и сѣрнистые ключи. Известняки очень богаты окаменѣlostями. Изъ формъ, образующихъ своими скопленіями цѣлые слои, нужно отмѣтить: *Productus*, *Strophalosia* и *Dielasma* (брахиоподовые известняки), мшанки — *Fenestella* (мшанковые известняки) и изъ пластинчатожаберныхъ: *Pseudomonotis*, *Modiolopsis* и *Bakewellia*.

Среди морскихъ отложеній можно отличить три яруса: нижній ярусъ несетъ еще смѣшанный характеръ — пермско-каменноугольнаго яруса, но въ которомъ уже вполне выясняется пермскій типъ, такъ что вся основная фауна типично-пермская и только существованіе нѣкоторыхъ каменноугольныхъ и пермско-каменноугольныхъ видовъ заставляетъ геологовъ отдѣлить эти отложенія отъ остальныхъ пермскихъ. Средній ярусъ большею частью выраженъ брахиоподовымъ известнякомъ. Руководящими формами служатъ: *Productus Cancrini*, *Strophalosia horrescens*, *Aulosteges Wagenheimi*, *Spirifer rugulatus*, *S. Schrenkii* и друг., а изъ пластинчатожаберныхъ: *Solemya biarmica*, *Allorisma elegans*, *Aviculopecten Kokscharowi* и *Pecten sericeus*.

Верхній ярусъ представляетъ преобладаніе мшанокъ и пластинчатожаберныхъ, среди которыхъ встрѣчаются и брюхоногіе. Изъ мшанокъ *Fenestella retiformis*, изъ пластинчатожаберныхъ: *Modiolopsis Pallasi*, *Pseudomonotis speluncaria* и *Bakewellia ceratophaga*, изъ брюхоногихъ *Loxonema altenburgensis*.

Всѣ указанныя ярусы представляютъ одно непрерывное отложеніе, связанное промежуточными слоями, такъ что очень трудно провести между ними границу. Въ общемъ, въ развитіи русскихъ пермскихъ морскихъ отложеній отъ болѣе древнихъ къ болѣе новымъ замѣчается постепенное вымирание каменноугольныхъ и пермско-каменноугольныхъ видовъ и замѣна ихъ пермскими и смѣна глубоководныхъ отложеній съ

фауною плеченогихъ болѣе мелководными съ фауною мшанокъ и пластинчатожаберныхъ. Но какъ въ нижнихъ ярусахъ встрѣчаются слои съ многочисленными пластинчатожаберными и мшанками, такъ и въ верхнемъ—слои съ многочисленными плеченогими. Въ большинствѣ случаевъ пластинчатожаберные нижняго и средняго ярусовъ заключаютъ въ себѣ вмѣстѣ съ формами, общими всѣмъ ярусамъ, напр., *Aucella Hausmanni*, *Bakewellia ceratophaga* и друг., и формы специально характерныя для нижнихъ горизонтовъ, напр., *Solemya biarmica*, *Allorisma elegans* и друг. Равнымъ образомъ и мшанковые известняки средняго яруса заключаютъ въ себѣ также плеченогихъ (*Productus Cancrini*, *Strophalosia horrescens* и друг.), характерныхъ для этого яруса. Плеченогія, встрѣчающіяся въ верхнемъ ярусѣ, принадлежатъ преимущественно къ роду *Dielasma*, *Spirigera* и друг. и никогда не содержатъ формъ, характерныхъ для нижняго и средняго ярусовъ (какъ *Productus Cancrini*, *Strophalosia horrescens*).

Пермскія морскія отложенія Европейской Россіи по своему характеру вполне аналогичны западно-европейскому цехштейну; какъ и этотъ послѣдній, они являются отложеніемъ внутренняго моря, постепенно уменьшавшагося въ своихъ размѣрахъ и наконецъ прекратившаго свое существованіе. Подтверженіемъ этому служитъ не только самый характеръ фауны и распредѣленіе ея въ вертикальномъ направленіи, но и литологическій составъ породъ, заключающихъ залежи гипса и каменной соли и друг., какъ результатъ концентраціи морской воды. Образовавшись слѣдовательно при очень сходныхъ условіяхъ съ тѣми, при какихъ отлагался въ Западной Европѣ цехштейнъ, русскія пермскія морскія отложенія не только сходны съ послѣдними по литологическому составу, но имѣютъ тотъ же самый фаунистическій характеръ и приблизительно то же вертикальное распредѣленіе фауны. Но далеко не наблюдается такого сходства въ видахъ организмовъ, встрѣчающихся у насъ и въ Западной Европѣ. Такъ, напримѣръ, характерныя для русскихъ отложеній: *Productus Cancrini* и *Strophalosia horrescens* встрѣчаются очень рѣдко въ Западной Европѣ и притомъ въ основаніи германскаго цехштейна и обратно, столь характерный для цехштейна Западной Европы *Productus horridus*, въ восточной Россіи съ достовѣрностью неизвѣстенъ *). Это различіе легко объясняется тѣмъ, что русская пермская фауна произошла непосредственно изъ русской же каменноугольной и пермско-каменноугольной фауны, т.-е. она аутохтоннаго происхожденія, тогда какъ западно-европейская цехштейновая, отдѣленная отъ каменноугольной морской фауны континентальными отложеніями краснаго лежня, очевидно, пришлая, развившаяся во второй половинѣ пермскаго періода. Тогда, какъ въ Европейской Россіи извѣстны морскія отложенія изъ нижнихъ и верхнихъ отдѣловъ пермской эпохи, въ Западной Европѣ морскія отложенія (цехштейнъ) извѣстны въ верхнемъ отдѣлѣ. Наконецъ, и по

*) Знатокъ пермской системы, Гейницъ, опредѣлилъ *Productus horridus* въ коллекціи изъ пермскихъ известняковъ Самарской губерніи.

самому характеру этихъ отложений, какъ образованій внутреннихъ морей, такъ равно и вслѣдствіе отдаленности разстоянія можно предполагать, что русскія и западно-европейскія пермскія морскія отложения образовались въ бассейнахъ несомнѣнно, бывшихъ въ соединеніи, по затѣмъ разобщившихся. Наибольшее сходство по общему характеру фауны и по общности нѣкоторыхъ представителей наблюдается между нашимъ среднимъ и верхнимъ ярусами пермскаго известняка и нижнимъ и среднимъ цехштейномъ Германіи, тогда какъ русскій нижній ярусъ не имѣетъ въ Германіи соотвѣтствующаго морского эквивалента и выражень здѣсь континентальными образованіями, т.-е. краснымъ лежнемъ; съ другой стороны, верхне-германскій цехштейнъ морское образованіе, — въ Европейской Россіи представленъ только континентальнымъ эквивалентомъ.

Континентальныя отложения выражены также на громадномъ пространствѣ восточной Россіи. Они состоятъ изъ рухляковъ, песчаниковъ, которымъ подчинены глины, конгломераты и тонкіе прослои мѣлоподобныхъ или туфовидныхъ известняковъ. Углекислая известь въ значительной степени цементируетъ всѣ перечисленныя породы, тогда какъ соли закиси и окиси желѣза въ различныхъ сочетаніяхъ окрашиваютъ рухляки въ красный, оранжевый, зеленый, голубой и другіе цвѣта, что иногда придаетъ всей толщѣ радужную, полосатую и пеструю окраску. Въ нихъ довольно часто встрѣчаются глины, особенно въ мѣстахъ соприкосновенія этихъ породъ съ морскими отложениями, гдѣ также иногда появляются соляные ключи. Гипсъ встрѣчается въ видѣ отдѣльныхъ кристалловъ, включеній, прослоевъ и гнѣздъ, часто въ такомъ количествѣ, что служить предметомъ разработки. Въ различныхъ горизонтахъ рухляковъ и песковъ отдѣльными прослоями встрѣчается горная кожа (пальгорскитъ). Въ этихъ же породахъ извѣстны и мѣдныя руды.

Эти отложения въ восточной Россіи долгое время представляли, по отсутствію въ нихъ ископаемыхъ, обширный матеріалъ для разнообразныхъ предположеній. Одни ихъ считали принадлежащими къ триасовой системѣ, другіе — верхне-пермскими, наконецъ, третьи даже видѣли въ нихъ переходныя образованія и дѣлали попытки возвести въ особый ярусъ. Доказанный стратиграфическій переходъ этихъ образованій, какъ въ вертикальномъ, такъ и въ горизонтальномъ направленіи въ пермскіе известняки, прикрываніе ихъ самыми нижними слоями триасовой системы въ киргизскихъ степяхъ и наконецъ найденные въ послѣднее время довольно многочисленные ископаемые остатки, — все это не оставило сомнѣнія въ принадлежности толщи пестроцвѣтныхъ породъ къ пермской системѣ.

Животный міръ выраженъ главнымъ образомъ, какъ показалъ Амалицкій, многочисленными пластинчатожаберными изъ *Anthracosidae* (*Carbonicola*, *Anthracosia*, *Palaeomutela*, *Oligodon*, *Palaeonodonta*), которые по своему обилію могутъ служить руководящими формами для параллелизаціи отдѣльныхъ горизонтовъ въ прѣсноводныхъ образованіяхъ. Среди остальныхъ формъ особаго вниманія заслуживаютъ часто встрѣчающіяся *Estheria* и пресмыкающіяся: *Deuterosaurus*, *Rhopalodon*, *Inostrancevia*,

Dicynodon, *Gordonia*, *Oudenodon*, *Geikia*, *Pareiasaurus*, особенно обильны послѣдніе, наконецъ земноводныя (*Melanerpeton*) и рыбы: *Palaeoniscus* *Ceratodus*, и друг.

Особенно характерна для этихъ отложенийъ, установленная Амалицкимъ, группа *Antracosidae*. Эти послѣднія только въ нижнихъ горизонтахъ выражены формами, свойственными континентальнымъ отложениямъ Зап. Европы—красному лежню, а именно организмами, принадлежащими къ группѣ *Carbonicola carbonaria*. Въ остальныхъ горизонтахъ встрѣчается своеобразная фауна, состоящая главнымъ образомъ изъ родовъ: *Palaeomutela*, *Oligodon*, *Palaeonodonta* и *Anthracosia*. Особеннымъ распространениемъ пользуются роды: *Palaeomutela* и *Palaeonodonta*. При громадномъ разнообразіи и крайней извѣстности представителей *Anthracosidae* между ними можно различить слѣдующія группы: *Carbonicola carbonaria*, *Anthracosia Venjukovi*, *A. Lowensoni*, *Palaeomutela Verneuli*, *P. Keyserlingi*, *P. Inostrancevi*, *Oligodon Geinitzi*, *O. Zitteli*, *Palaeonodonta Fischeri*, *P. Verneuli*. Для нижнихъ горизонтовъ характерны группы *Carbonicola carbonaria* и *Palaeonodonta Verneuli*; для средняго—*Palaeomutela Verneuli* и *P. Keyserlingi* и для верхняго—*Palaeomutela Inostrancevi* и *Palaeonodonta Fischeri*. Еще въ нижнихъ горизонтахъ этихъ отложенийъ можно было найти формы, близкія встрѣчающимся въ континентальныхъ отложенияхъ Зап. Европы, но фауна средняго и верхняго горизонтовъ представлялась совершенно оригинальной до послѣдняго времени. Амалицкій, руководствуясь очень немногими моллюсками, описанными изъ пермскихъ континентальныхъ отложенийъ Юж. Африки подъ именемъ *Juridina* и тѣмъ фактомъ, что встрѣчающіеся въ русскихъ пермскихъ отложенияхъ пресмыкающіяся, какъ показали Оуенъ, Траутшольдъ и Селлъ близки къ извѣстнымъ въ пермскихъ континентальныхъ отложенияхъ Юж. Африки (въ Кароо), выразилъ мнѣніе, о сходствѣ малакологической фауны этихъ странъ. Послѣднія изслѣдованія Амалицкаго надъ фауною пластинчатожабренныхъ изъ отложенийъ Кароо Юж. Африки показали, что встрѣчающіеся здѣсь многочисленные моллюски принадлежать къ тѣмъ же группамъ, какъ и русскіе и что среди нихъ можно различать группы: *Palaeomutela*, *Inostrancevi*, *P. Verneuli*, *P. Keyserlingi*, *P. Murchisoni* и *Palaeonodonta Fischeri*. Эти факты дали возможность Амалицкому установить близость нашихъ русскихъ континентальныхъ отложенийъ къ индо-африканскому типу и предположить о протяженіи существовавшего въ пермское время индо-африканскаго материка въ предѣлы восточной Россіи. Амалицкій, продолжая свои работы по параллелизаціи русскихъ верхне-пермскихъ отложенийъ съ индо-африканскими, открылъ на сѣверѣ Россіи въ верхне-пермскихъ отложенияхъ многочисленныхъ, указанныхъ выше, пресмыкающихся и растенія индо-африканскаго типа, что окончательно подтверждаетъ его предположеніе о соединеніи въ верхне-пермское время русскаго материка съ индо-африканскимъ.

Въ Россіи можно отличить три естественныхъ площади развитія пермскихъ отложенийъ: собственно русскую площадь, гдѣ развитъ русскій пермскій известнякъ и русскій типъ континентальныхъ отложенийъ; польскую площадь или юго-западную, гдѣ развитъ типъ германскаго цехштейна и краснаго лежня, и армянскую площадь съ отложениями, заключающими аммонитовъ.

Русская площадь включаетъ въ себя отложения Окско-Волжскія, Волжско-Камскія, Сѣверо-Двинскія и Донецкія.

Окско-Волжскія отложения занимаютъ губерніи Нижегородскую, Костромскую и Владимірскую. Эти отложения въ отдѣльныхъ мѣстахъ довольно подробно изучены, и среди нихъ можно наблюдать весьма значительной толщины какъ пермскіе известняки, такъ и рухляково-песчанія континентальныя образованія. Эти послѣднія въ своихъ ниж-

нихъ горизонтахъ являются одновременными известнякамъ, а въ самыхъ верхнихъ моложе ихъ. Въ пермскомъ известнякѣ отчетливо выражены всѣ три яруса, причемъ въ основаніи нижняго встрѣчаются фузулины. Указанные ярусы представляютъ одно непрерывное отложеніе и связаны между собою переходными горизонтами. Въ смѣнѣ наслоенія наблюдается такой порядокъ: въ основаніи залегаютъ известняки съ плеченогими, которые смѣняются мшанковыми, а эти послѣдніе — гипсово-известняковыми отложеніями съ пластинчатожаберными.

Рухляково-песчаные образованія тѣсно связаны въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіи съ известняковыми, и въ нихъ можно наблюдать нижнюю зону съ группою *Carbonicola carbonaria* и *Palae-anodonta Verneuilii*; ее составляютъ рухляки, известковые песчаники, прослой известняковъ и включенія гипса. Среднюю зону характеризуетъ группа *Palaeomutela Verneuilii* и *P. Keyserlingi* и ее составляетъ главнымъ образомъ въ нижнихъ горизонтахъ песчаникъ, а въ верхнихъ рухляки. Верхняя зона характеризуется группами *Palae-anodonta Fischerei* и *Palaeomutela Inostrancevi* и слагается въ нижнихъ горизонтахъ песчаниками, а въ верхнихъ рухляками.

Отложенія этой площади очень богаты полезными ископаемыми. Въ среднемъ и нижнемъ ярусѣ известняковъ встрѣчаются значительныя залежи гипса и ангидрита, особенно частыя въ южной части Нижегородской губерніи, гдѣ существуютъ также обширныя пещеры (Барнуковская) и провальныя озера, происшедшія отъ растворенія гипса и ангидрита. У г. Балахны извѣстны съ давнихъ поръ соляныя разсолы, добываемые буровыми скважинами съ глубины до 250 метровъ. Наконецъ, въ юго-западной части Нижегородской губерніи и смежныхъ мѣстностяхъ Владимірской извѣстны мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ.

Волжско-Камскія отложенія занимаютъ губерніи: Казанскую, Вятскую, Пермскую, Самарскую, Уфимскую и Оренбургскую. Здѣсь также можно отличить мощныя отложенія морскія, выраженные известняками, а затѣмъ рухляками и песчаниками, и континентальныя — рухляково-песчаные. Эти послѣднія, также какъ и въ Нижегородской губерніи, одновременны и мѣстами совершенно замѣщаютъ тотъ или другой ярусъ пермскихъ морскихъ отложеній и наконецъ покрываютъ ихъ. По отношенію въ замѣщеніи различныхъ ярусовъ иныя, чѣмъ въ Нижегородской губерніи. Только на востокъ въ центрахъ Казанской и Самарской губерній извѣстны мощныя отложенія известняковъ съ тѣми же тремя ярусами, которые были установлены Амалицкимъ для Нижегородской губерніи, на которые налегаютъ довольно мощныя отложенія верхняго яруса рухляково-песчаныхъ отложеній. Но къ сѣверу и западу отъ этихъ мѣстностей постепенно, сначала нижній, а затѣмъ и часть средняго, замѣщаются синхроничными имъ рухляково-песчаными континентальными образованіями, такъ что здѣсь можно видѣть внизу нижнюю рухляковую свиту породъ, затѣмъ известняковую и снова верхнюю рухляково-песчаную. Наконецъ, ближе къ западному склону Урала средняя известняковая толща замѣщается сначала рухляками и песчани-

ками, съ прибрежно-морскою фауною, а затѣмъ и континентальными отложениями. Какъ морскія, такъ и континентальныя отложенія содержатъ ту же фауну, какъ и въ Нижегородской губерніи, но несравненно болѣе богатую видами. Исслѣдованія Амалицкаго показали въ Нижегородской губерніи только 150 видовъ безпозвоночныхъ, тогда какъ Нечаевъ изъ восточной Россіи опредѣлилъ ихъ около 300. Распределение организмовъ какъ въ морскихъ, такъ и въ континентальныхъ отложенияхъ то же, что и въ Нижегородской губерніи. Можно также съ увѣренностью предположить, что нижняя зона континентальныхъ рухляково-песчаныхъ отложеній съ группами *Carbonicola carbonaria* и *Palaeo-*

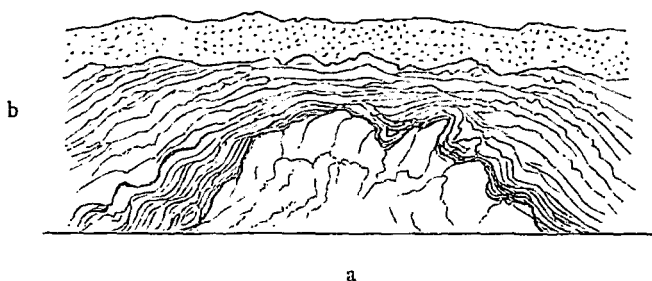
Свияжскъ.

р. Волга.

Казань.



Фиг. 157. Разрѣзъ отъ г. Казани до г. Свияжска на протяженіи 30 килом. (Мурчисонъ). Въ основаніи лежитъ гипсъ съ прослоями известняка, выше—толщи известняка съ цехштейновыми окаменѣlostями. Разрѣзъ въпачаетъ красными, зелеными и бѣлыми рухляками и песками.



Фиг. 158. Разрѣзъ у Крестова по р. Волгѣ ниже Юрьевца (Мурчисонъ).

а—пермскій известнякъ какъ бы вдвинутъ въ толщу пестрых рухляковъ (б).

donta Verneuli одновременна нижнему ярысу известняковъ, средняя зона съ *Palaeomutela Verneuli* и *P. Keyserlingi*—среднему и верхнему и, наконецъ, въ самой верхней толщѣ пестроцвѣтныхъ породъ можно видѣть зону съ *Palaeomutela Inostrancevi* и *Palaeonodonta Fischeri*.

Отложения этой площади также богаты полезными ископаемыми; изъ нихъ наиболѣе замѣчательны: каменная соль и мѣдныя руды. Залежи каменной соли извѣстны въ Астраханскихъ степяхъ, въ горѣ Чапчачи, гдѣ буровыя скважины обнаружили залежь мощностью въ 83 метра. Другое весьма значительное мѣсторожденіе каменной соли находится около Илецкой зациты въ Оренбургской губерніи. Послѣднее мѣсторожденіе занимаетъ площадь не менѣе двухъ квадр. километровъ, и буреніе въ немъ, все время идущее по соляной залежи, не окончилось даже на глубинѣ 183 метровъ. Мѣдныя руды состоятъ изъ мѣдной сини,

мѣдной лазури, черпн, рѣдко малахита, красной и кирпичной мѣдной руды и еще рѣже самородной мѣди. По всей вѣроятности, онѣ являются продуктами окисленія и отчасти возстановленія сѣрнистыхъ соединений. Онѣ встрѣчаются въ рухлякахъ, песчаникахъ и конгломератахъ средней зоны, вдоль всего западнаго склона Урала. Западная граница ихъ распространенія проходитъ немного восточнѣе г. Казани. Наибольшее скопленіе мѣдныхъ рудъ встрѣчается около ископаемыхъ стволовъ деревьевъ и костей пресмыкающихся, причемъ наиболѣе богаты рудами мелкозернистые глинисто-известковые сѣрые песчаники. Изъ этихъ песчаниковъ главнымъ образомъ извѣстны остатки растеній и пресмыкающихся.

Сѣверо-Двинскія отложенія. На сѣверѣ Россіи пермскія отложенія извѣстны въ бассейнѣ р. Сѣв. Двины съ впадающими въ нее рѣ-

ВЮВ.

Гребени.

Долина р. Сакмарки.

Палатка.

ЗСЗ.



Фиг. 159. Складка и долина разрыва въ пермскомъ известнякѣ (Мурчисонъ).

З. Гирьяльскія горы.

Гурмаискія (Верблюжьи) горы. В.



Фиг. 160. Пермско-каменноугольный ярусъ а и b; пермская система: с—известковые плитняки съ гипсомъ, d—красноцвѣтные песчаники съ мѣдными рудами и е—красный конгломератъ (Мурчисонъ).

ками: Сухоною, Вычегдою, Вагою, Пинегою, а равно въ областяхъ рр. Мезени и Кулой, въ сѣверныхъ частяхъ Тиманскаго кряжа и на полуостровѣ Канинѣ. Здѣсь развиты всѣ отдѣлы, начиная съ пермско-каменноугольныхъ до верхне-пермскихъ, причемъ только послѣднія выражены континентальными отложеніями—пестрыми рухляками и песчаниками, а остальные: средне-, ниже-пермскія и пермско-каменноугольныя представлены разными фаціями исключительно морскихъ образований—известняками, гипсами, доломитами, рухляками, песчаниками, конгломератами и пр. На сѣверо-западныхъ (г. Кириловъ), сѣверныхъ (р. Пинега, Ввозъ, Усть-Ваенга, Березняки на р. Сѣв. Двинѣ) и сѣверо-восточныхъ (Усть-Немь на р. Вычегдѣ) окраинахъ этого района развиты наиболѣе древнія изъ пермскихъ отложеній, которыя, какъ показалъ Амалицкій, къ центральной части этого бассейна—къ югу, къ верховьямъ р. Сѣв. Двины, постепенно и послѣдовательно смѣняются ниже-, средне- и, наконецъ, верхне-пермскими отложеніями. Послѣднія развиты въ ни-

зовьяхъ и устьяхъ рр. Сухоны, Юга, Вычегды и состоятъ изъ прѣсноводныхъ полосатыхъ рухляковъ. Среди этихъ породъ Амалицкимъ сдѣлано замѣчательное открытіе рѣчныхъ отложений въ видѣ полусрѣзаныхъ чечевицъ—русла древнихъ пермскихъ рѣкъ (фиг. 161). Въ осадкахъ этихъ послѣднихъ Амалицкій нашелъ остатки глоссоптеріевой флоры (*Glossopteris*, *Gangamopteris* и др.), *Anthracosidae*, *Estheriae*, земноводныхъ (*Melanerpeton*) и многочисленныхъ пресмыкающихся (*Parerasaurus*, *Inostrancevia*, *Dicynodon*, *Gordonia* и *Geikia*). Въ одной изъ такихъ рѣчныхъ чечевицъ, у д. Ефимовской, близъ Котласа, Амалицкій,



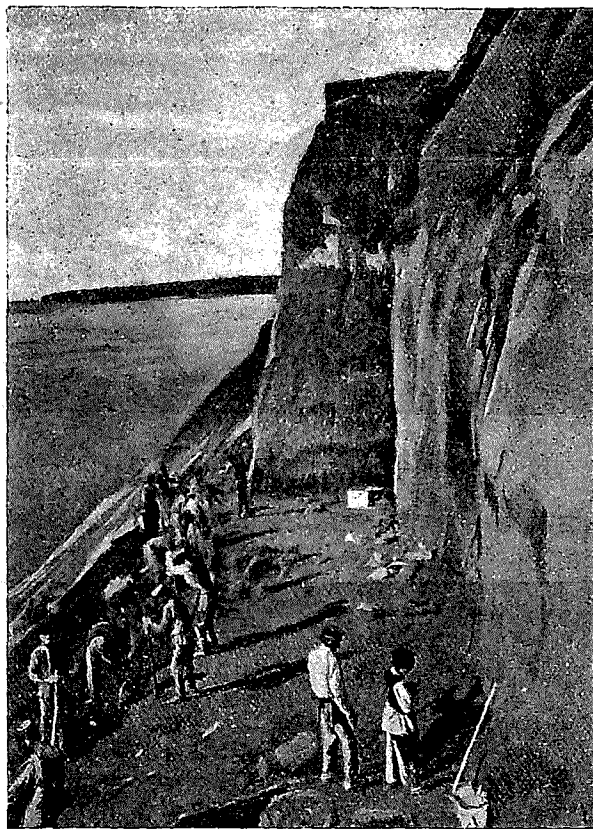
Фиг. 161. Чечевица песчаника у „Соколовъ“ при окончаніи раскопокъ въ 1900. г.

по порученію Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, производилъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ раскопки, причемъ добылъ до 40—50 скелетовъ разнородныхъ позвоночныхъ животныхъ.

Р. Сѣв. Двина отъ д. Мокречи и до села Котласъ представляетъ высокій правый берегъ (до 36 метровъ), сложенный свитою полосатыхъ рухляковыхъ породъ, съ слабымъ паденіемъ на С.С.В. Построеніе этой свиты породъ крайне однообразно: въ немъ можно отличить верхнюю красную рухляковую толщу съ довольно постояннымъ слоемъ бѣлаго доломито-кремнистаго известняка. Эта верхняя толща налегаетъ на нижнюю полосатую толщу рухляковъ несогласно и мѣстами, на мѣстѣ соприкосновенія этихъ толщъ, находятся песчаные чечевицы, которыхъ между д. Мокречью и с. Котласъ можно насчитать до пяти. Занимая довольно опредѣленный геологическій горизонтъ, эти чечевицы, по мѣрѣ перехода къ сѣверу, появляются все ближе и ближе къ уровню рѣки. Во всѣхъ этихъ песчаныхъ чечевицахъ встрѣчены были остатки растений, раковинъ и позвоночныхъ.

По сравнительно большому количеству различныхъ остатковъ организмовъ, для раскопокъ была Амалицкимъ выбрана чечевица рыхлаго песчаника у д. Ефимовской, въ мѣстности, называемой «Соколки». Здѣсь высота обрыва надъ уровнемъ рѣки до 44 метровъ, а чечевица песчаника находится въ верхней трети обнаженія и имѣетъ толщину въ средней части до 12 метровъ, а въ длину до 80 метровъ. Такое положеніе чечевицы въ отвѣсномъ обрывѣ р. Сѣв. Двины заставило вести работы разно-

сомъ (фиг. 162); т.-е. постепеннымъ снятіемъ сверху толщи рухляковъ и постепенною выработкою самой чечевицы. Навѣбольшее количество конкрецій, заключающихъ перѣдко цѣлые скелеты, было сосредоточено въ срединѣ чечевицы, тогда какъ конкреціи, съ отдѣльными костями встрѣчались ближе къ окраинамъ. При дальнѣйшихъ и осторожныхъ раскопкахъ, оставляя временно на мѣстахъ находимыя конкреціи, выяснилось, что такіа вытянутыя конкреціи залегаютъ близъ дна чечевицы въ извѣстномъ порядкѣ, т.-е. ихъ длиннѣйшія оси совпадаютъ. Если допустить, что разрабатываемыя чечевицы представляютъ нижнюю часть русла рѣки, наполненнаго осадками, то можно



Фиг. 162. Раскопки линзы песчаника у «Соколовъ».

предполагать, что попавшіе сюда трупы животныхъ расположились вдоль русла и въ этомъ направленіи вытянуты, будучи повернуты головами то вверхъ, то внизъ по теченію рѣки. Конкреціи, расположенныя въ центрѣ чечевицы, заключаютъ въ себѣ плотно сплоченныя части скелета, что указываетъ, что погребенныя здѣсь животныя были запесены такою массою песка, что газы, развивающіеся при разложеніи организма, не въ состояніи были преодолѣть давленія покрывающаго навеса и трупы постепенно сгнили—оставивъ здѣсь полные скелеты. Порода, окружающая кости, представляетъ известковый песчаникъ, очень часто окрашенный въ черный цвѣтъ органическимъ веществомъ, или въ темный сѣровато-голубоватый цвѣтъ, благодаря присутствію, рядомъ съ органическимъ веществомъ, возстановленныхъ соединений окиси желѣза въ закисъ. Поэтому можно предположить, что первоначально были снесены въ рѣку цѣлые трупы, которые на днѣ рѣки были занесены пескомъ ранѣе, чѣмъ успѣли разложиться ихъ мягкія части. По окраинамъ такое занесеніе было не столь энергично,

поэтому мягкія части животныхъ разложились, а кости, потерявъ связь, были собраны въ группы.

Эти раскопки, начавшіяся въ 1899 году, продолжались непрерывно въ 1900, 1901, 1902 и 1903 годахъ и дали въ настоящее время громадный матеріалъ для дальнѣйшей разработки. Нахожденіе здѣсь костяковъ животныхъ (фиг. 163 и фиг. 164),



Фиг. 163. Три скелета въ формѣ конкрецій изъ раскопокъ.



Фиг. 164. Полный скелетъ парейзавра въ одной конкреціи.

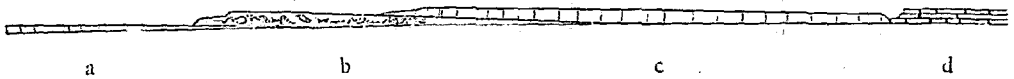
облеченныхъ конкреціями, углекислая известь которыхъ заимствована изъ костей животныхъ, содѣлываетъ самую очистку крайне трудною и сложною. Несмотря на это уже теперь имѣется нѣсколько очищенныхъ и восстановленныхъ полныхъ скелетовъ, а со временемъ, конечно, будетъ выдвинута изъ этихъ интересныхъ образований своеобразная фауна, которая должна составить пока единственную въ мірѣ коллекцію палеозойскихъ позвоночныхъ животныхъ.

Изъ вышеуказаннаго не трудно вывести заключеніе, что въ разсматриваемомъ Сѣверо-Двинскомъ районѣ находилась окраина центрального русскаго моря, которое, сокращаясь (регрессируя) съ сѣвера, сѣверо-запада и сѣверо-востока на югъ, юго-западъ и юго-востокъ въ продолженіе пермскаго времени, къ концу его смѣнилось прѣсноводными бассейнами и рѣчными системами. Въ одной изъ такихъ рѣкъ, можетъ быть бравшей свое начало съ обособляющагося въ то время Уральскаго хребта, и были погребены, вѣроятно, въ силу внезапныхъ сильныхъ наводненій, трупы многочисленныхъ позвоночныхъ животныхъ, скелеты которыхъ, заключенные современемъ въ конкреціи, послужили предметъ раскопокъ и изученія, произвѣдимаго Амалицкимъ.

Усть-Бага.

С.

Ю.



Фиг. 165. Разрѣзъ по р. Сѣверной Двинѣ (Мурчисонъ).
а—горный известнякъ, б—гипсъ, с и d—пермская система.

У Тотмы, Пускива, Красноборска, Серегова изъ пермской рухляково-песчаной толщи вытекаютъ соляные ключи. На рр. Пинежѣ и Сѣв. Двинѣ, а особенно у Возова и Колегскаго погоста находится значительные выходы гипса и ангидрита, которые, простираясь на западъ, обусловили появленіе провальныхъ озеръ (карстовыя явленія) на сѣверномъ участкѣ Архангельской желѣзной дороги. Въ Тиманскомъ кряжѣ и въ областяхъ р.р. Мезени и Кулой развиты, по изслѣдованіямъ Чернышева, ниже-пермскія красноцвѣтныя породы, а надъ ними рухляково-известняковая толща съ богатою морскою фауною.

Донецкія отложенія. На югѣ Россіи пермскія отложенія извѣстны въ Екатеринославской и въ южной части Харьковской губерній, въ мѣстности, примыкающей съ сѣвера къ р. Дону, гдѣ они занимаютъ площадь около 6,000 кв. километровъ, не считая отдѣльныхъ участковъ, которые встрѣчаются въ центральныхъ частяхъ нѣкоторыхъ каменноугольныхъ котловинъ, напр., калмыцко-торецкой. Петрографическій характеръ осадковъ придаетъ имъ нѣкоторую своеобразность и довольно значительно отличаетъ ихъ отъ остальныхъ одновременныхъ образованій Европ. Россіи. Хотя еще Мурчисону принадлежитъ первоначальное заключеніе о пермскомъ возрастѣ этихъ осадковъ, но тѣмъ не менѣе первыя подробныя свѣдѣнія о нихъ были доставлены Леваковскимъ. Въ послѣднее время они подверглись еще болѣе подробному изслѣдованію, произведенному Гуровымъ. Пермскіе осадки разсматриваемой мѣстности окружены выходами каменноугольныхъ отложеній донецкаго бассейна и тѣсно связаны съ ними при помощи вышеописаннаго „дружковского яруса“ Гурова. Въ петрографическомъ отношеніи здѣсь можно отличить три яруса: ярусъ пермскаго песчаника, образованный красными песчаниками, сѣрыми слюдявыми (псаммитовидными) песчаниками, зеле-

ными и черными мѣдистыми песчаниками, красными, часто мѣдистыми сланцами и мѣдистыми конгломератами. Ископаемые остатки здѣсь только растенія. Ярусъ пермскаго известняка составленъ то изъ плотнаго известняка, то ноздреватаго, то оолитоваго, причемъ самый известнякъ является то чистымъ, то доломитовымъ, то рухляковымъ; въ верхнихъ слояхъ известняковъ встрѣчаются штоки гипса и каменной соли. Ангидритовый ярусъ образованъ красными и пестрыми рухляковыми глинами, рыхлымъ песчаникомъ и въ нижнихъ горизонтахъ содержитъ штоки гипса и каменной соли. Всѣ эти породы могутъ быть обособлены въ отдѣльные ярусы только въ южной части бахмутской котловины, гдѣ ихъ послѣдовательность снизу вверхъ такая: ярусъ песчаника, ярусъ известняка и ангидритовый ярусъ. Песчаникъ довольно часто, въ восточной части бахмутской котловины, переслаивается съ известняками или обнаруживаетъ, какъ это наблюдается съ песчаниками, проникнутыми мѣдными рудами, выклиниваніе. Это даетъ поводъ Гурову видѣть въ песчаникахъ образованіе одновременное известнякамъ, но представляющее береговую, а можетъ быть даже и материковую фацію. Известнякъ, въ свою очередь, по направленію къ западу переходитъ въ ангидритовый ярусъ. Изученіе фауны известняка обнаружило весьма любопытныя данныя, а именно, что пластинчатожаберныя и брюхоногіе моллюски, или фауна мелководная, преобладаютъ по окраинамъ бассейна, тогда какъ плеченогія, или фауна глубоководная — ближе къ Донцу. Чернышевъ и Яковлевъ причисляютъ известняково-доломитовую толщу Бахмутской котловины къ самымъ нижнимъ горизонтамъ пермской системы.

Полезныя ископаемыя пермской системы донецкаго бассейна въ послѣднее время обратили на себя особое вниманіе промышленности. Мѣдныя руды состоятъ изъ мѣдной черни, сини и зелени и пропитываютъ песчаники и красный рухлякъ, не представляя, однако, опредѣленнаго горизонта; такія породы переслаиваются съ породами красновѣтными и даже съ доломитомъ и известнякомъ. Въ отдаленныя времена изъ нихъ производилась выплавка мѣди, но нынѣ хотя и извѣстны, какъ, напр., близъ г. Бахмута, руды болѣе богатые, чѣмъ уральскія, но никакихъ работъ въ нихъ не ведется. Залежи каменной соли встрѣчаются, какъ то видѣли выше, или въ нижнихъ горизонтахъ — ангидритоваго, или въ верхнихъ — известняковаго яруса. Съ цѣлью отысканія болѣе надежныхъ мѣсторожденій каменной соли было заложено нѣсколько буровыхъ скважинъ. Въ г. Бахмутѣ, для добычи болѣе густого рассола, было заложено три буровыхъ скважины, глубиною отъ 106 до 185 метровъ; все время работы велись въ ангидритовомъ ярусѣ и были остановлены надъ первымъ слоемъ каменной соли. Еще интереснѣе буровая скважина и шахта близъ хутора Брянцовки, опущенная на глубину до 233 метровъ. Первоначально пришлось пройти ангидритовый ярусъ до глубины 128 метровъ, — въ немъ найдено два слоя каменной соли; затѣмъ встрѣченъ ярусъ известняка, въ которомъ обнаружено до семи слоевъ каменной соли и на послѣднемъ остановлено буреніе. Общая

мощность соли среди яруса известняка—около 102 метровъ, причемъ толщина залежей измѣнчива; въ настоящее время работы брянцовскаго мѣсторожденія сосредоточены на второмъ пластѣ каменной соли, залегающемъ въ ангидритовомъ ярусѣ и представляющемъ мощность до 36 метровъ. Соляныя озера окрестностей г. Славянска питаются разсолами, выбѣгающими изъ тѣхъ же пермскихъ осадковъ. Двѣ буровыя скважины, заложенныя въ этой мѣстности, обнаружили, что въ самомъ г. Славянскѣ каменная соль встрѣчается на глубинѣ 111 метровъ.

Нахождение среди этихъ осадковъ каменной соли, гипса и ангидрита представляетъ полную возможность для просачивающейся воды ихъ растворенія, а съ тѣмъ вмѣстѣ и образованія полостей или пустотъ. Разрастаніе этихъ послѣднихъ можетъ обусловить провалы, а съ ними и нарушеніе горизонтальнаго положенія слоевъ. Такія чисто мѣстные нарушенія особенно часто наблюдаются въ области развитія ангидритовой группы, гдѣ вѣроятно, немалую роль въ такихъ процессахъ играетъ переходъ ангидрита въ гипсъ. Гуровъ въ западной части разсматриваемаго бассейна, между гг. Бахмутомъ и Славянскомъ, опредѣляетъ всю мощность пермскихъ осадковъ около 450 метровъ.

Польская площадь или юго-западная. Пермскіе осадки извѣстны въ южной части Царства Польскаго въ Кѣлецкой губерніи, гдѣ можно наблюдать песчаники съ характеромъ краснаго лежня и цехштейновые известняки. Изъ окаменѣлостей извѣстенъ весьма характерный для германскаго цехштейна *Productus horridus*, встрѣчающійся массами въ битуминозномъ темномъ известнякѣ у Каетанова близъ Кѣлеца.

Пермскіе известняки также извѣстны въ Западномъ краѣ, въ Ковенской губерніи и въ Остзейскомъ краѣ, въ Курляндской губерніи на р. Виндавѣ. Фауна этихъ известняковъ настолько не характерна, что ихъ трудно съ точностью отнести къ русскому или германскому типамъ.

Армянская площадь. Абихъ нашелъ около Джульфы на р. Араксѣ отложенія съ аммонитами и другими моллюсками. Изъ аммонитовъ извѣстенъ *Gastrioceras Abichianum* и довольно высоко организованные роды *Hungarites* (*Djulfensis*), *Otoceras*. Но въ видовомъ отношеніи они совершенно обособлены и нигдѣ въ другихъ мѣстностяхъ не найдены. Что касается другихъ безпозвоночныхъ, то хотя они и одинаковы съ встрѣчающимися въ пермско-каменноугольныхъ отложеніяхъ Артинска и Пенджаба, но они извѣстны здѣсь въ такомъ незначительномъ количествѣ, что не позволяютъ съ точностью опредѣлить возрастъ названныхъ отложеній. Карпинскій условно относитъ ихъ къ пермскимъ образованіямъ.

ПОДРАЗДѢЛЕНІЕ И ПАРАЛЛЕЛИЗАЦІЯ ПЕРМСКОЙ СИСТЕМЫ.

Зап. Европейскій типъ.				Зап. Россія.	Восточная Россія.				Аз. Рос-сія.	Азія.	Индо-Африканскій типъ.				Сѣверная Америка.
Германія.	Англія.	Австрія.	Фран-ція.	Кѣлецкая, Ковенская и Курляндская губ.	Русскій типъ (безъ аммонитовъ).				Съ аммонитами.		Индія.	Африка.	Австра-лія.	Ю. Америка	
Окско-Волжскій бассейнъ.	Волжско-Камскій бассейнъ.	Сѣверо-Двинскій бассейнъ.	Донецкій.	Арме-нія.	Индія.	Индія.	Африка.	Австра-лія.	Ю. Америка						
Верхній пехштейнъ.	Ивест-ники, крас-ные рухляки и глины.	Доло-мать	Цехштейно-вые извест-ники Кѣ-	Континентальные рухляки, глины и песчаники Оки, Волги, Камы, Сухоны, Сѣв. Двины, Юга, Вычегды.	Пестрые песчаники и глины.	Верх-ній про-дукту-	Нижняя Бо-фор-тские сланцы и Кар-слон и Эйка	Песча-ники и сланцы Нью-морскія отложения Амазонки.	Континен-тальные отложения Южной Бразиліи, береговья и морскія отложения Небраски и Техаса.	Континен-тальные отложения Южной Бразиліи, береговья и морскія отложения Небраски и Техаса.	Континен-тальные отложения Южной Бразиліи, береговья и морскія отложения Небраски и Техаса.	Континен-тальные отложения Южной Бразиліи, береговья и морскія отложения Небраски и Техаса.	Континен-тальные отложения Южной Бразиліи, береговья и морскія отложения Небраски и Техаса.	Континен-тальные отложения Южной Бразиліи, береговья и морскія отложения Небраски и Техаса.	Континен-тальные отложения Южной Бразиліи, береговья и морскія отложения Небраски и Техаса.
Средній пехштейнъ.	Верхній крас-ный лежень.	Магне-зіал-ный па-вест-никъ.	Доло-мать	Цехштейно-вые извест-ники Кѣ-	Морскіе мшан-ковые и брахио-подовые извест-ники и амф-іающие ихъ континенталь-ные рухляково-песчанья по-роды.	Средніе извест-ники, рухляки и песчаники и нижніе рухляки и песчаники съ морскою и континенталь-ною фаунами.	Ивест-ники, рухляки и песчаники Тизанскаго крыжа Вычегды, Сѣв.Двины, Сухоны.	Ивест-ники, рухляки и песчаники Кириллова, Троицкаго, Березин-ковъ, Усть-Номы, Кулогоръ.	Ангидрито-вый ярусъ.	Ивестия-ковый ярусъ.	Песчаники.	Верх-ній про-дукту-совый извест-никъ	Нижняя Бо-фор-тские сланцы и Кар-слон и Эйка	Песча-ники и сланцы Нью-морскія отложения Амазонки.	Континен-тальные отложения Южной Бразиліи, береговья и морскія отложения Небраски и Техаса.
Мѣдистый сланецъ															
Средній и нижній крас-ный лежень.	Рухляки. Нижніе крас-ные и желтые песча-ники.	Сланце-ватая глина. Аркозы и песча-ники. Конгло-мераты и песча-ники.	и дру-гихъ мѣстно-стей.												

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРА.

Распределение материковъ и морей.

Распределение осадковъ отдѣльныхъ системъ по земной поверхности, ихъ петрографическій и палеонтологическій характеръ и измѣненіе его въ горизонтальномъ направленіи,—все это даетъ возможность произвести до извѣстной степени реставрировку данной системы, показать распределение въ пей материковъ и морей и приблизительно отмѣтить вулканическія области даннаго геологическаго періода. Относительно древнѣйшихъ геологическихъ образованій мы, впрочемъ, находимся въ сравнительно болѣе неблагоприятныхъ условіяхъ, чѣмъ относительно образованій болѣе новыхъ. Это послѣднее обусловливается главнымъ образомъ тѣмъ, что древнія отложенія морей и океановъ прикрыты, въ свою очередь, мощною толщею осадковъ болѣе новыхъ системъ, которыя и скрываютъ отъ глазъ наблюдателя распространение по земной поверхности этихъ древнихъ отложеній. Только отдѣльные ихъ выходы, выступающіе изъ-подъ болѣе новыхъ осадковъ, представляютъ возможность отмѣчать на геологическихъ картахъ безспорные пункты развитія данной геологической системы, тогда какъ распространение ея въ промежуточныхъ мѣстностяхъ, лежащихъ между этими выходами, является гадательнымъ. Кромѣ того, болѣе древнія горныя породы, какъ показало изученіе метаморфизма, представляютъ и болшую степень видоизмѣненія, —въ особенности тамъ, гдѣ для метаморфизаціи представлялось больше матеріала. Поэтому понятно, что какъ первое, такъ и второе обстоятельство въ значительной мѣрѣ должны затруднять реставрировку древнихъ геологическихъ системъ и требовать отъ наблюдателя большой осторожности при выводѣ тѣхъ обобщеній, которыя возможны въ этомъ отношеніи. Наконецъ, нельзя не прибавить и вліянія размыванія этихъ образованій въ теченіе громаднаго промежутка времени, что, конечно, еще въ болшей степени препятствуетъ реставрировкѣ.

При обзорѣ гуронскаго періода было указано, что моря этого времени занимали въ Европѣ значительныя пространства. Съ кембрійскаго періода къ силурійскому, девонскому, каменноугольному и пермскому наблюдается постепенное уменьшеніе размѣровъ водныхъ бассейновъ.

Во времена кембрійскаго и силурійскаго періодовъ болшая часть сѣверной Европы была покрыта океаномъ, среди котораго Финляндія, сѣверная Скандинавія и часть Шотландіи являлись въ видѣ небольшихъ острововъ. Значительно труднѣе, по недостатку данныхъ, реставрировать кембрійскій и силурійскій періоды въ южной части Западной Европы. Нахожденіе довольно своеобразныхъ кембрійскихъ и силурійскихъ отложеній въ богемскомъ бассейнѣ, хотя и указываетъ на

одновременность ихъ отложенія съ сѣвѣрною областью развитія силурійской системы, но тѣмъ не менѣе они представляютъ и въ литологическомъ, а въ особенности въ палеонтологическомъ отношеніи такое значительное различіе, которое заставляетъ нѣкоторыхъ ученыхъ допускать существованіе въ то время Богемскихъ горъ, отдѣлявшихъ сѣверный бассейнъ отъ южнаго, къ которому относятъ и нѣкоторые метаморфическіе сланцы центральныхъ Альпъ. Большое сходство силурійской фауны Франціи и Пиренейскаго полуострова съ богемскою точно также какъ бы указываетъ, что эти отложенія произошли изъ одного общаго южнаго силурійскаго океана, покрывавшаго, начиная отъ Богеміи, всю южную Европу и среди котораго въ видѣ острововъ возвышались части Шварцвальда и Вогезъ, центральное плато Оверни, центральные Альпы и Пиренеи.

Состояніе Европейской Россіи въ кембрійскій и силурійскій періодъ представлялось крайне однообразнымъ. Среди безбрежнаго океана этого періода въ сѣверной Россіи въ видѣ значительнаго острова поднимался гвейсовый массивъ Финляндіи съ сѣверными частями Олонецкой и Архангельской губерній. На югѣ Европейской Россіи возвышался значительный гранитный островъ, тотъ кряжъ, который нынѣ тянется по губерніямъ Волынской, Кіевской и Екатеринославской. Въ восточной части Европ. Россіи въ видѣ острововъ выставлялись выходы гранитовъ и можетъ быть сланцевъ Тиманскаго и Уральскаго кряжей. Несмотря на такое значительное пространство водной поверхности этого бассейна въ Европейской Россіи, родство и близость его съ сѣвернымъ кембрійскимъ и силурійскимъ бассейномъ, покрывавшимъ Зап. Европу, доказываются какъ непосредственнымъ переходомъ русскихъ силурійскихъ отложеній въ Скандинавію, такъ и родствомъ самой фауны. Это родство установлено не только для силурійскихъ отложеній Петербургской и Эстляндской губерній, но даже и для Подольской, которая по своему географическому положенію лежитъ ближе къ богемскому, чѣмъ къ скандинаво-русскому бассейну. Эта особенность фауны подольскихъ отложеній невольно заставляетъ сдѣлать предположеніе, что Богемскія горы, отдѣлявшія южный кембрійскій и силурійскій океанъ отъ сѣвернаго, продолжались и дальше на востокъ, отклоняясь на югъ и отдѣляя южный бассейнъ (Богемію), отъ сѣвернаго, покрывавшаго также Галицію и Подолію. Конечно, такое допущеніе необходимо сдѣлать, если не пытаться объяснять различіе силурійской фауны богемскаго и англо-шведско-русскаго бассейна другими причинами чисто физико-географическаго характера. Во всякомъ случаѣ, значительная часть силурійскихъ отложеній, по мнѣнію Форбса, принадлежитъ къ образованіямъ глубоководнымъ, въ пользу чего свидѣтельствуетъ господство въ ихъ фаунѣ типичныхъ жителей глубокихъ мѣстъ морей и океановъ и небольшое число формъ мелководныхъ. Общая толща всѣхъ кембрійскихъ и силурійскихъ отложеній сѣверной Россіи по своему петрографическому, а отчасти и палеонтологическому характеру свидѣтельствуетъ о медленномъ и постепенномъ опусканіи, при которомъ происходило отложеніе осадковъ. Для нѣкото-

рыхъ мѣстъ Эстляндіи надо допустить существованіе коралловыхъ рифовъ, относящихся къ этому періоду времени. Силурійскіе осадки Подольской губерніи представляютъ нѣсколько иную картину и скорѣе свидѣлствуютъ въ пользу довольно значительныхъ измѣненій въ поднятіяхъ и опусканіяхъ, которымъ подвергалась эта мѣстность и которыми было вызвано здѣсь наблюдаемое чередованіе осадковъ.

Повидимому, распредѣленіе материковъ и морей отъ силурійскаго къ девонскому періоду измѣнялось медленно и постепенно. Въ пользу такой медленности и постепенности измѣненія свидѣлствуютъ промежуточные отложения, которыя были рассмотрѣны нами подъ именемъ герцинскаго яруса и которыя составляютъ переходъ отъ силурійскихъ къ девонскимъ образованіямъ. Эти промежуточные звенья обнаружены не только въ Зап. Европѣ, но и у насъ на Уралѣ, а потому вполне возможно сдѣлать заключеніе, что такія постепенныя измѣненія были не мѣстными, а болѣе или менѣе общими.

Увеличеніе размѣровъ суши къ девонскому періоду не подлежитъ сомнѣнію. Поднятіемъ были выведены изъ-подъ уровня моря во многихъ мѣстахъ кембріійскіе и силурійскіе осадки, на счетъ которыхъ и произошло это увеличеніе. Въ рассматриваемый періодъ представляется болѣе возможности сдѣлать реставрировку, чѣмъ въ предшествующія времена. Такъ уже въ одной Англіи есть возможность различить двѣ рѣзкихъ фации—древній красный песчаникъ Шотландіи и девоншейрскую фацию, характеризующуюся плеченогими и другими формами, указывающими уже на болѣе глубоководный характеръ отложений. Нахожденіе на материкѣ Зап. Европы девонскихъ осадковъ, развитыхъ по типу девоншейрскому, говоритъ въ пользу того, что этотъ типъ соотвѣтствуетъ болѣе глубоководнымъ отложеніямъ, чѣмъ отложенія, развитыя въ Шотландіи.

Девонскіе осадки Европ. Россіи и хребта Уральскаго представляютъ по своему петрографическому и палеонтологическому характеру ту связь вышеупомянутыхъ двухъ фаций, которая въ Зап. Европѣ отсутствуетъ; эти осадки въ то же время даютъ довольно интересный матеріалъ для общихъ заключеній какъ о распредѣленіи материковъ и морей, такъ и о явленіяхъ поднятій и опусканій.

Сѣверо-западная площадь развитія въ Европ. Россіи девонскихъ отложений, какъ было указано, состоитъ изъ трехъ ярусовъ, довольно рѣзко различающимися по своему петрографическому и палеонтологическому характеру и представляющими одновременно сходство какъ съ шотландскимъ, такъ и девоншейрскимъ типомъ Англіи. По мѣрѣ распространенія девонскихъ отложений изъ Петербургской губерніи въ Олонецкую, средній ярусъ, образованный известняками, уступаетъ свое мѣсто песчаникамъ и пескамъ, представляющимъ такую значительную мощность, что уже одно это должно наводить на мысль о нахожденіи и здѣсь средняго яруса, хотя и выраженаго другими горными породами. Находки на р. Ояти рядомъ съ остатками рыбъ нѣкоторыхъ, характерныхъ для известняковъ, плеченогихъ вполне убѣдительно свидѣлствуютъ въ пользу

такого предположенія и убѣждаютъ въ томъ, что песчаные ярусы разсматриваемой полосы являются прибрежными отложеніями, тогда какъ известняки представляютъ образованіе болѣе глубоководное. Въ пользу отложенія песчаныхъ ярусовъ въ береговыхъ областяхъ говоритъ присутствіе ложной слоеватости, а также и находки стволовъ наземныхъ деревьевъ, пользующихся, какъ въ песчаникахъ окрестностей Луги и въ Андомской горѣ, иногда довольно значительнымъ распространеніемъ. Составъ девонскихъ осадковъ разсматриваемой мѣстности изъ трехъ ярусовъ—причемъ верхній и нижній представляютъ вполнѣ одинаковый петрографическій характеръ и содержать одиѣ и тѣ же окаменѣлости—даетъ возможность прослѣдить тѣ условія, при которыхъ шло отложеніе этихъ осадковъ. Въ самомъ дѣлѣ, налеганіе известняковаго яруса на песчаный и прикрытіе его таковымъ же, съ достаточною наглядностью свидѣтельствуютъ, что первоначальное выполненіе этой части девонскаго моря происходило при медленномъ опусканіи, тогда какъ конецъ отложенія девонскихъ осадковъ сопровождался или явленіемъ медленнаго поднятія, или полнымъ покоемъ, причемъ, подѣ влияніемъ выноса большаго количества осадковъ съ суши, происходило постепенное обмелѣніе сосѣдняго моря. Во всякомъ случаѣ, нахожденіе вверху и внизу прибрежныхъ отложеній, а въ срединѣ—болѣе глубоководныхъ, говоритъ прямо въ пользу троекратнаго измѣненія физико-географическихъ условій, при которыхъ происходило отложеніе осадковъ. Несогласное напластованіе всей толщи девонскихъ отложеній на силурійскіе осадки, и при этомъ налеганіе ихъ на различные ярусы послѣднихъ, указываетъ на перерывъ во времени и съ достаточною ясностью объясняетъ, почему въ сѣверо-западной Россіи нѣтъ отложеній, соответствующихъ нижнему отдѣлу девонской системы Зап. Европы. Возможно сдѣлать нѣкоторое наведеніе въ пользу того, что часть силурійскихъ известняковъ въ восточной половинѣ Петербургской губерніи была выдвинута изъ-подъ уровня моря задолго до отложенія девонскихъ осадковъ. Среди известняковъ силурійской системы на р. Волховѣ можно наблюдать глубокія трещины, мѣстами заполненныя разноцвѣтными (красными и зелеными) глинами девонской системы; по всей вѣроятности, еще влажные, пропитанные водою, ниже-силурійскіе известняки, выступившіе изъ-подъ уровня моря, подѣ влияніемъ высыханія дали многочисленныя трещины, которыя, при новомъ погруженіи известковыхъ толщъ подѣ уровень моря, должны были заполниться осадками девонской системы.

У нѣкоторыхъ ученыхъ въ послѣднее время наблюдается измѣненіе въ воззрѣніяхъ на типъ древняго краснаго песчаника. Они смотрятъ на него какъ на отложеніе большихъ озеръ, то совершенно изолированныхъ, то соединенныхъ съ морскими бассейнами и лежавшихъ на обширномъ девонскомъ материкѣ, занимавшемъ въ то время сѣверную часть сѣвернаго полушарія. Рѣки, впадавшія въ эти озера, приносили въ изобиліи осадки, которые, отлагаясь въ этихъ бассейнахъ, способствовали довольно быстрому ихъ обмелѣнію. Какъ указано выше, нѣкоторыя озера находились въ соединеніи съ моремъ, представляя собою

лагуны, и обладали солоноватой водой. На днѣ этихъ-то солоноватыхъ озеръ и явилась возможность отлагаться залежамъ гипса и каменной соли (Тиманскій кряжъ, Эстляндія), или каменная соль, пропитывая собою осадки, отлагалась вмѣстѣ съ иломъ (Старая Русса). Здѣсь видятъ аналогію въ образованіи осадковъ съ современными заливами Каспійскаго моря. Весьма вѣроятно, что для нѣкоторыхъ случаевъ образованія древняго краснаго песчаника это объясненіе и правдоподобно, но для другихъ русскихъ аналогичныхъ отложений нѣтъ возможности отрицать ихъ прибрежный характеръ, такъ какъ они непосредственно переходятъ въ болѣе глубоководныя морскія отложения.

Иную картину представляютъ осадки девонскаго періода въ центральной Россіи. Здѣсь господствуютъ известняки съ глубоководной фауной моллюсковъ. Такой характеръ отложений невольно заставляетъ видѣть въ нихъ отложения болѣе глубоководныя, чѣмъ въ разсмотрѣнномъ раньше сѣверо-западномъ районѣ. Переходъ къ этимъ образованіямъ отъ послѣдняго района возможенъ чрезъ Псковскую и Новгородскую губерніи, гдѣ господствующіе известняки начинаютъ принимать характеръ центральныхъ девонскихъ осадковъ и даютъ возможность параллелизовать ихъ между собою. Это обстоятельство указываетъ какъ бы на постепенное удаленіе отъ берега девонскаго моря въ болѣе глубокимъ его частямъ. Въ настоящее время представляется возможность и въ этихъ глубоководныхъ отложеніяхъ отличать, въ свою очередь, болѣе мелкія фазіи. Однообразіе известняковыхъ отложений центральной Россіи лишаетъ возможности судить о колебаніяхъ, которымъ она подверглась въ девонскій періодъ, и если таковыя и были, то ихъ вліяніе на глубоководныя части бассейна не должно было выразиться такъ рѣзко, какъ въ береговыхъ и мелководныхъ участкахъ моря. Во всякомъ случаѣ, болѣе открытое море центральной Россіи характеризуется довольно значительными коралловыми постройками.

Въ восточной части Европ. Россіи, на Уралѣ, картина снова измѣняется. Здѣсь, повидимому, во все продолженіе девонскаго періода было море, которое осталось со времени отложенія герцинскихъ слоевъ этой мѣстности и простиралось на юго-востокъ до Алтая. Правда, и здѣсь отложения начинаются конгломератами, песчаниками и кварцитами, которые кверху переходятъ въ известняки, а потому крайне вѣроятно предположеніе, что первоначальное выполненіе этой части девонскаго океана сопровождалось медленнымъ опусканіемъ, которое въ средній отдѣлъ девонскаго періода шло неравномѣрно, съ остановками, вслѣдствіе чего среди известковыхъ осадковъ отлагались мѣстами толщи глинъ и песковъ, но затѣмъ господство известняковъ въ верхнемъ отдѣлѣ снова указываетъ на отложеніе ихъ при постоянно продолжающемся медленномъ опусканіи.

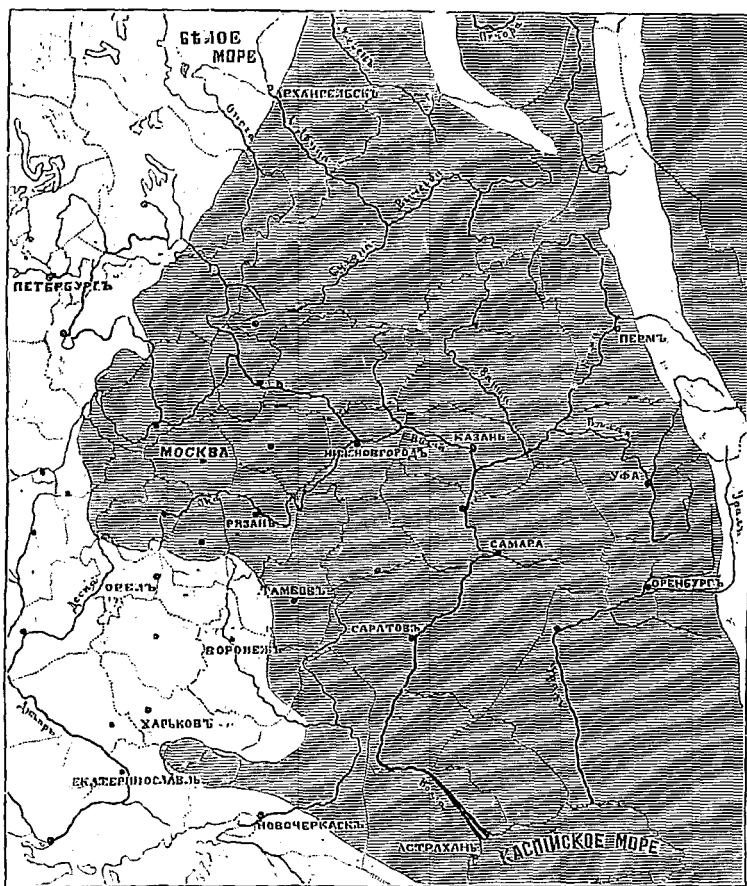
На основаніи современныхъ знаній объ отложеніяхъ силурійской и девонской системъ, Фрехомъ составлены двѣ карты, на которыхъ показано распределеніе материковъ и морей силурійскаго и девонскаго періодовъ. Въ началѣ девонскаго періода существовали, повидимому три

обширных материка, а именно: арктическо-атлантическій, индо-африканскій и арктическо-тихоокеанскій. Материки эти въ меньшемъ видѣ уже существовали въ силурийскій періодъ. Первый изъ упомянутыхъ материковъ занималъ Сѣверную Европу, сѣверную часть Атлантическаго океана и часть сѣвернаго Полярнаго моря, второй—Африку и южную и центральную Азію, третій—занималъ сѣверную часть Сѣв. Америки, сѣверо-восточную Азію, сѣверную часть Тихаго океана и часть сѣвернаго Полярнаго моря. Между первымъ и вторымъ материками было расположено обширное средиземное море, соединявшее, существовавшіе уже и тогда, Атлантическій и Тихій океаны. Отъ этого средиземнаго моря къ сѣверу шло обширное урало-алтайское море, отдѣлявшее второй материкъ отъ третьяго. Къ концу средне-девонской эпохи большіе участки материковъ опустились подъ уровень моря, благодаря трансгрессіи, которая прежде всего рѣзко выразилось на очертаніяхъ арктическо-атлантическаго материка. Существовавшій въ нижне-девонскую эпоху на мѣстѣ центральной Россіи обширный полуостровъ опустился подъ уровень средне-девонскаго моря (известняковыя отложенія центральной девонской оси по Мурчисону). Далѣе значительныя части средней Азіи и сѣверной Америки были также затоплены моремъ.

Переходъ во времени отъ девонскаго періода къ каменноугольному можно сдѣлать при помощи медвѣжьего и малевко-муравнинскаго ярусовъ. Первый даетъ возможность по остаткамъ наземной растительности довольно постепенно перейти къ девонскому времени; второй представляетъ такой переходъ исключительно по морскимъ образованіямъ. Правда, медвѣжій ярусъ стоитъ ближе къ каменноугольному періоду, а малевко-муравнинскій—къ девонскому, такъ что нѣтъ полного и непрерывнаго перехода между этими двумя системами, но тѣмъ не менѣе такой переходъ отчасти уже указывается этими промежуточными ярусами. Весьма интересна фауна малевко-муравнинскаго яруса по сравнительно небольшимъ размѣрамъ недѣлимыхъ, ее составляющихъ. Эти размѣры свидѣтельствуютъ какъ бы въ пользу того, что при отложеніи этихъ осадковъ физико-географическія условія не представляли надлежащихъ благоприятныхъ условій для нормальнаго развитія морскихъ организмовъ—въ особенности плеченогихъ. Если принять во вниманіе, что поверхъ известняковъ малевко-муравнинскаго яруса находятся прибрежныя песчаныя отложенія каменноугольнаго періода, то постепенное обмелѣніе бассейна ко времени отложенія нижняго яруса каменноугольной системы дѣлается вполне вѣроятнымъ. Ту же мысль подтверждаютъ и осадки сѣверной Россіи, гдѣ, какъ указано выше (напр. въ окрестностяхъ г. Витебры), можно наблюдать довольно постепенный переходъ отъ песчаныхъ отложеній девонской системы въ песчаныя же отложенія системы каменноугольной. Здѣсь отложеніе осадковъ шло при однихъ и тѣхъ же физико-географическихъ условіяхъ и происходило въ прибрежной полосѣ моря.

Еще болѣе значительное увеличеніе материковъ произошло въ каменноугольный періодъ. Въ Зап. Европѣ многія мѣстности обнажи-

лись изъ-подъ уровня девонскаго моря частью въ формѣ острововъ, частью материковъ, причемъ на этихъ послѣднихъ мѣстами появились довольно обширные прѣсноводные бассейны. Появленіе новыхъ острововъ и материковъ въ каменноугольный періодъ обусловило значительное измѣненіе литологическаго характера осадковъ нижняго отдѣла. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ острова и материки были болѣе часты, отлагался глинистый илъ, давшій матеріалъ, для образованія кульма; въ тѣхъ же мѣстахъ, гдѣ море являлось болѣе открытымъ, болѣе свободнымъ отъ остро-



Фиг. 166. Схема распредѣленія материковъ и морей въ началѣ каменноугольнаго періода въ Европ. Россіи.

вовъ и материковъ, скоплялся известковый илъ, послужившій матеріаломъ для образованія горнаго известняка, а у самыхъ береговъ отлагался конгломератъ. Особенно сильныя измѣненія, повидимому, произошли въ распредѣленіи материковъ и морей въ Зап. Европѣ въ каменноугольный періодъ, во время отложенія верхняго отдѣла. Къ такому заключенію невольно склоняешься при изученіи продуктивнаго отдѣла, который является отчасти въ видѣ прѣсноводныхъ осадковъ, отчасти отложеніемъ лагунъ, а это въ свою очередь указываетъ на поднятіе и обнаженіе

изъ-подъ уровня моря къ концу каменноугольнаго періода значительной части осадковъ нижняго отдѣла.

Такое же увеличеніе материковъ на счетъ моря въ каменноугольный періодъ произошло и въ Европ. Россіи, гдѣ по западной окраинѣ каменноугольнаго моря обнажилась значительная полоса девонскихъ образований; нѣсколько меньшее измѣненіе произошло со стороны востока на Уралѣ, гдѣ материкъ только нѣсколько увеличился сравнительно съ девонскимъ періодомъ. Съ запада обширный девонскій материкъ отдѣлялъ наше каменноугольное море отъ западно-европейскаго, съ востока широкою полосою тянулся Уралъ, а на сѣверѣ поднимался Тиманскій кряжъ (см. карту фиг. 166). Повидимому, на всемъ пространствѣ этого моря острововъ не было, а потому господствуетъ довольно значительное однообразіе въ осадкахъ. Какъ по западной, такъ и по восточной окраинѣ моря, горныя породы, составлявшія его берега, представляли значительное различіе, и, конечно, характеръ береговыхъ породъ долженъ былъ отразиться на составѣ прибрежныхъ осадковъ каменноугольной системы. Въ особенности это выступаетъ рельефно по западному берегу каменноугольнаго моря. Въ непосредственномъ налеганіи на гуронскихъ сланцахъ р. Онеги встрѣчаются прибрежныя каменноугольныя отложенія, выраженные конгломератами и брекчіею, составленными изъ обломковъ тѣхъ же сланцевъ. Затѣмъ, нѣсколько южнѣе, береговныя отложенія налегаютъ на девонскіе песчаники, которые и дали матеріалъ для ихъ образования. Еще южнѣе береговыми породами были девонскіе известняки, мѣстами прикрытые песчаниками, матеріалъ, довольно легко разрушимый, а потому нисколько не удивительно, что и здѣсь прибрежныя отложенія каменноугольнаго моря выражены песчаными и глинистыми осадками. Наконецъ, въ области осадковъ такъ-называемаго донецкаго бассейна, отложившихся въ глубокомъ заливѣ или лагунѣ, главный матеріалъ доставили своимъ разрушеніемъ кристаллическія горныя породы, а потому и находятъ здѣсь преобладаніе песчаниковъ съ характеромъ псаммитовъ, а равно и конгломераты (р. Кальміусъ) тамъ, гдѣ эти послѣдніе непосредственно налегаютъ на коренныя горныя породы.

Прибрежный характеръ отложеній каменноугольнаго періода по западной окраинѣ моря подтверждается и другими данными. Такъ, въ московскомъ бассейнѣ, какъ указано было выше, каменный уголь встрѣчается въ песчаномъ нижнемъ ярусѣ, вмѣстѣ съ остатками наземной растительности. Говоря о происхожденіи каменнаго угля, можно было придти къ заключенію (т. I, стр. 360), что природа практикуетъ нѣсколько способовъ скопленія растений и что задача геолога надлежащимъ образомъ примѣнять тотъ или другой способъ къ объясненію даннаго характера залеганія каменнаго угля. Въ московскомъ бассейнѣ наиболѣе легко объяснить его образованіе изъ морскихъ растений. Нахожденіе его въ морскихъ песчаныхъ образованияхъ, въ которыхъ иногда встрѣчаются и самостоятельно стволы наземныхъ растений, свидѣтельствуетъ въ пользу отложенія здѣсь каменноугольныхъ растений въ прибрежной полосѣ моря, въ которой морская растительность и въ этотъ періодъ времени

могла распредѣляться, какъ и нынѣ, образуя зону или поясъ, аналогичный поясу современныхъ ламинарій, среди которыхъ и погребались довольно рѣдкія наземныя растенія. Нѣсколько иной характеръ, какъ было указано выше, представляютъ слои каменнаго угля въ донецкомъ бассейнѣ, въ образованіи котораго принимали участіе не только морскія растенія, но и выносимые съ материка остатки наземной растительности. Если въ открытомъ морѣ являлась возможность широкаго разнесенія наземнаго растительнаго матеріала по поверхности и гибель его иногда на значительномъ разстояніи отъ берега моря, то въ глубокомъ (донецкомъ) заливѣ онъ могъ оставаться болѣе долгое время, медленно пропитываться водою и скопляться въ большихъ количествахъ.

Въ пользу прибрежнаго характера нѣкоторыхъ отложеній каменноугольнаго періода свидѣтельствуяютъ и коралловыя постройки, сохранившіяся мѣстами въ Европ. Россіи отъ временъ рассматриваемаго періода и выразившіяся толщами известняка. Еще Мурчисонъ, по изобилію коралловъ въ известнякахъ окрестностей г. Вытегры, назвалъ ихъ коралловымъ рифомъ. Такой коралловый известнякъ тянется довольно далеко на сѣверъ отъ г. Вытегры, а равно и къ югу, гдѣ его можно наблюдать въ Валдайской возвышенности. Если соединить линією отдѣльные наблюдаемые пункты такихъ коралловыхъ известняковъ, то эта линія покажетъ направленіе берега въ каменноугольный періодъ. Какъ извѣстно, современные строящіеся кораллы не живутъ глубже 45 метровъ, а потому можно сдѣлать предположеніе, что и вымершія формы вели тотъ же образъ жизни, какъ и нынѣ живущіе ихъ потомки, и можно придти къ заключенію, что вышеупомянутый коралловый рифъ тянулся вдоль сѣверо-западнаго берега каменноугольнаго моря въ Европ. Россіи на значительномъ протяженіи.

Наконецъ, преобладаніе въ нижнемъ горномъ известнякѣ формъ мелководныхъ, а въ верхнемъ—глубоководныхъ и распространеніе этихъ известняковъ полосами т.-е. смѣна полосы нижняго горнаго известняка полосой верхняго, по мѣрѣ перехода отъ западной окраины каменноугольнаго моря къ восточной,—все это еще нагляднѣе свидѣствуетъ, что по мѣрѣ удаленія съ запада на востокъ, наблюдатель переходитъ постепенно все въ болѣе и болѣе глубокія части каменноугольнаго моря. Еще болѣе постепенный переходъ можно наблюдать по теченію р. Онеги, гдѣ, начиная отъ истоковъ этой рѣки, по направленію ея теченія, изслѣдователь переходитъ постепенно отъ осадковъ глубокаго моря, изобилующихъ корненожками, чрезъ рядъ промежуточныхъ отложеній къ настоящимъ береговымъ образованіямъ и можетъ видѣть даже породы, изъ которыхъ состояли берега. Въ подмосковномъ краѣ, какъ указано выше, наблюдается какъ бы нѣкоторый перерывъ между нижнимъ и верхнимъ горнымъ известнякомъ; если это справедливо, то здѣсь, конечно, не можетъ быть такого постепеннаго перехода. Однако (какъ указано выше) еще Рулье считалъ за переходные между верхнимъ и нижнимъ горнымъ известнякомъ известняки р. Иночи (Московской губерніи), а Дитмаръ—въ Тверской губерніи.

Распределение осадков каменноугольного моря в том взаимном отношении, в котором их находят, свидетельствует, что значительная западная часть Европ. Россіи подвергалась медленному вѣковому опусканію, которое, повидимому, продолжалось не только в течение всего каменноугольнаго періода, но перешло и в пермскій, ибо, какъ указано выше, в сѣверномъ крылѣ московскаго каменноугольнаго бассейна, в верхнемъ горномъ известнякѣ начинаютъ встрѣчаться нѣкоторые организмы пермскаго періода. По всей вѣроятности, значительное скопление осадковъ в донецкомъ заливѣ обязано тому же опусканію, которое также продолжалось и в пермскій періодъ, но вскорѣ смѣнилось поднятіемъ, допустить которое необходимо, какъ увидимъ ниже, для рассматриваемой мѣстности.

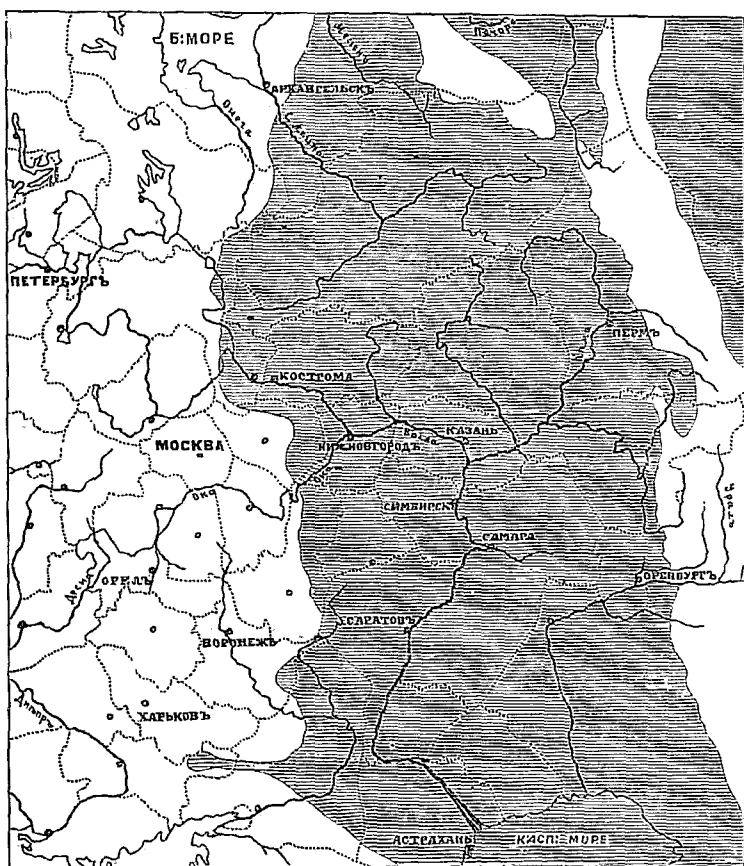
Нѣсколько иначе шли колебанія в мѣстностяхъ, прилегающихъ къ западному склону Урала, гдѣ наблюдаются съ этой точки зрѣнія какъ бы двѣ фазы. В первую имѣло мѣсто медленное опусканіе, смѣнившееся, по всей вѣроятности, покоемъ, во время котораго явилась возможность выполненія прилегающаго моря значительнымъ количествомъ осадковъ, а какъ слѣдствіе этого и его обмелѣніе. Затѣмъ снова наступилъ періодъ опусканія и началось отложеніе соответствующихъ глубоководныхъ осадковъ.

Въ ниже-каменноугольную эпоху существовали, по мнѣнію Фреха, только два материка: сѣверный или арктическій и Индо-Африканскій, между которыми было одно обширное средиземное море, соединявшее Тихій и Атлантическій океаны; послѣдній имѣлъ тогда очень небольшой размѣръ. Въ выше-каменноугольную эпоху, благодаря начавшейся же в средне-каменноугольное время трансгрессіи, образовалось четыре материка. Индо-Африканскій сохранился почти в томъ же видѣ, Сѣверный же распался на три, благодаря двумъ трансгрессіямъ—одной затопившей всю Европ. Россію (отложенія горнаго известняка) и другой—захватившей восточную часть Сѣв. Америки и часть Гренландіи.

Переходъ отъ каменноугольнаго періода в пермскій совершился на всей земной поверхности медленно и постепенно. В пользу такого вывода свидетельствуетъ пермско-каменноугольный ярусъ, найденный в настоящее время какъ в Европѣ, такъ и во многихъ другихъ странахъ. Мало-по-малу каменноугольная фауна уступала свое мѣсто фаунѣ пермскаго періода. В Небраскѣ эта смѣна отличается такою послѣдовательностью, что едва ли можно желать чего-нибудь болѣе полнаго, такъ какъ при этомъ выдерживается вполнѣ даже однообразіе литологическаго характера осадковъ. В Европ. Россіи также наблюдается замѣчательная послѣдовательность в смѣнѣ каменноугольной фауны—пермскою в сѣверныхъ отложеніяхъ пермско-каменноугольнаго яруса. Нѣсколько другую картину можно наблюдать по западному склону Урала, гдѣ также известны переходныя образованія, но измѣненіе ихъ литологическаго характера свидетельствуетъ в пользу постепеннаго обмелѣнія моря в рассматриваемой мѣстности, в которой, впрочемъ, и слѣдующіе затѣмъ осадки пермскаго періода также являются мелковод-

ными. Переходъ отъ каменноугольнаго періода къ пермскому выражается не только морскими образованіями, но въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ можно наблюдать его въ видѣ осадковъ залива (напр., дружковскій ярусъ до-вѣцкаго бассейна) или даже въ прѣсноводныхъ и лагунныхъ отложеніяхъ, какъ то представляютъ нѣкоторые переходные осадки Зап. Европы. Одновременно съ измѣненіемъ физико-географическихъ условій въ моряхъ шло измѣненіе тѣхъ же условій и на сушѣ и оно даже какъ бы опере- жало измѣненія въ моряхъ.

Къ пермскому періоду въ распредѣленіи материковъ и морей произошли въ Зап. Европѣ еще болѣе важныя измѣненія, выразив-



Фиг. 167. Схема распредѣленія материковъ и морей въ Европ. Россіи въ пермскій періодъ.

шіяся увеличеніемъ первыхъ на счетъ вторыхъ. При этомъ необходимо обратить вниманіе и на то, что въ Зап. Европѣ въ самый пермскій періодъ происходили весьма крупныя измѣненія. Отложеніе осадковъ этого періода первоначально началось въ мелководномъ бассейнѣ, перешедшемъ мало-по-малу въ болѣе глубокой морской бассейнъ, въ которомъ уже и отложились цехштейновые известняки. Въ этомъ послѣднемъ морѣ мѣстами происходило отдѣленіе участковъ соленой воды, переходъ

ихъ въ соленныя озера и наконецъ отложеніе соли. Такое допущеніе необходимо сдѣлать въ виду довольно частаго находенія въ цехштейнѣ какъ соляныхъ ключей, такъ и непосредственно залежей каменной соли. Иногда такія залежи представляютъ скопленіе всѣхъ минеральныхъ составныхъ частей морской воды, расположенныхъ въ такой послѣдовательности, объяснить которую можно только полнымъ и постепеннымъ высыханіемъ моря (соляная залежь Стассфурта). Въ другихъ случаяхъ вкрапленія каменной соли въ пермскихъ образованіяхъ свидѣлствуютъ какъ бы въ пользу того, что, одновременно съ отложеніемъ механическихъ осадковъ, шла концентрація морской воды, вслѣдствіе чего рядомъ съ глинами и песками, содержащими вкрапленія каменной соли, наблюдаются залежи и прослои гипса.

Европ. Россія въ разсматриваемый періодъ еще на значительномъ пространствѣ была покрыта моремъ, но все-таки это послѣднее сильно уменьшилось сравнительно съ предшествующимъ періодомъ и постепенно приобрѣло характеръ настоящаго средиземнаго моря, что подтверждается и его фауною. Тотъ широкій заливъ, который вдавался въ материкъ у Москвы, уже не существуетъ, — онъ, очевидно, поднятіемъ былъ выведенъ изъ-подъ уровня моря. Вообще уменьшеніе величины пермскаго моря произошло, главнымъ образомъ, вслѣдствіе выступанія изъ-подъ уровня моря значительной полосы по западной окраинѣ (см. фиг. 167). Сильныя измѣненія произошли и въ бывшемъ въ каменноугольный періодъ донецкомъ заливѣ, который является весьма узкимъ, и, вѣроятно, неоднократно между нимъ и прилегающимъ моремъ въ пермскій періодъ происходило полное разобщеніе. Такое разобщеніе необходимо допустить въ виду присутствія въ этой мѣстности значительныхъ залежей каменной соли, гипса и ангидрита и переслаиваніе ихъ съ морскими, чисто механическими осадками. Въ сѣверо-восточной части Европ. Россіи море каменноугольнаго періода перешло постепенно въ то море, осадки котораго выражены пермско-каменноугольнымъ ярусомъ, а отъ этого послѣдняго такой же постепенный переходъ возможенъ и къ отложеніямъ известняковой группы пермской системы. Но необходимо признать, что, сравнительно съ каменноугольнымъ періодомъ, пермское море въ этихъ мѣстахъ сдѣлалось менѣе глубоководнымъ, что доказывается какъ сравненіемъ фауны нашего сѣверо-восточнаго цехштейна съ фауною верхняго горнаго известняка, такъ, и находеніемъ среди слоевъ цехштейна залежей гипса и соляныхъ ключей. Здѣсь такъ же, какъ и въ Зап. Европѣ, повидимому, одновременно съ выполненіемъ воднаго бассейна механическими отложеніями, шло сгущеніе морской воды и осажденіе изъ нея раствореннаго гипса и соли или, еще вѣроятнѣе, что эти процессы отложенія гипса и известняковъ чередовались между собою.

Нѣсколько иную картину представляютъ тѣ же пермскія отложенія по рр. Волгѣ и Камѣ и въ ихъ протяженіи къ Уралу. При постепенномъ переходѣ отъ р. Волги въ послѣднемъ направленіи наблюдатель переходитъ отъ болѣе глубоководныхъ образованій къ береговымъ:

Уралъ являлся въ этотъ періодъ времени въ видѣ довольно широкой полосы суши.

Взаимное стратиграфическое положеніе осадковъ и здѣсь даетъ нѣкоторое наведеніе для сужденія о колебаніяхъ, которымъ подвергались различныя мѣстности Европ. Россіи. Въ сѣверо-восточной ея части отъ временъ каменноугольнаго періода продолжалось медленное и постепенное опусканіе, которое захватываетъ собою время отложенія пермско-каменноугольнаго яруса и начало отложенія цехштейна. Въ продолженіе пермскаго періода это явленіе частью замедлилось, частью совершенно остановилось, и глубокое море, отчасти отъ заполнения осадками, отчасти отъ испаренія морской воды, перешло въ бассейнъ болѣе мелководный.

Въ центральной части восточной Россіи необходимо допустить, что къ началу пермскаго періода здѣсь наблюдалось значительное обмелѣніе, а потому могли отлагаться только осадки мелководные, но вслѣдъ за этимъ началось опусканіе, вслѣдствіе чего, въ концѣ концовъ, въ тѣхъ же мѣстностяхъ образовался глубоководный бассейнъ. Такой процессъ необходимо допустить до середины пермскаго періода, съ котораго опять начинается постепенное обмелѣніе вызванное или полнымъ прекращеніемъ опусканія, или даже обратнымъ процессомъ—поднятіемъ. Во всякомъ случаѣ, здѣсь постепенно переходимъ отъ глубоководныхъ осадковъ къ мелководнымъ. Въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ Ураломъ обмелѣніе со временъ каменноугольнаго періода наблюдается вплоть до времени отложенія переходнаго пермско-каменноугольнаго яруса, который выражается главнымъ образомъ песчаниками. Повидимому, такой мелководный характеръ бассейна сохранялся въ продолженіе всего пермскаго періода, отложенія котораго образованы также преимущественно песчаниками съ сравнительно небольшимъ количествомъ известняковъ.

Постепенное уменьшеніе размѣровъ донецкаго залива обусловлено тѣми же явленіями колебаній, которыя начались еще въ каменноугольный періодъ и способствовали, въ концѣ концовъ, полному обмелѣнію этого залива.

Во всякомъ случаѣ, для всей Европ. Россіи конецъ пермскаго періода знаменуется значительнымъ обмелѣніемъ пермскаго моря и исчезновеніемъ большей части глубоководной фауны. Это — время отложенія свиты пестрыхъ рухляковъ. Въ это же время, вѣроятно вслѣдствіе сокращенія средиземнаго бассейна, отдѣлявшаго Евразію отъ Индо-Африки, произошло соединеніе этихъ материковъ, что въ свою очередь обусловило переселеніе наземныхъ организмовъ изъ Россіи въ Индо-Африку и обратно. На послѣднее указываетъ сходство глоссоптеріевыхъ отложеній сѣвера Россіи съ соотвѣтствующими наземными отложеніями Гондваны Индіи и Кароо Африки. Конецъ пермскаго періода Европ. Россіи характеризуется осажденіемъ, параллельно съ мелководными осадками, соли и гипса. Въ другихъ мѣстахъ обмелѣвшія части моря могли переходить и въ прѣсноводные бассейны того же времени, о чемъ можно судить по нѣкоторымъ мѣстностямъ. Какъ бы невольно напрашивается сравненіе этого времени и его климатическихъ условій съ тѣми, какия

нынѣ наблюдаются въ побережьяхъ Аральскаго и Каспійскаго морей, гдѣ при сильномъ испареніи воды, значительно превышающемъ количество выпадающихъ атмосферныхъ осадковъ, рядомъ съ механическими осадками отлагаются и минеральныя вещества, растворимыя въ морской водѣ. Это сравненіе находитъ себѣ подтвержденіе въ одинаковой бѣдности и однообразіи фауны какъ такихъ современныхъ намъ морей, — такъ и тѣхъ, которыя существовали въ періодъ отложенія свиты пестрыхъ рухляковъ.

Въ новѣйшее время Карпинскій приводитъ нѣкоторыя соображенія объ общемъ характерѣ колебаній земной коры въ предѣлахъ Европ. Россіи въ минувшіе геологическіе періоды. По мнѣнію названнаго ученаго, въ предѣлахъ части земной поверхности, занятой въ настоящее время Европ. Россіей, происходили въ палеозойскую эру, какъ и въ послѣдующія эпохи, послѣдовательныя колебанія земной коры чрезъ смѣну пониженій въ широтномъ направленіи — опусканіями меридіональными. Такія медленныя, волнообразныя колебанія не касались лишь сѣверо-западной части Россіи гдѣ массивъ, состоящій изъ древнѣйшихъ кристаллическихъ образованій, являлся какъ бы оплотомъ или буферомъ, около котораго, какъ около неподвижной оси, совершались перемѣщенія упомянутыхъ повышеній и пониженій. Въ общемъ направленіе колебаній почти всегда оказывалось параллельнымъ краямъ Кавказскому и Уральскому. Въ періодъ наиболѣе интенсивнаго образованія послѣдняго преобладаютъ, по ихъ продолжительности, меридіональныя пониженія, во время интенсивнаго образованія Кавказа наибольшую продолжительностью отличаются пониженія, параллельныя этому краю. До возникновенія Уральскаго и Кавказскаго краевъ морскія впадины непосредственно примыкали къ сѣверо-западному массиву; съ образованіемъ этихъ хребтовъ такія впадины подвигаются къ ихъ подножію, представляя въ этомъ отношеніи аналогію со многими краями, сопровождающимися предгорными полосами опусканія. На картахъ, приложенныхъ къ работѣ Карпинскаго, можно видѣть, что силурийскій бассейнъ пересѣкалъ Европ. Россію въ широтномъ направленіи, ниже-девонскій былъ вытянутъ съ сѣвера на югъ, средне-девонскій снова тянулся съ запада на востокъ. Въ концѣ той же эпохи находимъ снова меридіональный бассейнъ, смѣняющійся широтнымъ каменноугольнымъ и наконецъ, въ концѣ каменноугольнаго и въ теченіе пермскаго періода, широкій морской бассейнъ, покрывавшій восточную и центральную часть Европ. Россіи, былъ вытянутъ съ сѣвера на югъ.

Приведемъ въ заключеніе нижеслѣдующую табличку, составленную по Тилло и показывающую площадь, занимаемую въ настоящее время палеозойскими образованіями на земной поверхности.

		Страны свѣта.							Зоны широты.			
		Европа.	Азія.	Африка.	Океанія.	С. Америка.	Ю. Америка.	Всѣ суша.	30—50° с. шир.	50—30° с. шир.	30—0° с. шир.	0—60° ю. шир.
Палеозойская группа.	Площадь въ милліонахъ кв. километровъ.	1,65	5,71	2,72	0,75	4,23	2,12	17,18	5,28	4,48	3,23	4,19
	Площадь въ % . . .	16,7	19,3	15	12	22,9	13,5	17,5	24	17	14	15

Вулканическія изверженія въ палеозойскую эру.

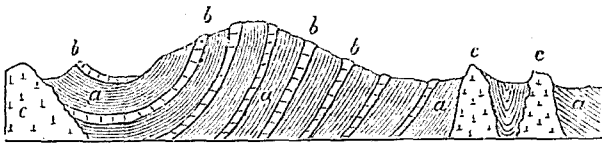
Вѣковыя опусканія и поднятія, относимыя къ вулканическимъ явленіямъ, уже съ достаточною подробностью рассмотрѣны выше. Болѣе сильныя проявленія вулканизма — изверженія вулкановъ, результатомъ дѣятельности которыхъ является доставка на дневную поверхность вулканическихъ продуктовъ — доказать для палеозойской эры во многихъ случаяхъ представляется крайне затруднительнымъ. Такія древнія образованія подвергались размыванію въ теченіе громаднаго періода времени, а потому понятно, что здѣсь вполне устранена возможность сохраненія съ этихъ древнихъ временъ настоящихъ вулкановъ; ихъ болѣе рыхлая наружная оболочка не могла долгое время противостоятъ размывающему дѣйствію воды и должна была быстро, какъ это показываютъ нѣкоторые третичные вулканы, подвергнуться уничтоженію. Точно также едва ли возможно разсчитывать на хорошее сохраненіе формы потоковъ или покрововъ изверженныхъ горныхъ породъ; конечно, форма ихъ, благодаря тому же размыванію, подверглась значительнымъ измѣненіямъ, а это, въ свою очередь, лишаетъ геолога одного изъ наиболѣе важныхъ признаковъ для отличія изверженныхъ горныхъ породъ отъ другихъ образованій. Помимо вышеуказаннаго, древнія изверженные горныя породы палеозойской эры должны были претерпѣть болѣе или менѣе сильныя измѣненія подъ вліяніемъ метаморфическихъ процессовъ, что также въ значительной степени удаляетъ ихъ отъ родственныхъ горныхъ породъ настоящаго времени. Измѣняясь сами, они доставили болѣе или менѣе значительный матеріалъ для измѣненія и сосѣднихъ осадочныхъ породъ, что, въ свою очередь, въ значительной степени маскируетъ какъ первоначальный характеръ этихъ послѣднихъ, такъ и явленія контактъ-метаморфизма, столь характерныя для породъ, появив-

шихся въ расплавленномъ огненно-жидкомъ состояніи. Конечно, какъ указано выше (см. Т. I, стр. 451), есть путь, дающій возможность реставрировать первоначальный характеръ древней изверженной горной породы, отличить въ ней минералы вторичные, а въ этихъ послѣднихъ — минералы подвижные отъ неподвижныхъ. Но этотъ путь длиненъ и новъ; онъ требуетъ продолжительной и тщательной работы и примѣнялся по настоящее время еще крайне рѣдко. Кромѣ того, и самое опредѣленіе древности изверженной породы сопряжено съ извѣстными затрудненіями, такъ какъ лишь въ немногихъ случаяхъ возможно вполне опредѣленно, путемъ стратиграфическимъ, найти мѣсто ея въ ряду извѣстныхъ по возрасту слоистыхъ образованій, — да и въ этомъ случаѣ иногда могутъ возникнуть сомнѣнія, не проложила ли изверженная горная порода себѣ выхода по трещинамъ, идущимъ по направленію слоевъ осадочной горной породы. Положимъ, въ этомъ послѣднемъ случаѣ, разборъ явленій контактъ-метаморфизма можетъ оказать существенную помощь, но, какъ указано выше, рѣдко эти явленія замаскированы послѣдующими метаморфическими процессами.

Несмотря на вышеуказанныя обстоятельства, большинство геологовъ принимаетъ для различныхъ геологическихъ періодовъ вполне опредѣленные изверженные горныя породы; впрочемъ, для нѣкоторыхъ изъ нихъ нужны еще новыя доказательства. Необходимо также имѣть въ виду, что изверженія возможны не только на сушѣ, но и подъ уровнемъ моря, и даже на глубинахъ весьма значительныхъ. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ охлажденіе изверженныхъ породъ шло на двѣ моря иногда подъ весьма значительнымъ давленіемъ, а потому понятно, что многія изъ нихъ должны представлять и первоначальное отличіе отъ тѣхъ, которыя въ настоящее время образуются на сушѣ на нашихъ глазахъ: изучить продукты подводныхъ изверженій, особенно происходящихъ на значительныхъ глубинахъ, мы въ настоящее время совершенно лишены возможности, между тѣмъ, какъ только въ такомъ изученіи мы могли бы имѣть нѣкоторую нить къ паведеніямъ относительно породъ древнихъ.

Кембрійскій и силурійскій періоды во многихъ мѣстностяхъ какъ Европы, такъ и Америки, содержатъ изверженные горныя породы въ формѣ жилъ, штоковъ и покрововъ. Сюда относятся нѣкоторые граниты и сіениты, являющіеся въ формѣ штоковъ и жилъ. Большую опредѣленность въ характерѣ залеганія среди силурійскихъ осадковъ представляютъ діабазы, которые извергались и въ другіе періоды палеозойской эры. Они встрѣчаются въ формѣ штоковъ и жилъ, а еще чаще образуютъ покровы, залегающіе среди силурійскихъ отложеній; вмѣстѣ съ этими послѣдними они выведены изъ горизонтальнаго положенія. Понятно, что при изверженіяхъ діабазы сопровождались рыхлыми породами вулканическаго происхожденія, которыя, отлагаясь или на сушѣ, или въ сосѣднемъ водномъ бассейнѣ, должны были дать матеріалъ для образованія діабазовыхъ туфовъ, палшштейновъ, зеленокаменныхъ сланцевъ и діабазовыхъ брекчій. Такія породы иногда содержатъ окаменѣ-

лости даннаго геологическаго періода, которыя даютъ возможность доказать ихъ принадлежность къ опредѣленной системѣ. На Гарцѣ діабазы залегаютъ покровами различной мощности среди глинистыхъ сланцевъ, причемъ слѣдуютъ всѣмъ ихъ изгибамъ. Въ Рудныхъ горахъ, Фохтландѣ и Фихтельгебирге залеганіе діабазовъ и ихъ туфовъ среди силурійскихъ слоевъ представляетъ явленіе довольно обыкновенное. Въ Богеміи діабазы переслаиваются съ граптолитовыми сланцами; въ силурійскихъ осадкахъ около Христіаніи они развиты въ формѣ жилъ и покрововъ, прикрывающихъ слои нижняго отдѣла силурійской системы. Среди кембрійскихъ и силурійскихъ породъ Англіи діабазы и ихъ туфы, повидимому, пользуются весьма значительнымъ распространеніемъ. Такіе туфы извѣстны въ сѣверномъ Уэльсѣ среди слоевъ съ *Lingula*, а въ Шропшейрѣ, по Мурчисону, во время отложенія осадковъ, относящихся къ нижнему отдѣлу силурійской системы, дно моря было театромъ частыхъ вулканическихъ изверженій; нѣкогда бывшіе рыхлые продукты этихъ изверженій нерѣдко содержатъ окаменѣлости силурійскаго періода. Въ такомъ же



Фиг. 168. Разрѣзъ ниже-силурійскихъ осадковъ въ сѣверномъ Уэльсѣ
а—ниже-силурійскій сланецъ b—залежи діабазы и его туфовъ, c—жилы и штоки діабазы.

отношеніи къ силурійскимъ осадкамъ стоятъ фельзитовый и сіенитовый порфиры, которые наблюдаются въ Богеміи, Норвегіи и въ сѣверномъ Уэльсѣ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ къ изверженнымъ породамъ силурійскаго періода относятъ граниты и сіениты, на основаніи нѣкоторыхъ явленій, наблюдаемыхъ въ гранитномъ штокѣ Рееберга на Гарцѣ, гдѣ въ гранитѣ встрѣчаются куски глинистыхъ сланцевъ и сѣрой вакки силурійской системы, окружающихъ гранитный штокъ; отъ этого штока отходитъ въ сосѣднія силурійскія породы множество жилъ и апофизъ, причемъ, въ мѣстахъ соприкосновенія гранита съ глинистымъ сланцемъ и сѣрой ваккою, эти послѣдніе перешли въ роговикъ. Къ изверженнымъ силурійскимъ породамъ относятъ еще кварцевый и авгитовый порфиры, слюдяной, авгитовый и нефелиновый сіениты, гранититъ и ортоклазовый порфиръ.

Въ Америкѣ въ силурійскій періодъ точно также наблюдались изверженія. Прекрасный примѣръ представляютъ побережья Верхняго озера, гдѣ съ необыкновенною отчетливостью можно наблюдать толщи чередующихся покрововъ порфирита, плотнаго и миндалевиднаго мелафира и ихъ конгломератовъ съ ниже-силурійскими песчаниками и конгломератами.

Относительно Европ. Россіи надо замѣтить, что до сихъ поръ мы

имѣемъ мало положительныхъ данныхъ объ изверженныхъ породахъ этого періода. Въ кембрійскомъ и силурійскомъ морѣ, повидимому, изверженій не было, ибо среди обнаженныхъ въ настоящее время осадковъ этого времени совершенно неизвѣстны изверженные породы. Суша занимала сравнительно ничтожныя пространства, и доказать присутствіе на ней изверженій этого времени крайне затруднительно. Очень можетъ быть, что въ Финляндіи, на Уралѣ и на гранитовомъ и гнейсовомъ материкѣ южной Россіи они и были, но доказательствъ этого надо ждать отъ дальнѣйшихъ изслѣдованій. По мнѣнію Мурчисона, порфиры, нѣкоторыя слоистыя роговообманковыя и зеленокаменные породы Урала относятся къ силурійскому періоду; но такое опредѣленіе ихъ возраста недостаточно доказано.

Изверженные горныя породы наблюдаются и въ отложеніяхъ девонскаго періода. Подводныя изверженія діабазовыхъ породъ продолжались и въ это время, а потому находеніе, среди морскихъ девонскихъ осадковъ, діабазовыхъ покрововъ и ихъ туфовъ, сохранившихся отъ размыванія, представляетъ явленіе довольно обыкновенное; иногда даже наблюдается при посредствѣ туфовъ какъ бы постепенный переходъ ихъ въ сосѣднія осадочныя образованія. Въ Нассау можно довольно часто наблюдать среди девонскихъ сланцевъ и известняковъ толщи діабазовъ, ихъ туфовъ и шальштейновъ, причемъ послѣдніе иногда довольно постепенно переходятъ въ стривгоцефаловые известняки. То же самое наблюдается въ Вестфалии, на Гарцѣ и въ Фихтельгебирге. Въ Англіи, въ Форфэршейрѣ, среди древняго краснаго песчаника также встрѣчаются толщи діабазы, который иногда даже образуетъ какъ бы дайки: то же извѣстно и въ Грампіенскихъ горахъ. Къ числу изверженныхъ породъ этого времени относятъ еще протеробазы Фихтельгебирге, діориты и габбро Нассау. Среди девонскихъ породъ Англіи встрѣчаются еще штоки гравита (Корнуэльсъ) и жилы фельзитоваго порфира, которые нѣкоторые ученые относятъ также къ изверженнымъ породамъ девонскаго періода. Вообще нѣкоторыя мѣстности Англіи въ этотъ періодъ времени, повидимому, подвергались довольно энергическому проявленію вулканизма; по показаніямъ Гейки и Макларена, вся мѣстность къ юго-западу отъ Единбурга къ концу девонскаго періода была ареной сильной вулканической дѣятельности, которая продолжалась здѣсь и въ періодъ каменноугольный.

На всей площади развитія девонскихъ отложеній Европ. Россіи, также какъ и въ силурійскихъ, совершенно не встрѣчается древнихъ изверженныхъ горныхъ породъ. Впрочемъ, въ области нѣкоторыхъ прибрежныхъ отложеній возможно допустить проявленіе вулканической дѣятельности. Въ этомъ отношеніи особенный интересъ представляетъ Олонеккая губернія, и главнымъ образомъ мѣстности, находящіяся на западномъ берегу Онежскаго озера. Здѣсь, какъ указано выше (стр. 84), наблюдается обширная область кварцитовъ и кварцевыхъ песчаниковъ, представляющихъ весьма значительное сходство съ сосѣдними девонскими образованіями. Въ этой-то области значительнымъ развитіемъ

пользуются діабазы и ихъ туфы, причемъ нерѣдко покровы діабазовъ чередуются съ кварцитами и подчиненными имъ сланцами, что указываетъ на значительныя подводныя изверженія, происходившія здѣсь въ девонскій періодъ. Эти изверженія имѣли мѣсто въ прибрежьяхъ девонскаго моря, что доказываютъ слѣды волнъ на поверхности слоевъ кварцитовъ; вѣроятно такія же изверженія происходили и на прилегающемъ материкѣ. Метаморфизація сосѣднихъ съ діабазами горныхъ породъ здѣсь выступаетъ съ весьма любопытною правильностью: кварциты и кварцевые песчаники встрѣчаются только въ области развитія діабазовъ; тамъ же, гдѣ нѣтъ послѣднихъ—приходится имѣть дѣло съ обыкновенными довольно рыхлыми девонскими песчаниками, содержащими окаменѣлости. Хотя олонечкіе діабазы и являются породами, по микроскопическому изслѣдованію, весьма стойкими и не легко поддающимися процессамъ видоизмѣненія, но все-таки такія измѣненія наблюдаются, и, какъ результатъ ихъ (напр., хлоритизація авгита діабазовъ), долженъ былъ получиться избытокъ кремневой кислоты, который и послужилъ цементомъ для девонскихъ песчаниковъ, связавъ ихъ въ болѣе плотныя и однообразныя горныя породы. Можетъ быть, изверженія діабазовыхъ породъ сопровождались въ этой мѣстности также дѣятельностью гейзеровъ, дѣятельностью которыхъ легко объяснить присутствіе избытка кремневой кислоты, необходимой для цементирования девонскихъ песковъ. Съ другой стороны, матеріалъ метаморфизаціи діабазовъ, конечно, прежде всего долженъ былъ дѣйствовать на породы сосѣднія; вотъ почему въ этой мѣстности область развитія кварцитовъ и кварцевыхъ песчаниковъ такъ тѣсно приурочена къ толщамъ діабазовъ. Если остановиться на этомъ объясненіи, то значительная площадь, лежащая между Онежскимъ и Ладожскимъ озерами, съ начала девонскаго періода была ареною весьма сильныхъ изверженій не только діабазовъ, которые обнажаются среди девонскихъ кварцитовъ и кварцевыхъ песчаниковъ, на подобіе мощныхъ дайковъ, въ значительной степени измѣнившихъ свою форму благодаря ледниковымъ явленіямъ; но въ этотъ періодъ, по всей вѣроятности, здѣсь извергались и разнообразныя порфириды, и варіолиты, обязанные своимъ происхожденіемъ той же самой діабазовой магмѣ.

Относительно Урала имѣются скудныя свѣдѣнія о геологическомъ возрастѣ изверженныхъ породъ. Мурчисонъ указываетъ по р. Каквъ, у Богословска, на присутствіе въ шальштейнѣ, по сосѣдству съ порфиридами и зеленокаменными породами, девонскихъ окаменѣлостей. Въ сѣверномъ Уралѣ, по р. Изделю и въ другихъ мѣстахъ, пласты діабазовыхъ и порфиритовыхъ туфовъ переслаиваются съ пластами ниже-девонскихъ известняковъ и заключаютъ мѣстами остатки девонскихъ коралловъ и брюхоногихъ моллюсковъ. Также есть указаніе относительно западнаго склона Урала, гдѣ по р. Лемезѣ найдены діабазы, подчиненныя девонскимъ известнякамъ; но этимъ пока и исчерпываются всѣ наши свѣдѣнія.

Въ каменноугольный періодъ, какъ въ Зап. Европѣ, такъ и въ другихъ странахъ, среди осадочныхъ породъ также наблюдаются

породы изверженные и ихъ туфы. Изверженіе діабазовъ продолжалось и во время отложенія нижняго отдѣла каменноугольной системы; въ особенности видную роль играли такіа изверженія въ Шотландіи. На островѣ Арранѣ наблюдаются многочисленныя жилы и покровы діабазовъ среди нижняго каменноугольнаго отдѣла. У Единбурга толщи порфиритовъ и діабазовъ тѣсно связаны съ залежами туфовъ начала каменноугольнаго періода. Точно также въ Девоншейрѣ среди конгломератовъ, сланцевъ, известняковъ и песчаниковъ нижняго отдѣла встрѣчаются діабазы и ихъ туфы.

На материкѣ Зап. Европы къ изверженнымъ породамъ каменноугольнаго періода относятъ діабазовый порфиритъ въ бассейнѣ Саары, кварцевый порфиръ Саксоніи, Нижней Силезіи и другихъ мѣстъ. Такой же кварцевый порфиръ развитъ среди каменноугольныхъ отложеній Франціи, вмѣстѣ съ діабазами, содержащими обломки сланцеватыхъ глинъ и каменнаго угля.

Въ сѣверо-западной части Европ. Россіи изверженія, начавшіяся въ девонскій періодъ, продолжались и въ каменноугольный. Въ Олонецкой губерніи къ началу этого періода, повидимому, принадлежатъ изверженія тѣхъ же діабазовъ, порфиритовъ и варіолитовъ, которыя затѣмъ уступили мѣсто діоритамъ, встрѣчающимся въ видѣ покрововъ и жилъ, не только среди песчаниковъ, но и среди известняковъ, или, вѣрнѣе, слоистыхъ доломитовъ. Эти изверженія, происходившія какъ подъ водою и, повидимому, даже среди коралловыхъ рифовъ, такъ и на сушѣ, доставили весьма обильный матеріалъ для метаморфизаціи сосѣднихъ осадочныхъ породъ. Благодаря такой метаморфизаціи, значительная часть известняковъ не только обратилась въ доломиты, но какъ эти послѣдніе, такъ и нижележащіе песчаники и кварциты въ мѣстахъ контакта обогатились талькомъ, а доломиты перешли даже въ горшечный камень; подстилающіе каменноугольныя и девонскія образованія глинистые сланцы обращены въ хлоритовые и тальковые. Особенно интересна сильная метаморфизація породъ каменноугольной системы, такъ какъ рядомъ, въ мѣстахъ развитія среди девонскихъ отложеній діабазовъ, — эти послѣдніе произвели только крайне одностороннія измѣненія, выразившіяся переходомъ девонскихъ песчаниковъ въ кварциты. Единственное объясненіе, которое можно дать этому явленію, заключается только въ значительной подвижности матеріала діоритовъ и въ замѣчательной стойкости олонечскихъ діабазовъ. Такое объясненіе находитъ себѣ опору въ микроскопическихъ изслѣдованіяхъ вышеупомянутыхъ горныхъ породъ: оказывается, что діориты этой мѣстности крайне богаты вторичными минералами, среди которыхъ много легкоподвижныхъ, способныхъ переноситься въ сосѣднія породы, тогда какъ діабазы содержатъ такихъ вторичныхъ минераловъ крайне мало.

Повидимому, и въ южной части русскаго каменноугольнаго моря происходили изверженія; по крайней мѣрѣ Домгеръ описываетъ покровы ортоклазоваго порфира среди песчаниковъ и сланцевъ каменноугольной системы грушевско-несвѣтайской котловины Земли Войска Донскаго.

Встрѣчаются еще и другія изверженныя породы среди тѣхъ же каменноугольных отложеній, но вопросъ о ихъ возрастѣ выясненъ еще весьма неудовлетворительно. По всей вѣроятности, изверженія діабазовъ (Кривой Рогъ, Херсонской губерніи), оливиновыхъ діабазовъ (р. Лозоватка, Бердянского уѣзда) и нѣкоторыхъ другихъ породъ этой кристаллической области принадлежатъ къ палеозойской эрѣ.

Нѣкоторые изслѣдователи указываютъ въ Тиманскомъ краѣ среди песчаниковъ покровы долеритовъ (вѣроятно, мелкозернистыхъ оливиновыхъ діабазовъ и порфиритовъ), но каменноугольный возрастъ этихъ образованій въ послѣднее время оспаривается; такая же порода обважается и при устьѣ р. Черной, на берегахъ Ледовитаго океана.

Относительно Урала снова приходится указать на относительно слабое изслѣдованіе вопроса о возрастѣ древнихъ изверженныхъ горныхъ породъ. По Мурчисону, у Нижне-Сергинска діориты являются подчиненными каменноугольной системѣ. Если же принять во вниманіе, что діориты вообще пользуются на Уралѣ значительнымъ распространеніемъ, то надо думать, что Уралъ въ каменноугольный періодъ былъ ареною весьма энергичной вулканической дѣятельности.

Въ пермскій періодъ въ Зап. Европѣ, также какъ и въ предшествующіе, продуктами вулканической дѣятельности являются довольно разнообразныя изверженныя горныя породы. Сюда относятся: кварцевый порфиръ, гранитовый порфиръ, палатинитъ, порфиритъ и мелафиръ. Въ Тюрингенскомъ лѣсу кварцевый порфиръ, относимый ко времени пермскаго періода, образуетъ многочисленные куполы среди краснаго мертваго лежня. Порфириты и разновидности кварцеваго порфира играютъ видную роль среди пермскихъ осадковъ Саксоніи. На Гарцѣ мелафиры, въ Оденвальдѣ порфиры, а въ Силезіи кварцевые порфиры и мелафиры представляютъ многочисленные покровы среди слоевъ краснаго лежня. Среди тѣхъ же пермскихъ осадковъ встрѣчаются и въ сѣверо-восточной Богеміи многочисленные покровы мелафира. При изверженіяхъ вышеуказанныхъ горныхъ породъ должны были выноситься и рыхлые продукты, которые доставляли матеріалъ для образованія вулканическихъ туфовъ. Такіе туфы дѣйствительно извѣстны изъ пермскаго періода и нерѣдко сопровождаются окаменѣlostями; въ нихъ найдены отпечатки папоротниковъ, каламитовъ, цикадовыхъ и даже цѣлые стволы хвойныхъ. Порфировый туфъ пользуется въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ значительнымъ развитіемъ, особенно въ Рудныхъ горахъ и въ южной части Лейпцигскаго округа, гдѣ онъ занимаетъ обширныя площади. Точно также и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Англіи среди пермскихъ породъ извѣстны порфировые туфы, происхожденіе которыхъ относится къ этому періоду.

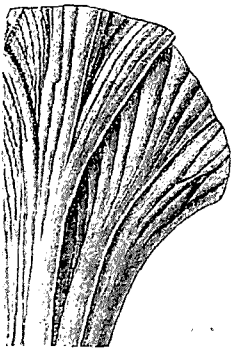
Относительно вулканической дѣятельности въ пермскій періодъ въ Европ. Россіи мы имѣемъ крайне скудныя свѣдѣнія. На значительной площади развитія нашихъ пермскихъ образованій до сихъ поръ совершенно не найдено изверженныхъ горныхъ породъ, а потому надо думать, что въ этотъ періодъ здѣсь совершенно не было подводныхъ изверженій. Происходили ли они на материкахъ, омываемыхъ вышеупомя-

путымъ бассейномъ—судить въ высшей степени затруднительно, и нѣтъ ни одной спеціальной работы, которая съ положительностью доказывала бы существованіе изверженій на материкахъ пермскаго времени. Можно только предполагать, что на Уралѣ въ это время вулканическая дѣятельность еще не прекратилась, и, можетъ быть, со временемъ удастся доказать, что нѣкоторыя изъ толщъ серпентиновыхъ породъ этой мѣстности принадлежатъ къ измѣненнымъ изверженнымъ породамъ пермскаго или даже и еще болѣе новаго времени. Во всякомъ случаѣ, руководствуясь изслѣдованіями нѣкоторыхъ уральскихъ серпентиновъ, въ настоящее время не можетъ подлежать сомнѣнію, что родоначальными ихъ породами были: перидотиты, діаллагоновыя и энстатитовыя породы.

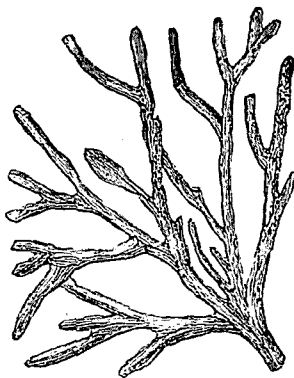
Флора и фауна палеозойской эры.

ФЛОРА.

Извѣстное распредѣленіе материковъ и морей въ различные періоды палеозойской эры должно было обусловить извѣстный характеръ климата, а съ нимъ и флоры. Господство въ ранніе періоды этой эры



Фиг. 169. *Alectorurus cinctatus* His. изъ кембрійскаго кварцита Тюрингіи.



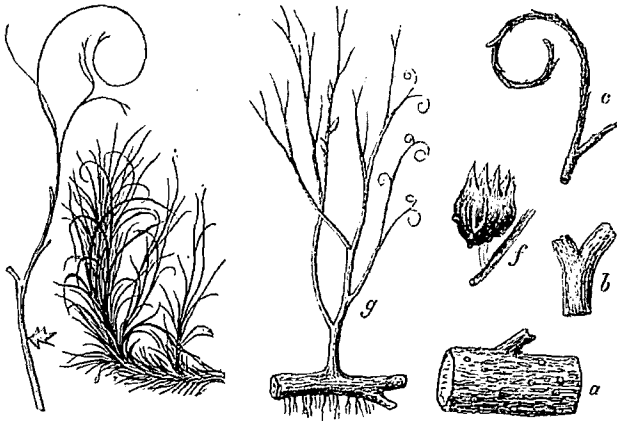
Фиг. 170. *Bythotrephes* изъ силурійской системы.



Фиг. 171. *Neuropteris hibernica* Forb. изъ древняго краснаго песчаника Ирландіи.

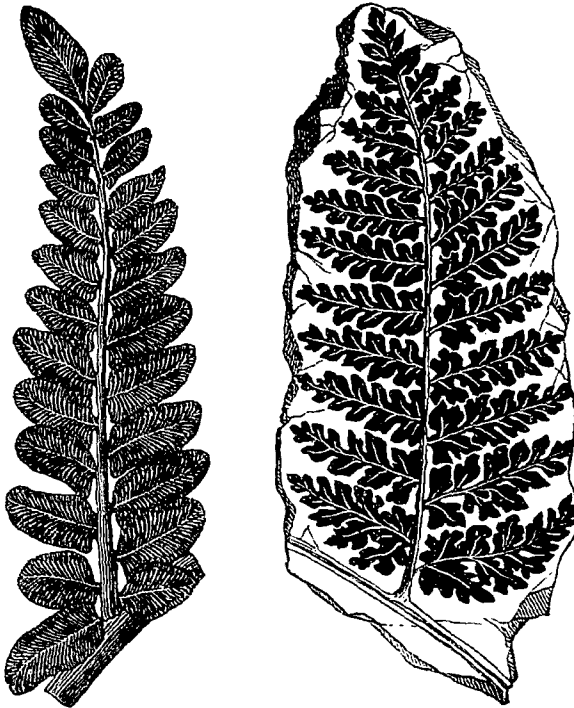
морей и преобладаніе ихъ въ нашемъ полушаріи надъ материками, конечно, должно было главнымъ образомъ содѣйствовать распространенію морскихъ растений; начинался въ гуронскомъ періодѣ, эти растенія какъ бы по наслѣдству переходятъ въ моря кембрійскаго и силурійскаго періодовъ. Въ кембрійскихъ отложеніяхъ нѣкоторыхъ странъ (Швеція,

Тюрингии и других) известны остатки водорослей, по имени которых некоторые горизонты даже получили особое название, напр., фукоидный



Фиг. 172. *Psilophyton Daws.*

а — подземный горизонтальный стволъ съ круглыми рубцами и цилиндрическими корнями; б — кусокъ ствола; с — вѣтвь; d — стволъ съ вѣтвью; е — завитокъ вѣтви; f — плодъ; g — реставрированное растеніе (Даусонъ).

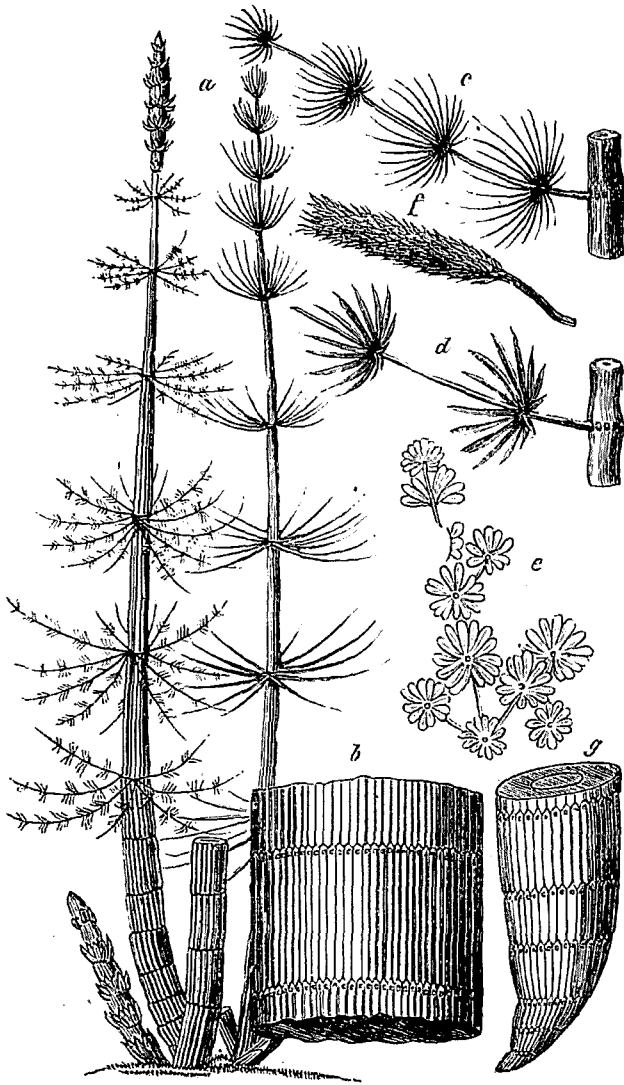


Фиг. 173. *Neuropteris flexuosa Brong.*

Фиг. 174. *Sphenopteris trifoliata Brong.*

песчаникъ. Какъ примѣръ водорослей изъ кембріійскихъ отложеній можно указать *Alectorurus circinatus* (фиг. 169), а изъ силурійскихъ — на

Bythotrephis (фиг. 170). По своему характеру эти палеозойскія водоросли представляют только незначительныя отличія отъ нынѣ живущихъ ихъ потомковъ; онѣ-то, по всей вѣроятности, и послужили матеріаломъ для образованія антрацита. Нѣжная организація препятствуетъ хорошему



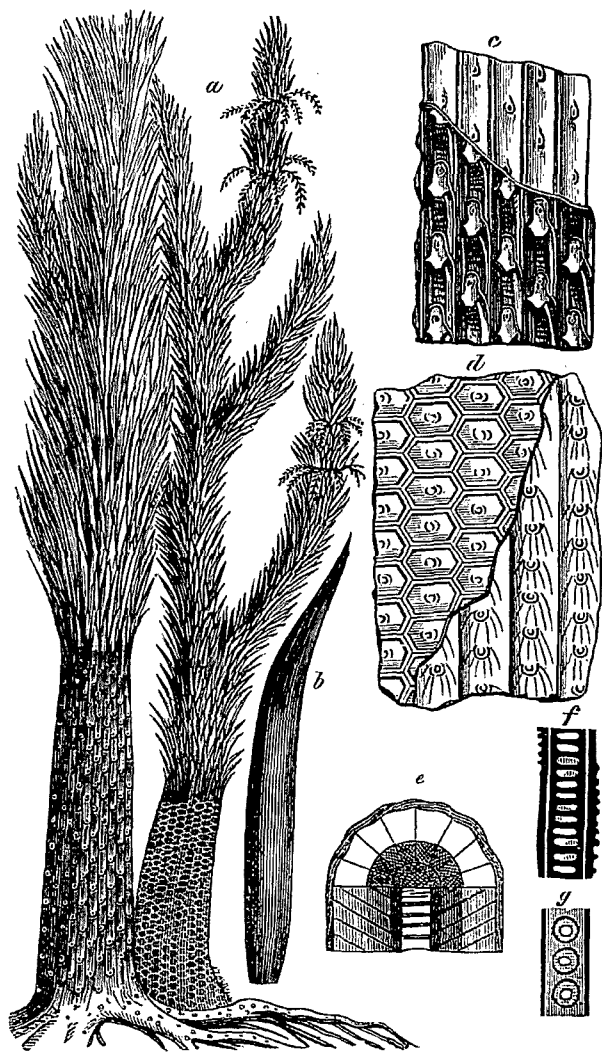
Фиг. 175. Каламиты (*Calamites* Suck.).

а—реставрированныя деревья; б—кусокъ ствола; с, d, e—вѣтви съ листьями; f—плодовая шишка; g—корень.

сохраненію этихъ организмовъ, а потому естественно, что существуетъ много произвола въ опредѣленіи ихъ родовъ и видовъ.

Флора девонскаго періода также бѣдна видами, но не недѣлимыми; находки нѣкоторыхъ наземныхъ формъ растений представляютъ иногда значительныя скопленія. Извѣстно нѣсколько водорослей, напр., *Halys-*

rites Dechenianum, образующій особую зону въ рейнскихъ сланцахъ. Наземныя растенія этого періода крайне сходны съ представителями слѣдующаго каменноугольнаго. Остатки девонскихъ папоротниковъ отличаются иногда хорошимъ сохраненіемъ (фиг. 171). Въ Канадѣ, Нью-



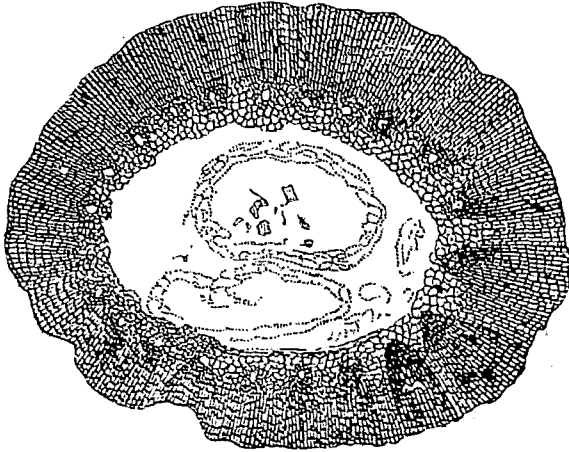
Фиг. 176. Сигиллярія (Sigillaria Brong.).

а—реставрированное дерево; б—вайя; с и d—куски ствола съ корою различныхъ видовъ; е—разрѣзъ ствола; f—лѣстничный сосудъ изъ древеснаго кольца, окружающаго древесину; g—трубчато-точечный сосудъ изъ древеснаго кольца, окружающаго древесину.

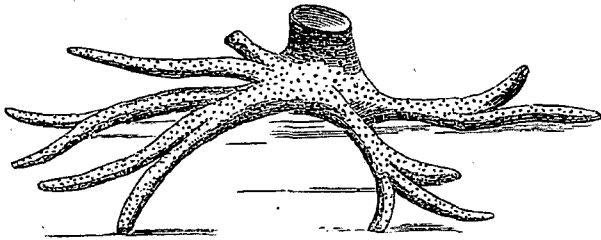
Горкѣ и Огайо необыкновенно часто встрѣчается схожій съ плауновыми родъ Psilophyton (фиг. 172). Всего изъ девонскаго періода извѣстно около 60 видовъ, изъ которыхъ большинство принадлежитъ къ папоротникамъ, плауновымъ и хвощамъ, и только немногіе—къ хвойнымъ расте-

ніямъ. Изъ послѣднихъ наиболѣе распространены роды *Арогохулон* и *Dadoxylon* (*Агауцагіохулон*), а въ нашихъ девонскихъ отложеніяхъ — *Cordaioxylon*.

Въ каменноугольный періодъ палеозойская флора достигаетъ своего наибольшаго развитія. Правда, количество морскихъ растений не велико, но зато наземныя встрѣчаются въ подавляющемъ количествѣ недѣлимыхъ. Наиболѣе часто встрѣчаются они въ слоистыхъ глинахъ и



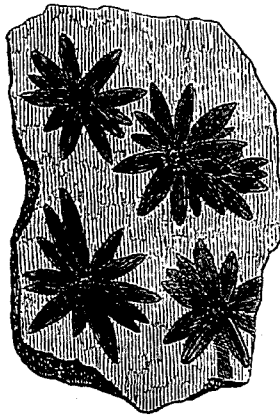
Фиг. 177. Поперечный разрѣзъ ствола *Calamodendron commune* изъ каменноугольной системы.



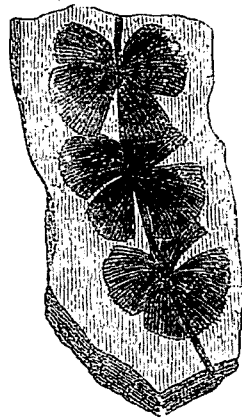
Фиг. 178. Стигарія въ соединеніи со стволомъ сигиллярін.

въ глинистыхъ сланцахъ, сопровождающихъ каменные угли и антрациты. Господство принадлежитъ безцвѣтковымъ сосудистымъ тайнобрачнымъ растениямъ. Папоротники встрѣчаются весьма часто и могутъ служить довольно характерными формами для этихъ образований. Въ то время, какъ нынѣ насчитываютъ всего до 60-ти видовъ папоротниковъ, изъ одного каменноугольнаго періода извѣстно ихъ болѣе 250 (см. фиг. 173 и 174). Хотя папоротники являются въ значительномъ количествѣ видовъ и недѣлимыхъ, но по своей болѣе нѣжной организаціи и отсутствію толстыхъ стволовъ значительно уступаютъ каламитамъ, сигилляріямъ и лепидодендронамъ.

Каламиты представляют ближайшее сходство съ нынѣ живущими хвощами (*Equisetum*). Ихъ стволы часто раздавлены и разломаны, но на хорошо сохранившихся экземплярахъ можно видѣть, какъ и у хвощей, внутри ствола губкообразный сердцевинный цилиндръ, образованный трубчатыми большими клѣтками. Стволы каламитовъ членисты и покрыты тонкою, но твердою, гладкою или продольно-бороздчатою корою. Въ мѣстахъ сочлененія, на узлахъ, находятся кольцеобразно расположенныя вѣтви, усаженныя въ свою очередь вѣнками узкихъ листочковъ. Плоды располагаются на верхушкѣ дерева, а иногда и на вѣтвяхъ. Корни, въ прежнее время считавшіеся верхушками вѣтвей, на полныхъ экземплярахъ, найденныхъ въ Шотландіи, имѣютъ форму сахарной головы. Каламиты достигали отъ 10 до 12 метровъ высоты



Фиг. 179. *Annularia fertilis*.
Sternb.

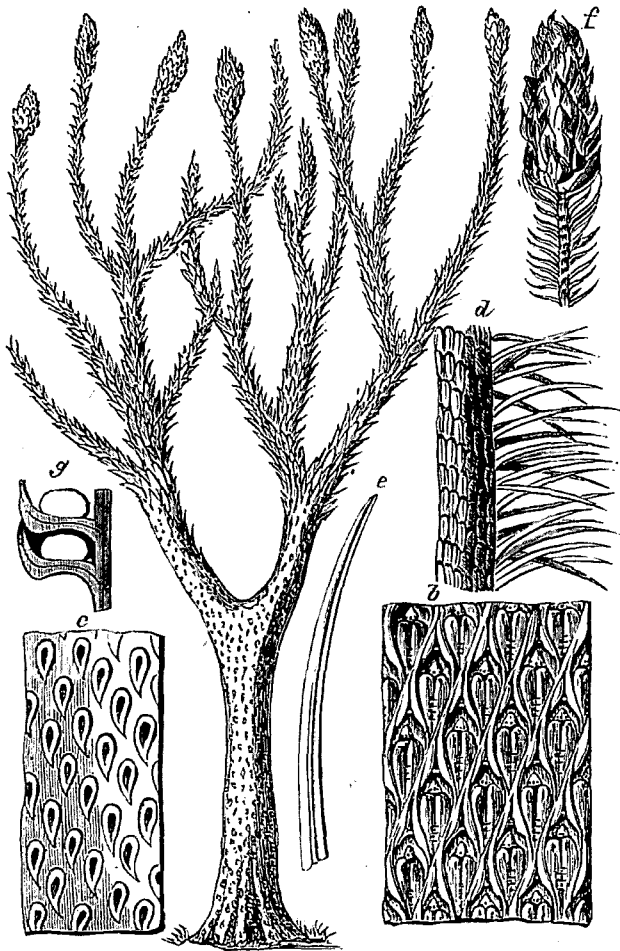


Фиг. 180. *Sphenophylum annulatum* Brong.

(см. фиг. 175). Сюда же относятся еще и такія деревья, у которыхъ губчатая сердцевина была окружена толстымъ кольцеобразнымъ древесиннымъ цилиндромъ (фиг. 177).

Сигилляріи имѣли прямые стволы, высотой отъ 20 до 25 метровъ и толщиною отъ 0,3 до 0,5 метра, слабо вѣтвящіеся на вершинѣ. По всей длинѣ эти стволы были усажены пальмовидными вайями. Кора ихъ весьма характерна и покрыта параллельными бороздками, между рядами которыхъ наблюдаются слѣды прикрѣпленія вай (фиг. 176 с *d*). Эти слѣды представляютъ нѣкоторое сходство съ сургучною печатью, что и подало поводъ къ самому наименованію растений сигилляріями (*Sigillaria*, фиг. 176). Долго не было ничего извѣстно о корняхъ этихъ растений, хотя вмѣстѣ съ сигилляріями находили весьма часто растительные остатки, по внутреннему строенію близко стоящіе къ плауновымъ, которымъ давно дано было названіе стигмарій (*Stigmaria*). Уже Броньяръ высказалъ предположеніе, что стигмаріи представляютъ только часть сигиллярій, но лишь долгое время спустя было подтверждено

прямыми находками, что стигмарии есть не что иное, как вѣтвящіяся корни сигиллярій. Стволы сигиллярій съ сохранившимися корнями были найдены первоначально въ Ланкашейрѣ, а затѣмъ и въ Новой Шотландіи (фиг. 178).



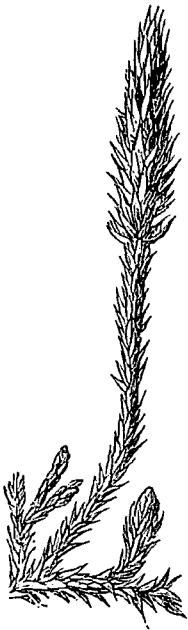
Фиг. 181. Лепидодендронъ (*Lepidodendron*).

а—реставрированное дерево; b и c—куски коры; d—сучокъ съ вайями;
e—вайя; f—плодовая шишка; g—два листа изъ плодовой шишки съ плодами.

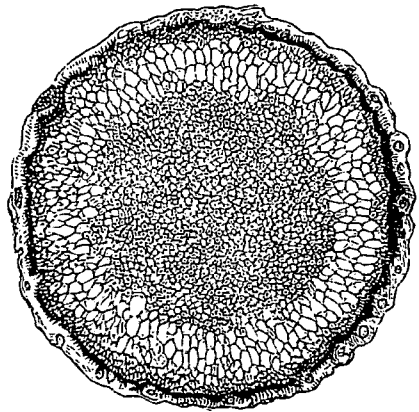
Близко къ предыдущимъ стоитъ семейство *Asterophyllidae*, представители котораго — *Annularia* (фиг. 179) и *Sphenophyllum* (фиг. 180) — довольно часто встрѣчаются въ каменноугольной системѣ. Нѣкоторые ученые, какъ, напримѣръ, Неймайръ, считают относимыя сюда формы за листья описанныхъ выше каламитовъ.

Гигантами среди вышеупомянутыхъ деревьевъ были лепидодендроны, которые поднимались до 30 и болѣе метровъ высоты, представляя въ

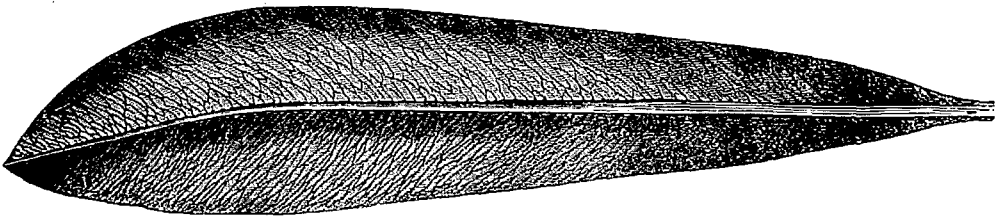
окружности до 3,6 метра. По общему виду и весьма тщательно изученному внутреннему их строению лепидодендроны представляют ближайшее сходство съ нынѣ живущими плауновыми растеніями. Мощные стволы



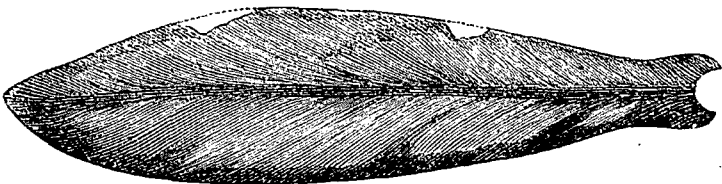
Фиг. 182. Нынѣ живущій плаунъ
(*Selaginella spinulosa* A. Br.).



Фиг. 183. Поперечный разръзъ ствола
лепидодендрона.



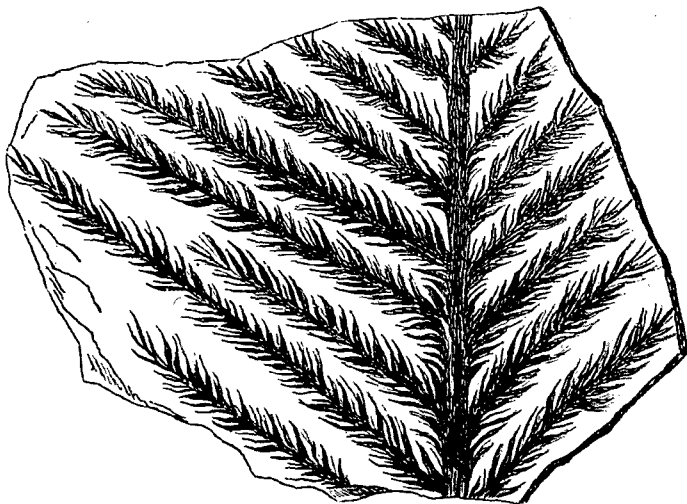
Фиг. 184. *Glossopteris indica* Festm



Фиг. 185. *Gangamopteris cyclopteroides* Festm.

лепидодендроновъ были покрыты эллиптической формы мѣстами прикрѣпленія листьевъ (фиг. 181 *b* и *c*), а кверху стволы развѣтвлялись, представляя нѣкоторое подобіе короны. Вѣтви были покрыты узкими

и длинными, на подобіе хвой, листьями (фиг. 181, е) и окапчивались коническими плодовыми шишками. Въ этихъ послѣднихъ ясно различимы плоды, расположенные на горизонтальныхъ стебелькахъ, прикрѣпленныхъ къ оси цитовиднаго прицвѣтника. Корни лепидодендроновъ состояли изъ такихъ же стигмарій, какъ и у сигиллярій. Благодаря хорошему сохраненію нѣкоторыхъ стволовъ лепидодендроновъ, можно было изучить ихъ внутреннее строеніе (фиг. 183) и доказать ихъ ближайшее сходство съ плауновыми.



Фиг. 186. *Walchia piniformis* Sternb.

Кромѣ перечисленныхъ, господствующихъ въ каменноугольномъ періодѣ растений, можно указать еще на нѣкоторыя хвойныя и на растенія, близкія къ нынѣ живущимъ араукаріямъ, въ видѣ остатковъ которыхъ почти исключительно сохранились трехгранные плоды.

Пермскій періодъ почти цѣликомъ наслѣдуетъ флору каменноугольнаго съ сравнительно небольшими уклоненіями и нѣсколько инымъ преобладаніемъ однихъ порядковъ растений надъ другими. Главнымъ образомъ эта флора характеризуется цикадовыми, хвойными и каламитами; папоротники также здѣсь встрѣчаются въ большомъ количествѣ и часто превосходно сохранившимися. Эти послѣдніе, какъ указано выше (см. стр. 144), нерѣдко придаютъ флорѣ совершенно иной характеръ (фиг. 184 и 185), дающій даже особое наименованіе и цѣлой области „глоссоптеріевой“. Такая флора особенно характеризуется появленіемъ въ ней, съ самаго начала пермской эпохи, представителей мезозойской флоры. Послѣднее обстоятельство даетъ возможность въ этой флорѣ отличить особую область индо-африко-австралійскую, довольно значительно отличающуюся отъ европейской области. Хвойныя растенія съ этого періода начинаютъ пріобрѣтать все большее развитіе: извѣстны находки ихъ стволовъ не менѣе одного метра къ діаметрѣ. Особенно часто встрѣчается родъ *Walchia* (фиг. 186). Цикадовые растенія менѣе

часты, и изъ нихъ наиболѣе обыкновенны роды *Pterophyllum* и *Medullosa*. Въ нѣкоторыхъ пермскихъ отложеніяхъ, какъ, напр., близъ Радовенца, въ Богеміи, среди краснаго мертваго лежня найдено такое громадное скопленіе окаменѣлыхъ, окремненпыхъ деревьевъ, что здѣсь какъ бы рисуется картина погребенія пермскаго лѣса. Мѣдистый сланецъ также весьма хорошо сохраняетъ въ себѣ вѣтви и плоды растеній.

Ф А У Н А.

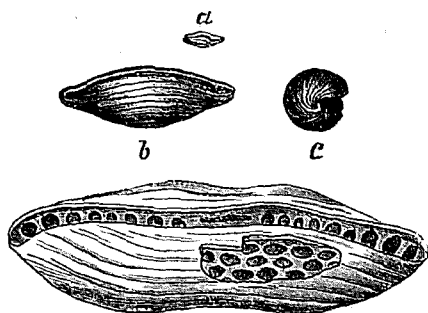
Незначительность материковъ палеозойской эры и обиліе въ это время въ Европѣ морей, очевидно, вліяли на однообразіе животнаго населенія. Съ другой стороны, мы уже видѣли, что съ первыхъ періодовъ палеозойской эры наблюдается постепенное усложненіе въ распредѣленіи материковъ и морей, что, естественно, должно было повести за собою постепенное измѣненіе климатическихъ условій, а вмѣстѣ съ тѣмъ и усложненія въ жизни животныхъ, хотя во всякомъ случаѣ эти измѣненія были еще настолько ничтожны, что только съ трудомъ можно прослѣдить за ними. Преобладаніе морей въ эту эру уже заранее предсказываетъ, что въ ряду наземныхъ животныхъ должно встрѣчаться сравнительно ничтожное количество формъ, тогда какъ морская фауна должна представлять почти полное господство. Все это вполнѣ подтверждается и на самомъ дѣлѣ.

Простѣйшія животныя (Protozoa) появляются уже въ силурийскій періодъ, въ которомъ ихъ насчитываютъ (Бигсби) до 161 вида, а если сюда отнести и проблематическихъ рецептакулитовъ (*Reserptaculites*), то число ихъ должно значительно увеличиться. Въ девонскомъ періодѣ простѣйшія встрѣчаются рѣже, за исключеніемъ рецептакулитовъ, которые и въ этотъ періодъ пользовались значительнымъ распространеніемъ. Къ каменноугольному періоду развитіе ихъ, повидимому, усиливается, если не по количеству и разнообразію видовъ, то по количеству недѣлимыхъ, такъ какъ въ этотъ періодъ ихъ иногда наблюдаются громадныя скопленія. Горный известнякъ Россіи (фиг. 187), Огіо, Иллинойса, Канзаса, иногда какъ бы сплошь слагается корненожками; также многочисленны они въ пермско-каменноугольномъ ярусѣ; тогда какъ въ пермскомъ періодѣ находки простѣйшихъ животныхъ чрезвычайно рѣдки.

Губки (*Spongiae*), исключительно кремнистыя, появляются уже въ нижнихъ силурийскихъ слояхъ, гдѣ выражены нѣсколькими родами; извѣстны онѣ также въ девонскомъ и каменноугольномъ періодахъ, но въ пермскомъ присутствіе ихъ не можетъ еще считаться доказаннымъ.

Полипы (*Anthozoa*) пользовались распространеніемъ уже въ примордіальныхъ слояхъ, а въ нижнихъ и среднихъ силурийскихъ образованіяхъ кораллы изъ порядка *Rugosa* и *Tabulata* встрѣчаются въ большемъ количествѣ, напр., въ русскихъ прибалтійскихъ провинціяхъ, Скандинавіи, Уэльсѣ, Богеміи и т. д., а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ ихъ скопленіями (въ гудзонской группѣ Сѣв. Америки) образованы настоящіе

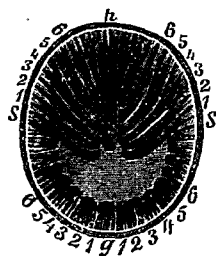
коралловые рифы. Оба порядка Rugosa или Tetracoralla и Tabulata принадлежат къ вымершимъ типамъ коралловъ. Изъ нихъ къ первому относятся простые и сложные полипьяки съ двусторонней симметрией въ расположеніи радіальныхъ перегородокъ, основное число которыхъ 4.



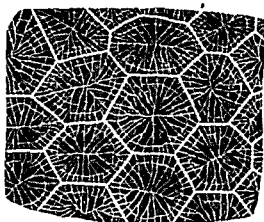
Фиг. 187. *Fusulina cylindrica* Fisch.
а — натуральная величина, в и с — увеличена.
Нижняя фигура при значительномъ увеличеніи.



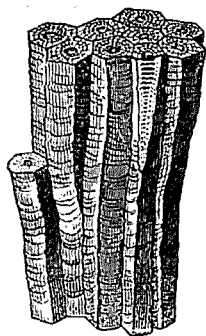
Фиг. 188. *Astylospongia praemorsa* Goldf.



Фиг. 189 Звѣздчатая пластинка *Zaphrentis*.



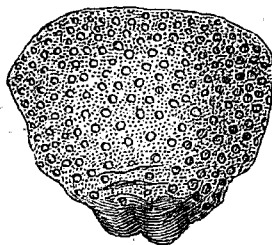
Фиг. 190. *Stauria astraeiformis* E. et. H. съ острова Готтланда.



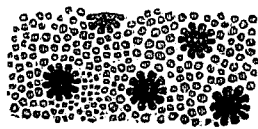
Фиг. 191. *Lithostrotion basaltiforme* Flem. изъ каменноугольной системы.



Фиг. 192. *Cyathaxonia Dalmati* Edw. изъ силурійской системы.



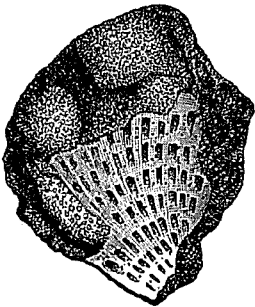
Фиг. 193. *Heliolites porosa* Goldf. изъ девонской системы.



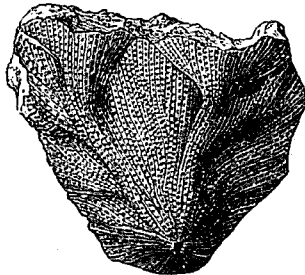
Фиг. 194. *Heliolites porosa*, увеличенная наружная поверхность.

Сюда относятся роды *Amplexus*, *Zaphrentis*, *Cyathophyllum*. Къ порядку Tabulata принадлежатъ исключительно сложные полипьяки, образованные многочисленными удлинненными, трубчатыми ячейками, тѣсно при-
мыкающими другъ къ другу, или срастающимися между собой, или же

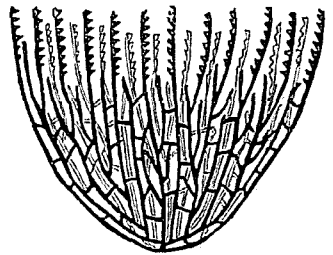
соединенными между собою поперечными трубками. Радиальныя перегородки, въ числѣ 6—12, падаются въ зачаточномъ состояніи и носятъ въ такомъ случаѣ названіе ложныхъ. Иногда онѣ замѣняются шипами, а иногда вовсе отсутствуютъ. Сюда относятся роды: *Heliolites*, *Chaetetes*, *Michelinia*. Въ девонскій періодъ тоже встрѣчаются коралловыя постройки — въ Эйфель, въ окрестностяхъ Кельна, въ Силезіи и въ Сѣв. Америкѣ. У насъ въ Европ. Россіи за такія коралловыя постройки можно принять коралловые известняки г. Ливень (Орловской губерніи), Русскаго Брода и др. Въ каменноугольный періодъ кораллы изъ группы *Zoantharia rugosa* встрѣчаются весьма часто, образуя собою настоящіе коралловые



Фиг. 195. *Stenopora columnaris* Schloth.



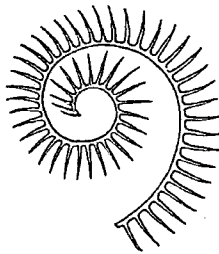
Фиг. 196. *Fenestella retiformis* Schloth.



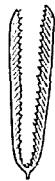
Фиг. 197. *Dictyonema* Hall.
Схема по Дамесу.



Фиг. 198. *Monograptus turriculatus* Barr.



Фиг. 199. *Rastrites pelegrinus* Barr.



Фиг. 200. *Didymograptus Murchisoni* Beck.

рифы. Въ горномъ известнякѣ Бельгіи, Ирландіи и Шотландіи скопленіе такихъ коралловъ иногда громадно. Въ Европ. Россіи тянется одинъ непрерывный коралловый рифъ почти отъ береговъ р. Онеги до Валдайскихъ горъ включительно. Здѣсь наблюдается весьма интересная аналогія съ современными явленіями въ побережьяхъ Тихаго Океана, гдѣ вулканы и коралловыя сооруженія находятся въ такомъ тѣсномъ соотношеніи, что даже давали поводъ къ своеобразнымъ объясненіямъ формы коралловыхъ рифовъ (Т. I, стр. 263). Въ упомянутой же мѣстности Европ. Россіи, какъ уже было сообщено раньше (стр. 190), въ концѣ девонскаго и въ продолженіе всего каменноугольнаго періода наблюдались сильныя изверженія діабазовыхъ и діоритовыхъ породъ, а въ бли-

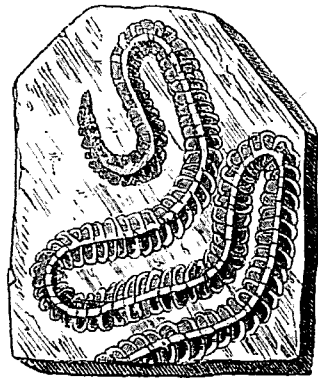
жайшемъ съ ними сосѣдствѣ строящіеся кораллы въ этотъ послѣдній періодъ сооружали свои обширные рифы.

Изъ пермскаго періода кораллы извѣстны въ крайне небольшомъ количествѣ (фиг. 195); въ это время въ Европѣ, какъ бы замѣняъ настоящихъ строящихся коралловъ, появляются мшанки, которыми иногда бывають переполнены известняки пермской системы (фиг. 196).

Гидроиды (Hydrozoa) появились съ самыхъ раннихъ періодовъ палеозойской эры. Строматопоры (Stromatopora) извѣстны въ силурійскій и девонскій періоды. Среди девонскихъ известняковъ Европ. Россіи находятся значительныя скопленія строматопоръ, которыя по всей справедливости могутъ быть поставлены на ряду съ коралловыми рифами. Въ Псковской губерніи, у г. Пскова и г. Изборска, и у г. Лебедяни (Тамбовской губерніи) нѣкоторые слои почти сплошь составлены строматопорами. Точно также граптолиты появились съ первыхъ временъ

палеозойской эры: многочисленныя и разнообразныя ихъ формы начинаются съ кембрійскихъ и силурійскихъ отложеній Англіи и Швеціи и особеннаго развитія достигаютъ въ силурійскій періодъ, затѣмъ переходятъ въ девонскій, гдѣ, повидимому, прекращаютъ свое существованіе (фиг. 197, 198, 199 и 200).

Черви (Vermes), появившіеся въ гуронскій періодъ, пользуются развитіемъ и распространеніемъ во всѣ послѣдующія времена. Правда, сохраненіе ихъ въ образованіяхъ палеозойской эры не отличается совершенствомъ, но тѣмъ не менѣе есть положительные доказательства ихъ существованія въ это время. Еще чаще находятъ какіе-то проблематическіе остатки, которые описываются подъ различными

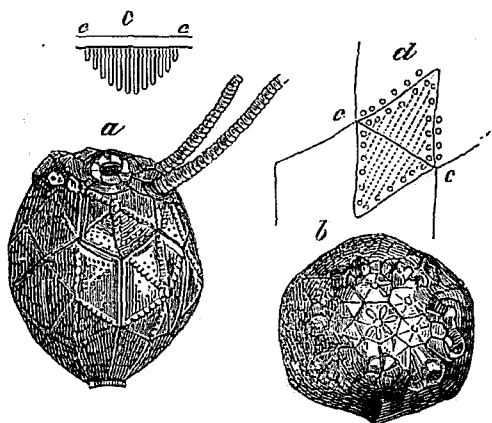


Фиг. 201. *Nereites cambrensis* Murch. проблематическій остатокъ червей.

названіями червей; хорошимъ примѣромъ подобныхъ остатковъ можетъ служить *Nereites cambrensis* изъ нижнихъ силурійскихъ осадковъ лландейльскаго подъяруса южнаго Уэльса (фиг. 201).

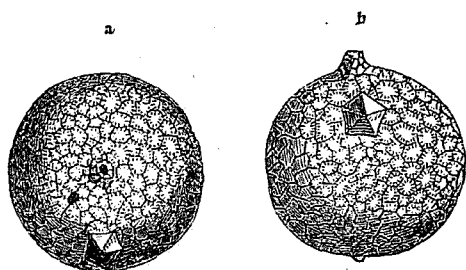
Иглокожія (Echinodermata) играли весьма важную роль въ фаунѣ палеозойской эры. Цистидеи (Cystidea), главный отличительный признакъ которыхъ составляютъ многочисленныя поры, покрывающія пластинки ихъ скорлупы, крionoидеи (Crinoidea), морскія звѣзды (Asteroidea) и отчасти морскіе ежи (Echinoidea), находятся уже въ нижнихъ силурійскихъ отложеніяхъ. Цистидеи ограничиваются въ своемъ развитіи палеозойскою эрою, тогда какъ другія переходятъ и въ слѣдующія. Цистидеи, главнымъ образомъ ихъ небольшая группа—бластоидеи (Blastoidea), встрѣчаются въ большомъ количествѣ видовъ и недѣлимыхъ, начиная съ силурійскихъ отложеній, гдѣ они играютъ особенно выдающуюся роль. Эта небольшая исключительно палеозойская группа состоитъ изъ представителей, имѣющихъ яйцевидную или грушевидную чашечку пятилучеваго строенія, безъ рукъ и съ короткимъ стебелькомъ (фиг. 205). Въ на-

стоящее время всѣ цистидеи принадлежатъ къ вымершимъ животнымъ, и вообще ихъ существованіе было непродолжительно. Появившись въ



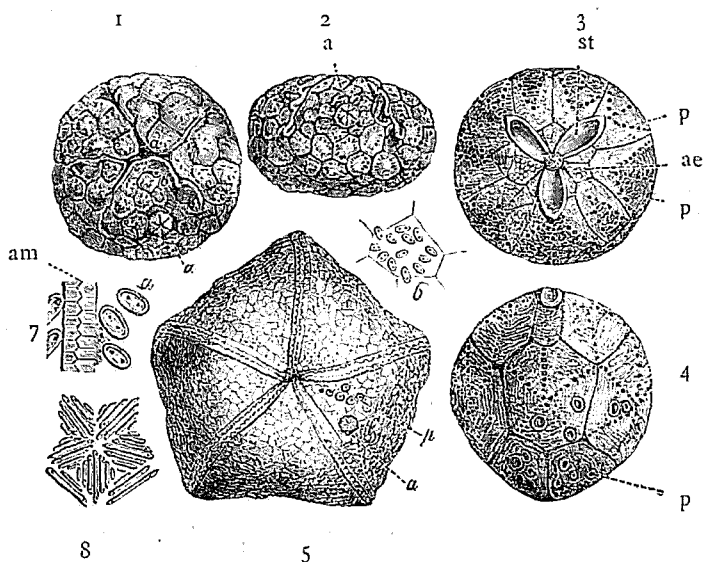
Фиг. 202. *Caryocrinus ornatus* Say. изъ силурійскаго известняка.

а — чашечка съ руками, б — она же сверху, с — пластинки чашечки, снабженныя порами (увеличено), d — то же самое по направленію сс.



Фиг. 203. *Echinospaerites aurantium* His. изъ силурійскаго известняка.

а — сверху, б — сбоку.

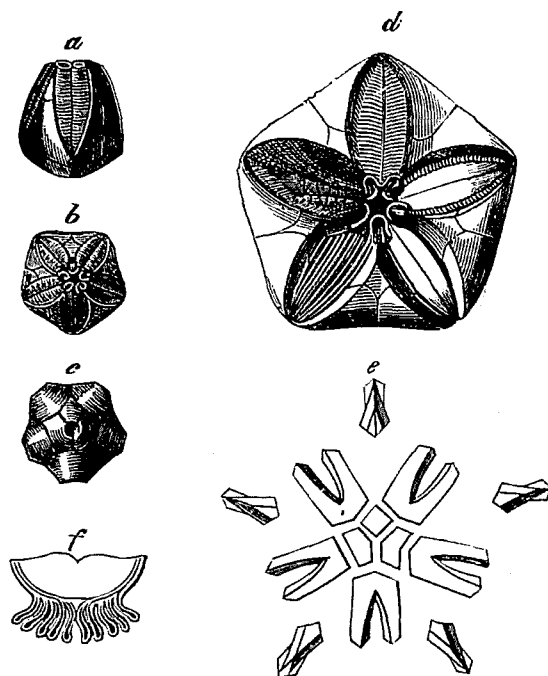


Фиг. 204. Цистидеи изъ русскихъ силурійскихъ отложеній.

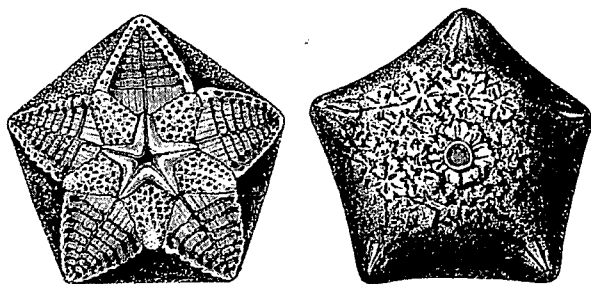
1 — *Protocrinus primordialis*, а (вверху) — ротъ, а (внизу) — анальное отверстіе, прикрытое 6-ю треугольными пластинками, б — половое отверстіе, 2 — онъ же сбоку, 3 — *Naemicosmites malum* Pand. Сверху около центрального рта — мѣсто для трехъ рукъ st; ae — глазныя (?) пластинки, р, р — поры, 4 — онъ же сбоку. Кромѣ мелкихъ поръ на нижней сторонѣ тѣла крупныя отверстія р, 5 — *Agelocrinus Pusyrewskii* Hofm., а — анальное отверстіе, р — поры. 6 — *Glyptosphaerites* — таблички съ двойными порами, 7 — часть амбулакральныхъ желобковъ, am — у *Agelocr. Pusyrewskii*, а, а — двойныя поры, 8 — *Cariocrinus* — двойныя поры, сидящія на полочкахъ, расположенныхъ ромбами.

громадномъ количествѣ въ силурійскихъ отложеніяхъ, онѣ почти исчезаютъ въ девонскій періодъ, изъ котораго извѣстно сравнительно не-

большое число формъ. Бластоидеи являются какъ бы замѣстителями цистидей во времени; появившись въ небольшомъ количествѣ въ силурійскій періодъ, онѣ въ каменноугольный достигаютъ высшей степени сво-



Фиг. 205. *Pentremites florealis* Say. изъ каменноугольнаго известняка Иллинойса. а—чашечка въ натуральную величину сбоку, б—сверху, с—снизу, d—увеличенная, e—чашечка, разобранная на пластинки, f—поперечный разрѣзъ чрезъ часть съ находящимися на глубинѣ ея трубками.

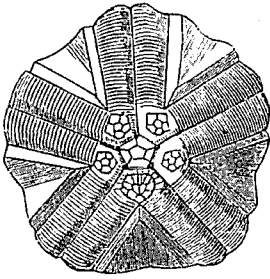


Фиг. 206. *Asteroblastus stellatus* Eichw. изъ глауконитоваго известняка р. Волхова.

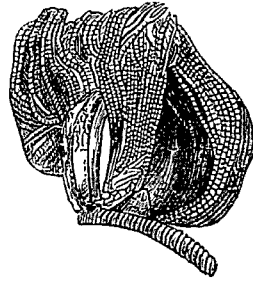
его развитія: изъ этого послѣдняго періода ихъ извѣстно до 50 видовъ.

Криноидеи, или морскія лиліи, какъ извѣстно, обладаютъ чашечкою, по строенію которой ихъ и подраздѣляютъ на табличныя (*Tesselata*) и членистыя (*Articulata*). Въ палеозойскую эру преобладаніе принадлежитъ почти вполне табличнымъ криноидеямъ. Изъ этой эры по настоящее

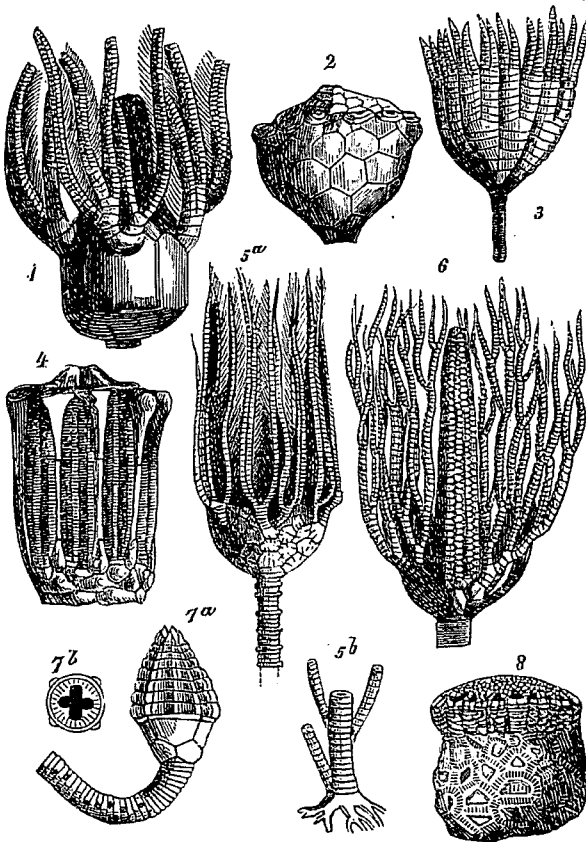
время известно до 80 родовъ и болѣе 400 видовъ, изъ числа которыхъ около 180 видовъ приходится на каменноугольный періодъ; остальные



Фиг. 207. Чашечный покровъ *Pentremites*, вполне сохранившийся.



Фиг. 208. *Granatocrinus Norwoodi* Ow. et Schum. изъ каменноугольнаго известняка Иллинойса.



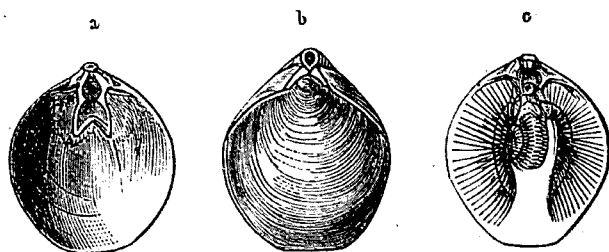
Фиг. 209. Палеозойскія криноидеи (морскія лиліи).

1—*Platycrinus trigintidactylus* Aust. изъ каменноуг. известняка Ирландіи, 2—*Actinocrinus tricuspidatus* Kon. изъ каменноуг. известняка Бельгіи, 3—*Ichtyocrinus laevis* Corn. изъ силурійск. известняка Сѣв. Америки, 4—*Eucalyptocrinus rosaceus* Goldf. изъ девонскаго известняка Эйфеля, 5 а—*Actinocrinus triacontadactylus* Mill. изъ каменноугольн. известняка Англии, 5 б—основаніе стебля (подошва). 6—*Taxocrinus Briareus* Schultz. изъ девонскаго известняка Эйфеля, 7 а—*Cupressocrinus crassus* (Goldf. отсюда же, 7 б—разрѣзъ его стебля, 8—*Rhodocrinus crenatus* Goldf. отсюда же.

виды почти поровну распредѣлены между силурійскимъ и девонскимъ. Вышеупомянутые вымершіе порядки иглокожихъ являлись какъ бы

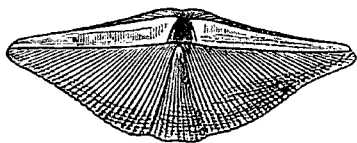
замѣстителями другихъ, нынѣ живущихъ. Въ самомъ дѣлѣ морскія звѣзды, столь многочисленныя и разнообразныя въ послѣдствіи, встрѣчаются лишь въ незначительномъ количествѣ, а морскіе ежи, вѣроятно, и совершенно не существовали въ силурійскій періодъ.

Плеченогія (Brachiopoda) въ фаунѣ палеозойской эры играли важную роль. Обиліе глубокими морями представляло для развитія плеченогихъ, какъ жителей по преимуществу глубоководныхъ, весьма благоприятныя условія. Если въ настоящее время насчитываютъ въ современныхъ намъ моряхъ и океанахъ не болѣе 100 видовъ, то моря и океаны палеозойской эры содержали около 5,000 видовъ, причемъ пле-



Фиг. 210. *Terebratula vitrea* L. изъ Средиземнаго моря.

а — малая створка съ внутренней стороны, съ известковыми пластинками для прикрѣпленія дыхательнаго аппарата, б — вся раковина, с — малая створка съ внутренней стороны съ дыхательными спиральными отростками, прикрѣпленными къ известковымъ пластинкамъ.



Фиг. 211. *Spirifer Verneuili* Murch. (девонскій).



Фиг. 212. *Spirifer trigonalis* Sow. (каменноугольный).

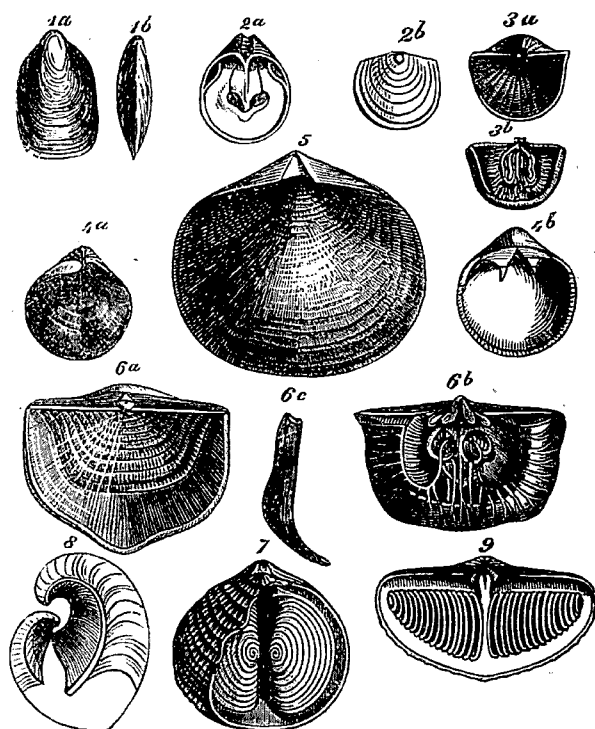


Фиг. 213. *Stringocephalus Burtini* Defr. (девонскій).

ченогія достигали наибольшаго развитія въ силурійскій періодъ, заключающаго слишкомъ 70 родовъ и болѣе 2,000 видовъ.

Въ палеозойскую эру извѣстны какъ замковые, такъ и беззамковыя плеченогія. Между замковыми, обладавшими болѣе или менѣе сложными известковыми пластинками, поддерживающими ротовые отростки, особенно выдающуюся роль играли слѣдующіе роды: *Rhynchonella*, *Spirifer* (фиг. 211, 212, 214.9), *Atrypa* (фиг. 214.7), *Stringocephalus* (фиг. 213), *Pentamerus* (фиг. 214.8) и друг.; замковыхъ плеченогихъ безъ известковыхъ пластинокъ встрѣчается также много, изъ нихъ наиболѣе часты роды: *Orthis* (фиг. 214.4 и 5), *Othisina*, *Porambonites*, *Strophomena* (фиг. 214.6), *Leptaena* (фиг. 214.3), *Productus* (фиг. 217, 218 и 219), *Strophalosia* (фиг. 215) и др. Наконецъ, изъ беззамковыхъ плеченогихъ

уже съ раннихъ временъ силурійскаго періода появляются *Obolus* (фиг. 214.2) и *Lingula* (фиг. 214.1), изъ которыхъ послѣдній, какъ извѣстно, живетъ по настоящее время. Весьма интересно, что какъ современные виды *Lingula*, такъ и вымершіе и близкій р. *Obolus* съ древнѣйшихъ



Фиг. 214. Палеозойскія плеченогія.

1—*Lingula Lewisii* Sow. (силур.), 2—*Obolus Apollinis* Eichw. (силур.), 3—*Leptaena transversalis* Dalm. (силур.), 4—*Orthis elegantula* Dalm. (силур.), 5—*Orthis striatula* Schloth. (девон.), 6—*Strophomena depressa* Dalm. (силур.), 7—*Atrypa reticularis* L. (силур.), 8—*Pentamerus Knightii* Sow. съ известковыми пластинками, 9—*Spirifer striatus* Mart. (каменноуг.).



Фиг. 215. *Strophalosia productoides* Murch. изъ русскихъ девонскихъ отложеній.

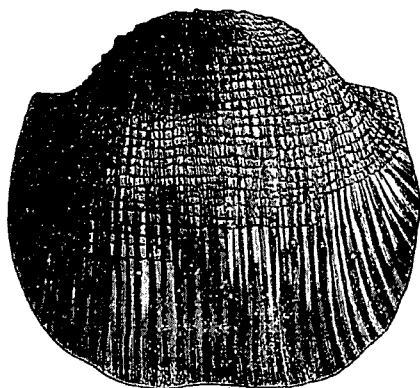


Фиг. 216. *Productella Panderi* Sem. et Möll. изъ малевко-мурзевинскаго яруса.

временъ сохраняютъ одинъ и тотъ же образъ жизни — на песчаныхъ прибрежьяхъ морей и океановъ.

Моллюски (*Mollusca*) въ видѣ разнообразныхъ группъ встрѣчаются въ палеозойскихъ образованіяхъ съ самыхъ раннихъ отложеній

этой эры. Пластинчатожаберные (Pelecypoda s. Lamellibranchiata) жили уже въ силурийскій періодъ и встрѣчаются въ мелководныхъ отложеніяхъ какъ его, такъ-и другихъ періодовъ палеозойской эры, причемъ нѣкоторые изъ нихъ (какъ *Posydonomya*) служатъ характерными организмами для нѣкоторыхъ отложеній. Надо, впрочемъ, замѣтить, что въ ранніе періоды палеозойской эры пластинчатожаберные не играли особенно выдающейся роли и были немногочисленны и однообразны. Также немногочисленны были въ палеозойскую эру и брюхоногіе (*Gasteropoda*), которые встрѣчаются уже въ кембрійскихъ отложеніяхъ. Въ силурийскій періодъ наиболѣе распространены были роды *Conularia* и *Tentaculites*, которые вмѣстѣ съ *Pleurotomaria*, *Murchisonia*, *Euomphalus*, *Cyclonema*, *Capulus* и *Holopea* играли довольно значительную роль также и въ девонскій періодъ. Въ этомъ послѣднемъ изъ брюхоногихъ наиболѣе часто встрѣчаются: *Macrocheilus*, *Bellerophon* и *Porcellia*. Въ каменноуголь-



Фиг. 217. *Productus semireticulatus* Mart. изъ русскихъ каменноугольныхъ образований.



Фиг. 218. *Productus longispinus* Sow. изъ русскихъ каменноугольныхъ образований.



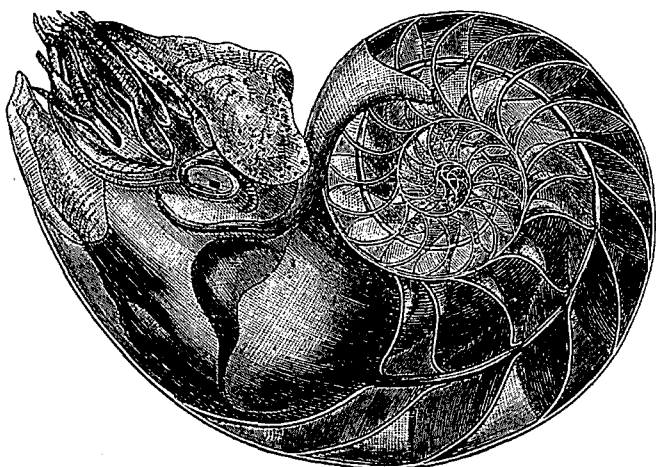
Фиг. 219. *Productus horridus* Sow. изъ пермскихъ осадковъ З. Европы.

номъ періодѣ *Pleurotomaria*, *Euomphalus* и *Bellerophon* достигаютъ наивысшаго развитія. Въ этотъ же періодъ времени жили и наземные брюхоногіе моллюски (*Pupa* и *Zonites*). Тѣ же роды переходятъ и въ пермскій періодъ. Въ наибольшемъ количествѣ брюхоногіе встрѣчаются въ мелководныхъ образованияхъ палеозойской эры.

Головоногіе (*Cephalopoda*) моллюски играли въ палеозойскую эру весьма видную роль. Въ настоящее время всю группу головоногихъ подраздѣляютъ на: 1) четырехжаберныхъ, 2) аммонитидъ и 3) двужаберныхъ. Наше знаніе внутренней организаціи первыхъ двухъ порядковъ основано на изученіи нынѣ живущаго единственнаго рода *Nautilus* (фиг. 220), обладающаго раковиной, свернутой въ плоскую спираль и раздѣленной перегородками на камеры. Животное помѣщается въ передней, такъ называемой жилой камерѣ, брюшной стороной кнаружи. Изъ твердыхъ внутреннихъ частей наutilusа интересны челюсти этого животнаго, напоминающія клювъ попугая и главнымъ образомъ состоящія

изъ роговаго вещества, которыя прежде описывали подъ различными именами: нижнюю челюсть называли *Rhyncholites* (фиг. 221) и *Rhynchoteuthis*, а верхнюю — *Conchorhynchus*.

Наутилусъ прикрѣпляется къ раковинѣ съ помощью особыхъ мускуловъ и мантийнаго кольца (*annulus*). Отъ задняго конца туловища начинается кожистый, внутри пустой тяжъ, который проходитъ чрезъ перегородки не только жилой, но и остальныхъ камеръ вплоть до самой старой, первичной камеры. Если нынѣ живущій наутилусъ обладаетъ свернутою въ спираль раковиною, то другія родственныя ему ископаемыя вымершія формы обладали или отчасти, или совершенно развернутою



Фиг. 220. *Nautilus pompilius* L. изъ Индѣйскаго Океана.



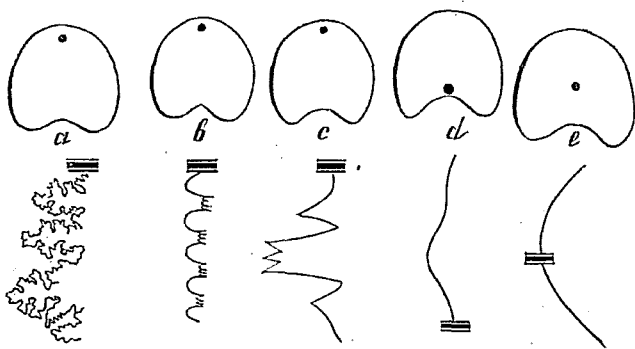
Фиг. 221. *Rhyncholites Astierianus* d'Orb.

раковиною. Послѣдующіе обороты плоской спирали обыкновенно въ большей или меньшей степени обхватываютъ предыдущіе, отчего раковина получаетъ различный видъ; внутренніе, самые старые обороты, видные съ боковъ, образуютъ такъ называемый пупокъ; если обороты слабо объемлющіе, то пупокъ является широкимъ и плоскимъ; при сильно объемлющихъ, напротивъ, пупокъ глубокій и узкій или даже совершенно исчезаетъ (когда наружныя обороты сполна обхватываютъ всѣ внутренніе). Наружныя украшенія раковинъ крайне разнообразны: отъ гладкихъ можно перейти къ точечнымъ, зернистымъ, ребристымъ, покрытымъ узлами, шипами и т. д. Отличаютъ продольную или спиральную ребристость отъ поперечной или радіальной.

Длина жилой камеры и форма ея устья у ископаемыхъ формъ были подробно изучены Зюссомъ и Ваагеномъ, которые показали, что онѣ значительно варьируютъ. Устьевый край жилой камеры бываетъ то простой, безъ всякихъ придатковъ и отростковъ, или съ небольшими только

загибами краевъ внутрь ея; то онъ снабженъ на наружной сторонѣ значительнымъ отросткомъ; по бокамъ устья замѣчаются перѣдко уши, т.-е. пластинчатые продолженія краевъ жилой камеры, къ которымъ, какъ полагаютъ, прикрѣплялись мускулы, удерживавшіе животное въ раковинѣ. У настоящихъ наутилитъ устьевой край иногда суживается весьма сильно, такъ что остается только небольшая щель, или продолговато-овальная, или въ видѣ буквы Т.

Форма перегородокъ, отдѣляющихъ одну камеру отъ другой, еще со временъ Ламарка и Буха, обращала на себя вниманіе изслѣдователей. Линія пересѣченія перегородки съ внутренней стѣнкой раковины называется сутурой, а также сутурной или лопастной линіей. Она бываетъ то простой, иногда нѣсколько вогнутою (*Nautilus*), то весьма сложною и складчатою (аммонитиды). Складки, обращенныя выпуклостью

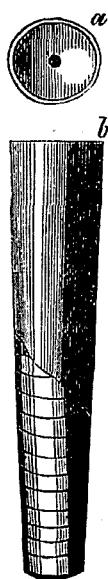


Фиг. 222. Разрѣзъ раковины и сутурная линія наутилитъ и аммонитидъ.
а—аммонита, б—цератита, с—гоніатита, d—клименія и е—наутилуса.

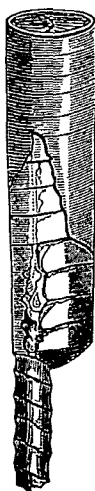
къ жилой камерѣ, называются сѣдлами, а обращенныя назадъ—лопастями. По изслѣдованіямъ Гюатта и Бранко, сутурная линія аммонитидъ, въ періодъ развитія животнаго, проходитъ рядъ стадій, начиная съ простѣйшей формы, свойственной наутилидамъ и гоніатитамъ. Сифонъ представляетъ собою трубчатое продолженіе задней части кожистой оболочки животнаго и начинается у *Nautilus* слѣпою трубкою въ начальной камерѣ; у другихъ (гоніатитовъ и аммонитовъ) онъ начинается шаровиднымъ вздутіемъ тотчасъ за переднюю стѣнкою начальной пузыристой камеры. У современнаго *Nautilus* сифонъ состоитъ изъ кожистаго, очень тонкаго канала, облеченнаго снаружи тонкимъ буроватымъ слоемъ, состоящимъ изъ известковыхъ зеренъ; у многихъ вымершихъ формъ наружныя известковыя оболочки имѣютъ плотное строеніе, такъ что сифонъ заключенъ въ твердомъ известковомъ футлярѣ. Толщина и форма сифона весьма измѣнчивы; есть ископаемыя, у которыхъ въ каждой камерѣ сифонъ образуетъ какъ бы вздутіе. Положеніе сифона также различно: у аммонитидъ сифонъ постоянно лежитъ подъ наружною стѣнкою раковины,

т.-е. эксцентрично; у наутилидъ же онъ бываетъ и центральнымъ, и вѣшнимъ и внутреннимъ.

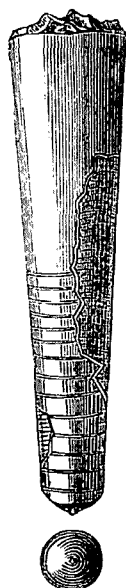
Для палеозойской эры особенно важны изъ четырехжаберныхъ наутилиды (Nautilidae), а изъ аммонитидъ—семейства клименій (Clumeniidae) и гониатитовъ (Goniatitidae). Къ концу палеозойской эры, а именно, въ



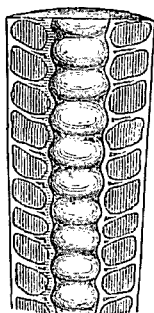
Фиг. 223. *Orthoceras regulare* Schi.



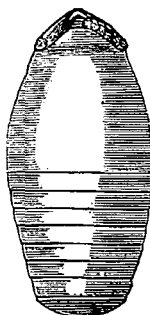
Фиг. 224. *Orthoceras duplex* Wahlenb.



Фиг. 225. *Orthoceras timidum* Barr.



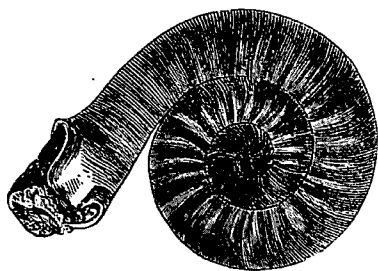
Фиг. 226. *Ormoceras tenuifilum* Hall



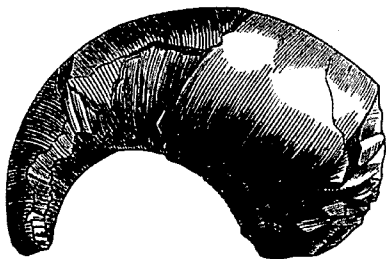
Фиг. 227. *Gomphoceras cylindricum* Barr.

пермской системѣ, начинаютъ появляться настоящіе аммониты съ весьма сложной сутурной линіей (*Waagenoceras*, *Cyclolobus* и др.), которые въ мезозойскую эру достигаютъ столь обширнаго распространенія. Переходную форму между гониатитами съ одной и цератитами съ другой стороны представляетъ *Rorapoceras*, найденный также въ пермскихъ отложеніяхъ.

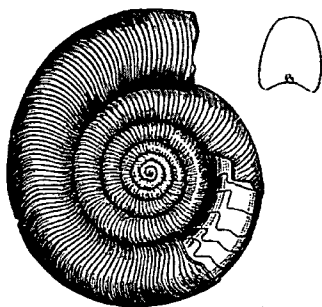
Родъ *Nautilus* проходитъ съ самыхъ древнихъ временъ чрезъ всѣ системы. Изъ развернутыхъ формъ наутилидъ палеозойской эры особенно важными являются роды *Orthoceras* (фиг. 223, 224 и 225), *Ormosceras* (фиг. 226) и *Gomphosceras* (фиг. 227). Ортоцератиты пользовались наиболѣе значительнымъ, распространениемъ въ силурійскій періодъ и пережили не только палеозойскую эру, но достигли и перваго періода мезозойской. *Ormosceras* главнымъ развитіемъ пользовался въ силурійскій и



Фиг. 228. *Lituites simplex* Barr. изъ силурійской системы.



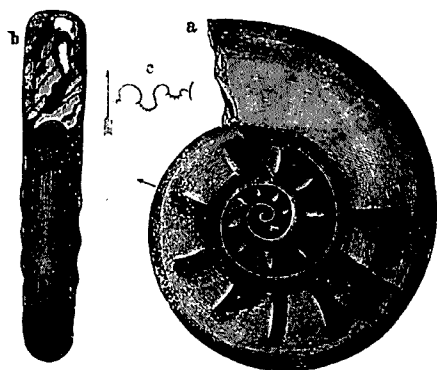
Фиг. 229. *Cyrtoceras Murchisoni* Barr. изъ силурійской системы.



Фиг. 230. *Clymenia undulata* Münst. изъ девонской системы.



Фиг. 231. *Goniatites sphaericus* Goldf. изъ каменноугольной системы.

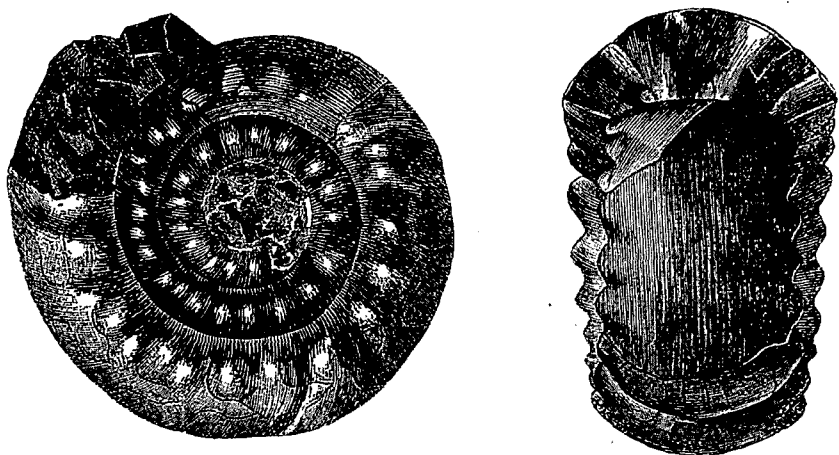


Фиг. 232. *Xenodiscus plicatus* изъ каменноугольного известняка Индіи. а—сбоку, в—видъ со стороны устья, с—лопастная линия.

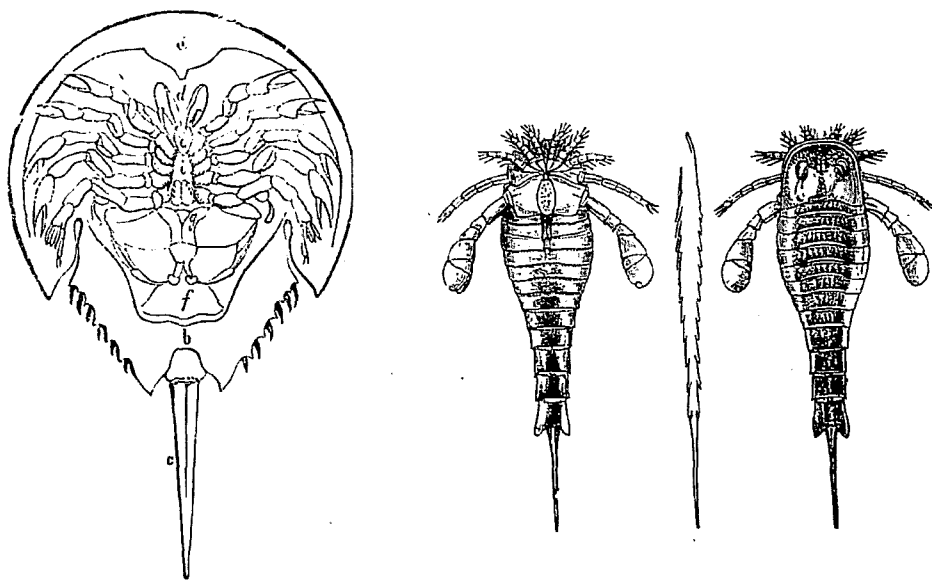
девонскій періоды, а *Gomphosceras* жилъ съ силурійскаго вплоть до каменноугольнаго періода. Изъ наутилидъ, отчасти развернутыхъ, въ палеозойской эрѣ, извѣстные роды *Lituites* (фиг. 228) и *Cyrtoceras* (фиг. 229). Первый изъ нихъ ограничивается только силурійскимъ періодомъ, тогда какъ второй проходитъ до каменноугольнаго включительно.

Изъ аммонитидъ въ палеозойскую эру преобладали клименіи (*Clymenia*, фиг. 230), гониатиты (*Goniatites*, фиг. 231, 233 и 234) и цератиты (*Xenodiscus*, фиг. 232). Правда, въ пермскихъ отложеніяхъ найденъ настоящій аммонитъ, но какъ исключительный случай и онъ

принадлежитъ къ тѣмъ формамъ аммонитовъ, у которыхъ изогнутіе сатурныхъ линій крайне просто и несложно. Клименія ограничиваются въ своемъ распространеніи только девонскимъ періодомъ, тогда какъ гониатиты жили съ силурійскаго періода вплоть до пермскаго.



Фиг. 233 и фиг. 234. *Goniatites Jossae* Vern изъ пермско-каменноугольнаго яруса.

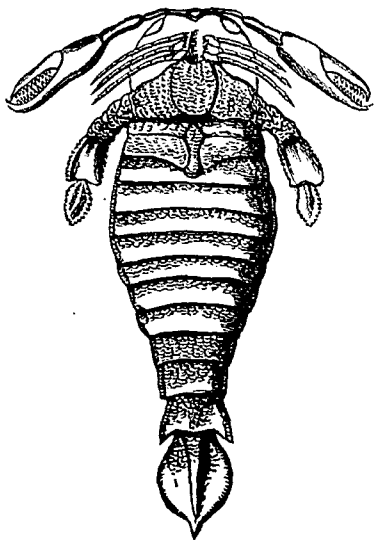
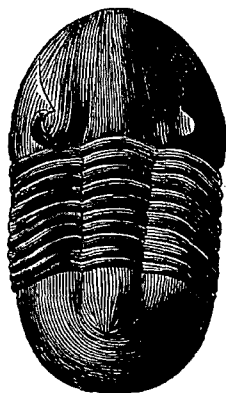
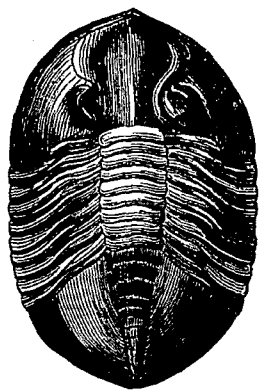
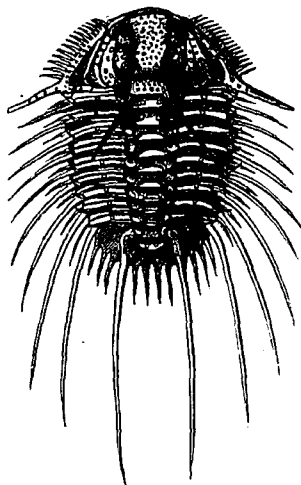


Фиг. 235. Нынѣ живущій *Limulus polyphemus* L.

Фиг. 236. *Eurypterus Fischeri* Eichw., реставрированный Шмидтомъ.

Ракообразныя (Crustacea) существовали съ древнѣйшихъ временъ палеозойской эры. Изъ порядка Gigantostraca извѣстны главнымъ образомъ безропотыя (Merostomata), изъ которыхъ роды *Eurypterus* и *Pterygotus* могутъ считаться наиболѣе характерными. *Eurypterus* (фиг. 236)

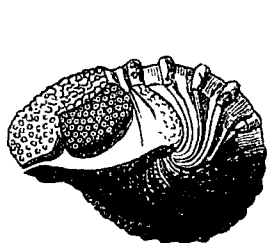
жилъ, начиная съ силурійскаго включительно до каменноугольнаго періода. *Pterygotus* (фиг. 237) ограниченъ исключительно девонскимъ періодомъ. Несмотря на прекрасное иногда сохраненіе этихъ организмовъ въ различныхъ отложеніяхъ, изученіе ихъ было бы крайне затруднительно, еслибы изъ этого порядка не сохранился до сихъ поръ р. *Li-*

Фиг. 237. *Pterygotus anglicus* Ag.Фиг. 238. *Ilacnus crassicauda* Dalm.Фиг. 239. *Asaphus expansus* L.Фиг. 240. *Acidaspis Dufrenoyi* Barr.

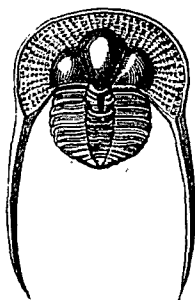
mulus (фиг. 235), въ значительной степени помогающій выясненію организаціи вымершихъ формъ.

Наиболѣе значительный интересъ изъ ракообразныхъ представляютъ трилобиты (*Trilobites*), существованіе которыхъ ограничивается исключительно только палеозойской эрой, для которой они являются наи-

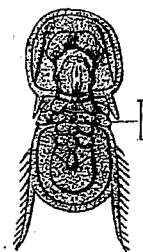
болѣе характерными животными. Въ ряду нынѣ существующихъ формъ ракообразныхъ нѣтъ ни одной, которая бы, какъ *Limulus* для *Eurypterus*, давала матеріалъ для наведенія. Самое названіе указываетъ на то, что животное подраздѣлялось на три части. Борозды, идущія поперекъ тѣла, отдѣляютъ головную часть отъ спинной, а эту послѣднюю отъ хвостовой части. Подобное же подраздѣленіе наблюдается и вдоль тѣла трилобита: двѣ продольныя борозды раздѣляютъ его на три части: на центральную и двѣ боковыя. Тѣло трилобита только сверху было покрыто твердою оболочкою, тогда какъ внизу находилась тонкая перепонка. Нѣкоторые трилобиты обладали способностью свертываться, для чего на



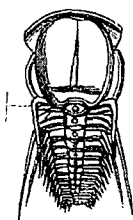
Фиг. 241. *Phacops latifrons*
Bronn.



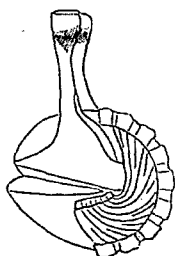
Фиг. 242. *Trinucleus*
Goldfussi Barr.



Фиг. 243. *Agnostus*
granulatus
Barr.



Фиг. 244. *Hydrocephalus*
carans
Barr.



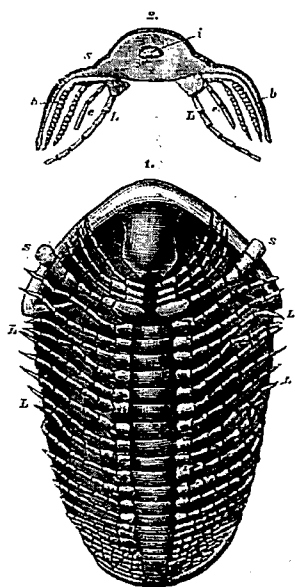
Фиг. 245. *Asaphus* *Kowalewskyi*
Lawr. изъ силурійской системы.



Фиг. 246. а—глазъ *Dalmanites* *Hausmanni*
Brong., б—вертикальный разрѣзъ черезъ
нѣсколько линзъ глаза *Asaphus*.

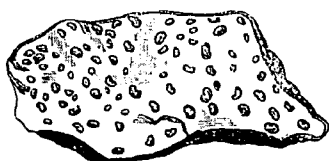
членикахъ спинной части находились особыя сочленовныя гладкія поверхности. По наружному виду, по особому развитію члениковъ и ихъ удлинению, по особому характеру и формѣ головнаго щитка отличаютъ роды и виды. Брюшной щитокъ состоитъ изъ отдѣльныхъ сегментовъ, число которыхъ колеблется отъ 2 до 29. На головномъ щиткѣ нѣкоторыхъ трилобитовъ помѣщались стебельчатые, иногда очень сложные глаза (фиг. 245); у нѣкоторыхъ формъ глаза болѣе или менѣе просты и состоятъ изъ трехъ бугорковъ (*Naupres*); у другихъ, напротивъ, они очень сложны и состоятъ изъ мелкихъ линзъ, число которыхъ иногда достигаетъ 15,000 (*Remopleurides radians*); наконецъ, существуютъ формы слѣпцы (кембрійскія формы). Въ послѣднемъ случаѣ, повидимому,

наблюдается нѣкоторая аналогія съ тѣми животными, которыя теряютъ глаза въ силу внѣшнихъ условій, напр., жизнь въ темной пещерѣ или на значительныхъ глубинахъ заставляетъ атрофироваться пенужный органъ. Долгое время ничего не было извѣстно о конечностяхъ трилобитовъ, и хотя еще Биллингсъ и Эйхвальдъ описывали нитевидныя образованія, какъ конечности трилобитовъ, но только недавно, благодаря работамъ Уолькота, выяснилось, что подъ каждымъ спиннымъ сегментомъ находилось двѣ пары конечностей (фиг. 247). Подъ головнымъ щиткомъ

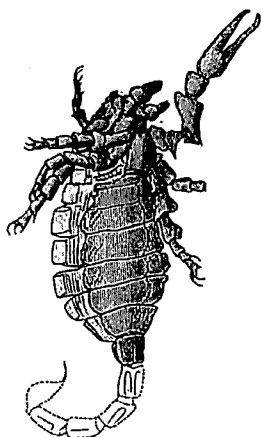


Фиг. 247. Реставрировка трилобита съ нижней его стороны (Уолькотъ).

Фиг. 1. Челюстные ножки s, эндоподиты L; фиг. 2, спинной щитокъ s, кишечный каналъ i, спиральныя жабры b, экзоподиты e.



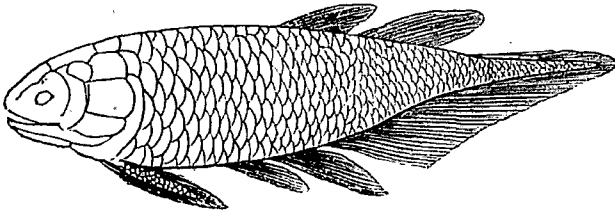
Фиг. 248. *Cypridina seratto-striata* Sandb.



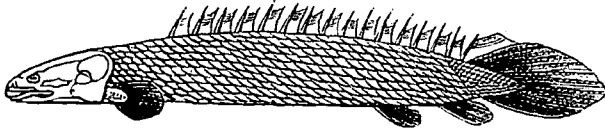
Фиг. 249. *Eoscorpion glaber* Peach.

трилобита съ нижней стороны находится твердая пластинка различной формы, такъ называемая *Hypostoma*, значеніе которой еще до сихъ поръ надлежащимъ образомъ не выяснено. Фольбортъ на одномъ трилобитѣ подъ твердою оболочкою въ спинной части обнаружилъ членистый фунтовидный органъ, который онъ принималъ за членистое сердце трилобита. Благодаря трудамъ Барранда, выяснилась и исторія развитія трилобитовъ, которые, какъ оказалось, подобно нынѣ живущимъ ракообразнымъ, проходятъ рядъ измѣненій. Многочисленные экземпляры кембрийскихъ трилобитовъ *Sao hirsuta* и *Agnostus nudus*, находимые во всѣхъ стадіяхъ развитія, послужили объектомъ при изслѣдованіяхъ названнаго ученаго.

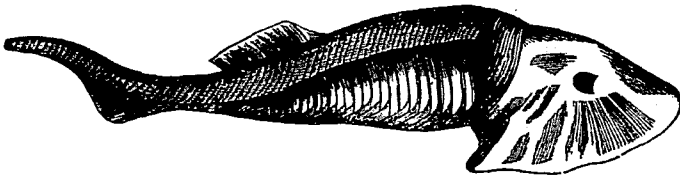
Трилобиты сразу появляются во множествѣ и въ большомъ разнообразіи видовъ въ кембрійскихъ слояхъ; въ силурійскомъ періодѣ ихъ уже насчитываютъ до 1,600 видовъ. Въ девонскій и каменноугольный періодъ они чрезвычайно быстро склоняются къ упадку и вымираютъ.



Фиг. 250. Реставрированное изображеніе *Glyptolepis* изъ древняго краснаго песчаника (Гексли).



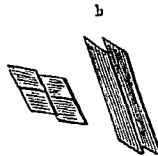
Фиг. 251. *Polypterus* изъ р. Нила.



Фиг. 252. *Cephalaspis Lyelli* Ag.



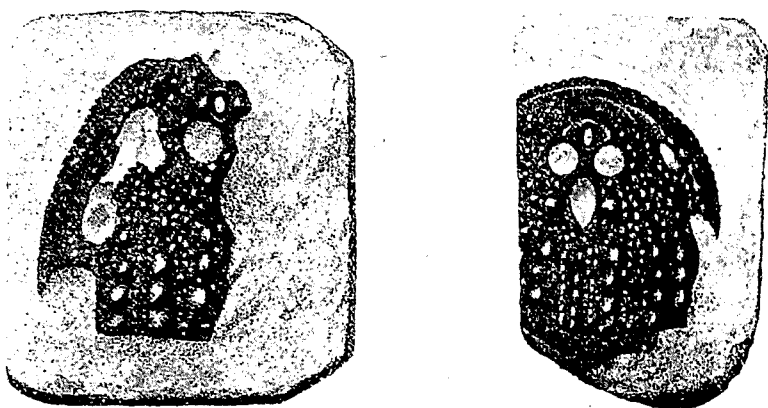
Фиг. 253. Звѣздообразныя чешуйки, покрывающія голову *Cephalaspis*.



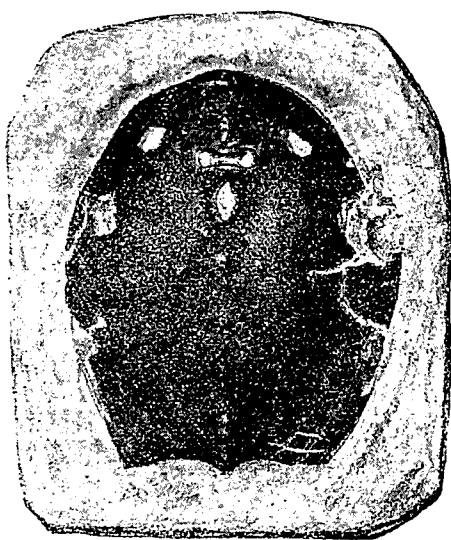
Фиг. 254. Чешуйки съ различныхъ частей туловища и хвоста *Cephalaspis*

Изъ порядка ракообразныхъ *Ostracoda* также извѣстны въ палеозойскую эру многіе роды, какъ, напр.: *Cythere*, *Leperditia*, *Bairdia* и *Cypridina* (фиг. 248), изъ которыхъ послѣдняя особенно характерна для девонскаго періода. Изъ скорлупняковъ или твердокожихъ ракообразныхъ (*Malacostraca*) также найдено нѣсколько формъ, но онѣ не играютъ особенно выдающейся роли въ фаунѣ палеозойской эры.

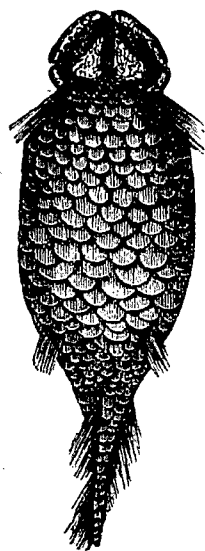
Паукообразные (Arachnoidea) существовали также во времена палеозойской эры. Настоящие пауки известны из каменноугольного периода (*Protolycosa*, *Architarbus* и др.); скорпионы давно уже были описаны из каменноугольных отложений (*Eoscorpius glaber*, фиг. 249),



Фиг. 255. и фиг. 256. Головной щитъ *Thyestes verrucosus* Eichw.



Фиг. 257. Головной щитъ *Tremataspis* Schmidt Roh.



Фиг. 258. *Pterichthys major* Ag.

въ которыхъ они вмѣстѣ съ пауками и нѣкоторыми насѣкомыми составляли наземную фауну; но только недавно Торель и Линдстрёмъ описали единственное наземное животное силурійскаго періода — скорпіона (*Palaeorhonus punitius*) изъ отложений острова Готланда.

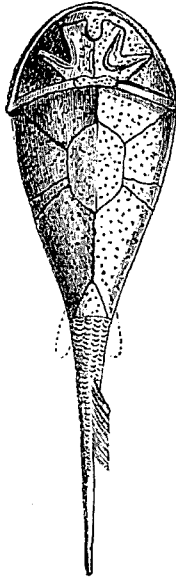
Насѣкомыя (Insecta), благодаря ихъ нѣжной организаціи, плохо сохраняются, и только особенно счастливыя условія доставили возмож-

ность сдѣлать опредѣленное заключеніе о существованіи ихъ въ палеозойскую эру. Именно въ осадкахъ каменноугольнаго періода найдено до 100 видовъ насѣкомыхъ, отличающихся весьма крупными размѣрами и относящихся къ прямокрылымъ (Orthoptera) и перепончатокрылымъ (Neuroptera). Нѣкоторыя изъ нихъ соединяютъ въ себѣ признаки и тѣхъ, и другихъ.

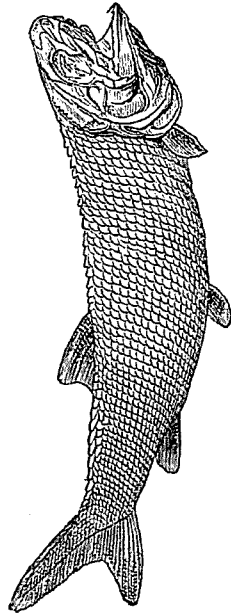
Рыбы (Pisces) впервые появляются въ палеозойской эрѣ подъ самый конецъ силурійскаго періода. Настоящихъ костистыхъ рыбъ (Teleostei), составляющихъ главную часть ихтиологической фауны современной эпохи, во время палеозойской эры совершенно не существовало. Эти рыбы



Фиг. 259. *Coccosteus decipiens* Ag. (сбоку).



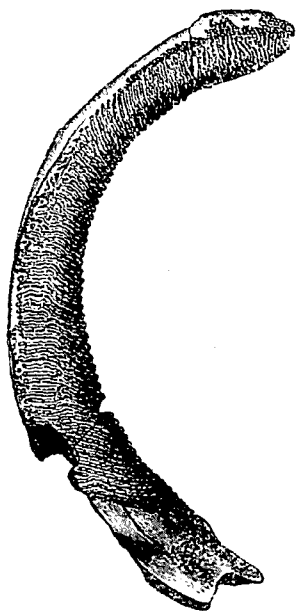
Фиг. 260. *Coccosteus oblongus* Ag. (сверху).



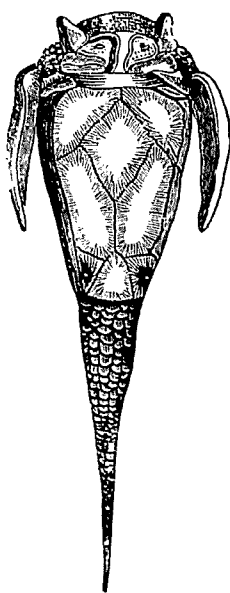
Фиг. 261. *Palaeoniscus Freieslebeni* Ag.

были замѣщены другими, у которыхъ вмѣсто внутренняго скелета были твердые наружныя отложенія, состоящія изъ отдѣльных мелкихъ пластинокъ, или же тѣло было покрыто нѣсколькими крупными пластинками или щитками весьма значительной толщины. Эти рыбы извѣстны подъ общимъ именемъ панцрныхъ и у нихъ, кромѣ вышеуказанныхъ признаковъ, совершенно не наблюдается ни плечевого, ни тазового поясовъ. Наиболѣе характерными изъ нихъ являются группы: *Aspidocerphali*, *Antiarcha* и *Arthrodira*. У первыхъ голова покрыта большимъ простымъ костнымъ щитомъ, а нижняя челюсть и парные плавники отсутствуютъ. Сюда относятся роды *Cephalaspis* (фиг. 252, 253 и 254) изъ девонскихъ образованій, *Thyestes* (фиг. 255 и 256) и *Tremataspis* (фиг. 257) изъ верхнесилурійскихъ отложеній. Къ группѣ *Antiarcha*

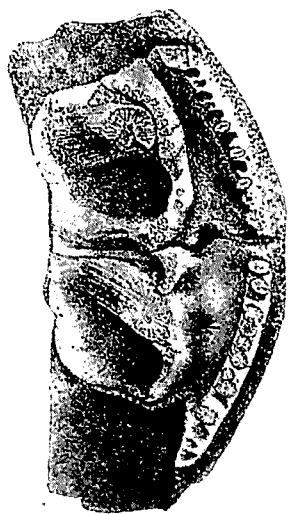
относятся такія формы, голова и туловище которыхъ были покрыты сомкнутымъ панциремъ, состоящимъ изъ симметрически расположенныхъ костныхъ пластинокъ. Сюда относятся роды *Pterichthys* (фиг. 258) и *Asterolepis*. Къ группѣ *Arthrodira* относятся такія формы, у которыхъ наблюдается мягкій позвоночный столбъ и голова соединена съ туловищемъ посредствомъ подвижнаго сочлененія. Сюда относится родъ *Scolecosteus* (фиг. 259 и 260).



Фиг. 262. Ихтиодорулитъ *Dactylodus rossicus* Inostr.



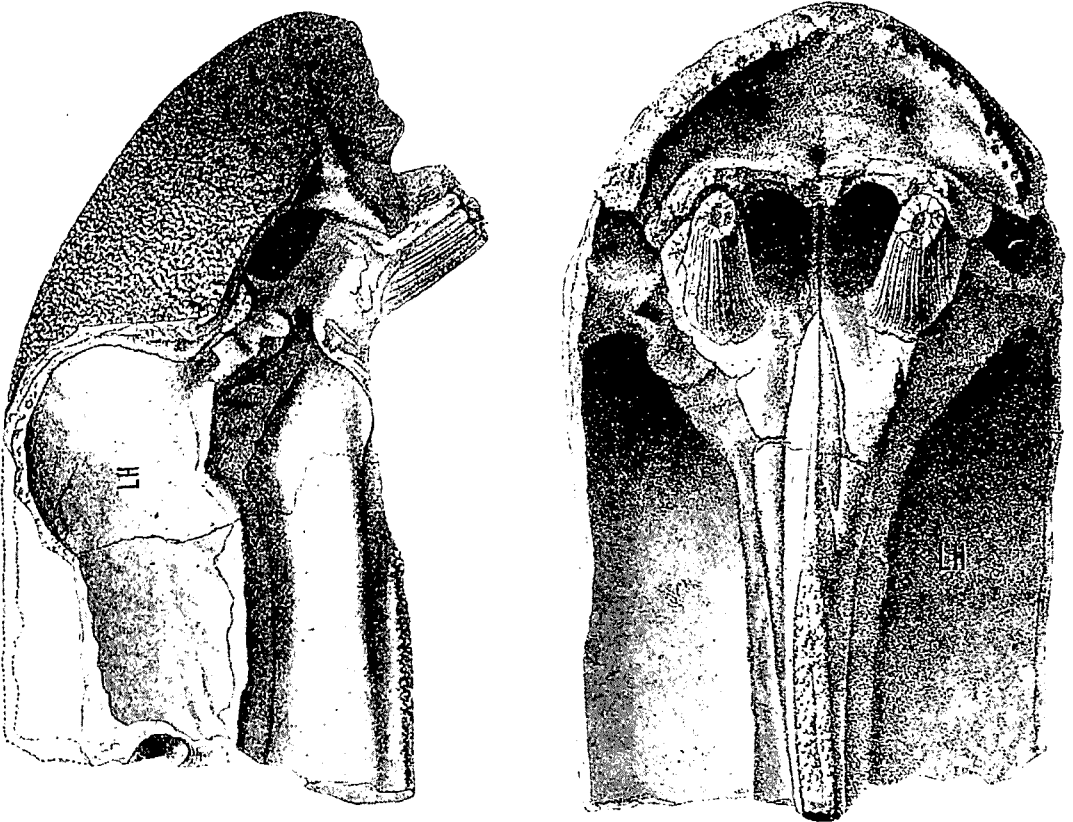
Фиг. 263. *Holoptychius nobilissimus* Ag.



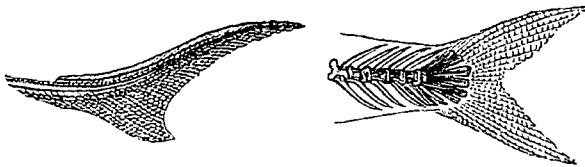
Фиг. 264. Голова *Cricodus Wenjukowi* Roh.

Изъ сростножаберныхъ поперечноротыхъ рыбъ (*Plagiostomi*) въ палеозойскую эру встрѣчается довольно много представителей. Хотя мы не находимъ нынѣ живущихъ видовъ изъ представителей порядка акулъ и скатовъ, но въ каменноугольномъ, девонскомъ и силурійскомъ періодахъ жили другіе, весьма многочисленные роды и виды. Къ сожалѣнію, отъ нихъ сохраняются почти исключительно зубы, отдѣльныя чешуйки и ихтиодорулиты (*Ichthyodorulites*), по которымъ и приходится опредѣлять виды. Подъ именемъ ихтиодорулитовъ извѣстны въ окаменѣломъ состояніи шипы, существующіе только у хрящеватыхъ рыбъ и расположенныхъ впереди не парныхъ, рѣже парныхъ плавниковъ, а иногда и на головѣ. Ихтиодорулиты изъ девонскаго и каменноугольнаго періода представляютъ иногда чрезвычайно крупные размѣры (до 23 с. м. въ длину, см. фиг. 268), свидѣтельствующіе о значительной величинѣ самихъ рыбъ. Еще большій интересъ, какъ по оригинальности, такъ и по многочисленности формъ, представляли ганоидныя рыбы (*Ganoidei*), среди которыхъ особеннаго вниманія заслуживаютъ *Holoptychius* (фиг. 263) и *Cricodus* (фиг. 264, 265 и 266) изъ девонскихъ образований. Наиболѣе рѣзкій признакъ всѣхъ рыбъ палеозойской эры представляетъ несимметричное

строение ихъ хвоста (фиг. 267), тогда какъ у формъ изъ болѣе новыхъ періодовъ и почти у всѣхъ нынѣ живущихъ хвостъ построенъ симметрично (см. фиг. 268). Появляясь подъ конецъ силурійскаго періода,



Фиг. 265. и фиг. 266. Голова *Cricodus Inostrancevi* Roh. лѣвый рисунокъ—сбоку, правый—снизу.

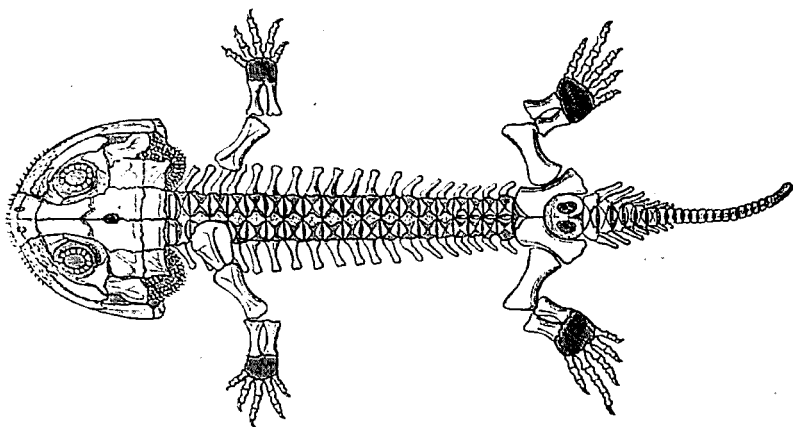


Фиг. 267. Хвостъ неравнохвостой рыбы (*Heterocerci*).

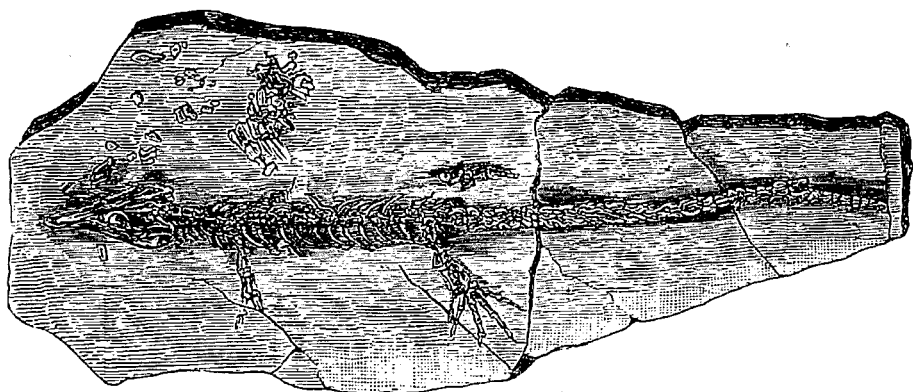
Фиг. 268. Хвостъ равнохвостой рыбы (*Homocerci*).

рыбы достигаютъ значительнаго развитія въ девонскомъ и каменноугольномъ. Во время отложенія переходныхъ образований между девонскими и каменноугольными довольно многочисленны акуловые и скатовыя, придающія рыбной фаунѣ особый характеръ, въ особенности въ каменно-

угольный періодъ. Руководствуясь литологическимъ характеромъ осадковъ, въ которыхъ встрѣчаются многочисленные остатки панцирныхъ рыбъ, образующіе иногда (окрестности г. Вятѣгры) настоящую брекцію, приходимъ къ заключенію, что древнія палеозойскія рыбы преимущественно жили въ прибрежьяхъ морей и только изрѣдка заходили въ открытое море, на что указываютъ ихъ болѣе рѣдкія находки въ девонскихъ и каменноугольныхъ известнякахъ.



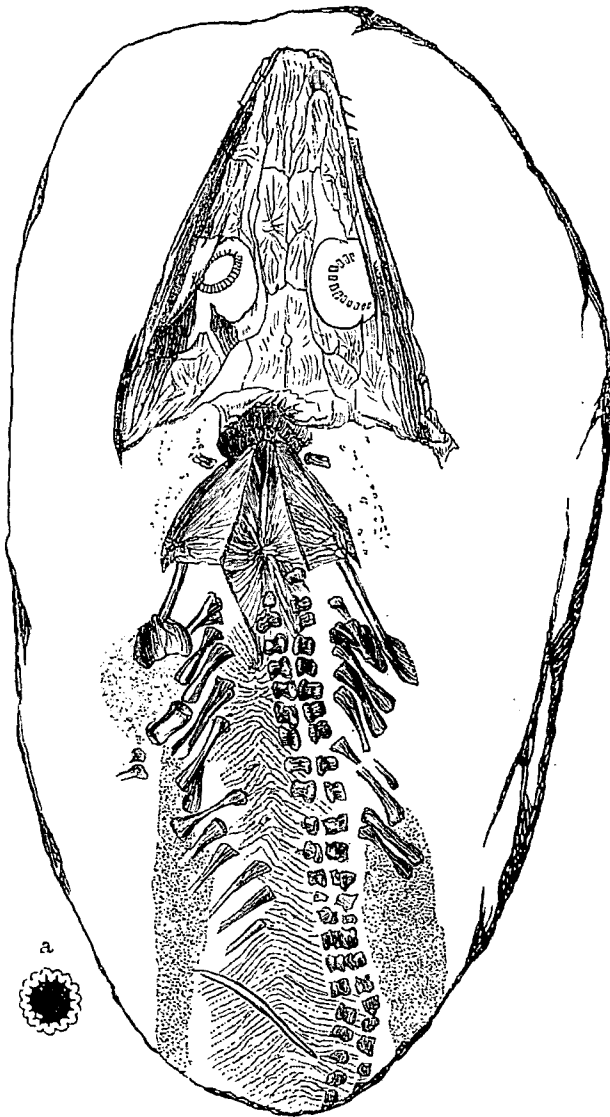
Фиг. 269. *Branchiosaurus salamandroides* Fr. изъ пермскихъ сланцевъ Богеміи.



Фиг. 270. *Lepterpeton Dobbsii* Nuxl. изъ Ирландіи, въ натуральную величину.

Земноводныя (*Amphibia*) впервые появляются въ палеозойскую эру. Появленіе ихъ относятъ къ каменноугольному періоду, затѣмъ въ видѣ немногочисленныхъ формъ они встрѣчаются въ прибрежныхъ мелководныхъ отложенияхъ пермской системы. Наиболее извѣстны слѣдующія формы земноводныхъ изъ палеозойской эры: *Branchiosaurus* (фиг. 269), *Lepterpeton* (фиг. 270) и *Archegosaurus* (фиг. 271), принадлежащая къ группѣ *Stegoccephala*. Послѣдній, особенно многочисленный въ отложенияхъ саарбрюкенскаго бассейна, встрѣчается иногда въ такомъ большомъ количествѣ, что Германъ Мейеръ пользовался при описаніи этого рода 279 педѣлимыми, принадлежащими тремъ видамъ. Впрочемъ, надо

замѣтить, что земноводныя этого времени не отличались большими размѣрами: *Branchiosaurus* имѣлъ около 4 снтм. длины, *Archegosaurus* отъ 2,5 снтм. до 1,5 метра. Долгое время было извѣстно лишь незначи-



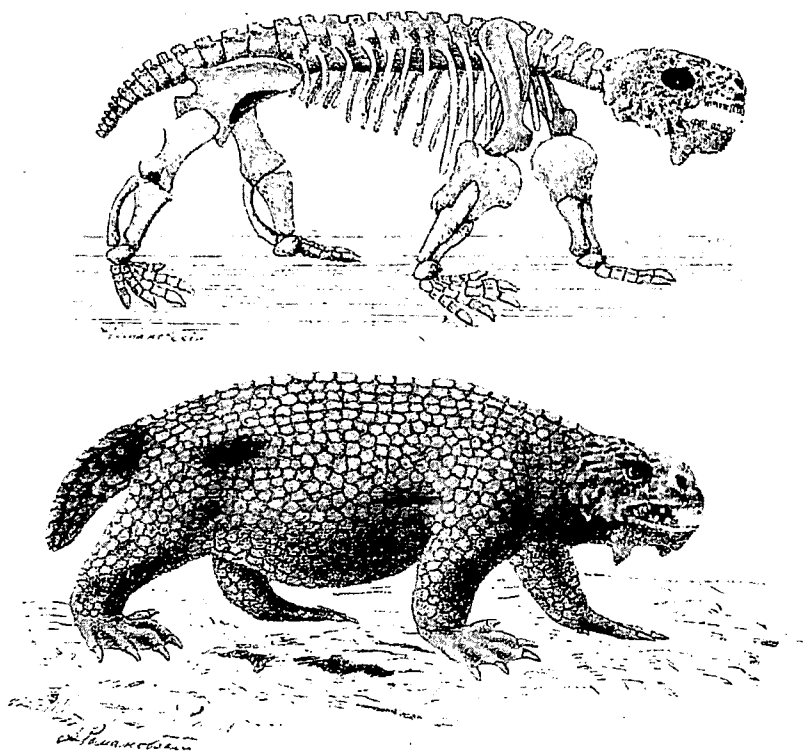
Фиг. 149. *Archegosaurus Decheni* Goldf. въ натуральную величину. а — разрѣзъ зуба увеличенный.

ное количество родовъ палеозойскихъ земноводныхъ, но въ настоящее время въ Европѣ и Сѣв. Америкѣ ихъ насчитываютъ до 25.

Пресмыкающіяся (*Reptilia*) впервые появляются въ пермское время. Здѣсь они выражены двумя отрядами: *Rhynchoserphalia* и *Theromorpha*. Къ первому отряду относятся найденные въ Зап. Европѣ — *Proterosaurus* и *Palaeohalteria*. Эти формы являются построенными весьма примитивно:

съ одной стороны онѣ сохранили много признаковъ, соединяющихъ ихъ съ палеозойскими стегоцефалами, а съ другой стороны—пріобрѣли рѣзко обособленные черты пресмыкающихся. Кроме того, при примитивности своего строенія эти формы соединяютъ признаки, свойственные различнымъ отрядамъ позднѣйшихъ пресмыкающихся, а потому въ нихъ можно видѣть сборный типъ, давшій начало пресмыкающимся.

Второй отрядъ—*Theromorphia*, при цѣломъ рядѣ примитивныхъ и сборныхъ признаковъ, стоитъ выше перваго. Представители этого отряда

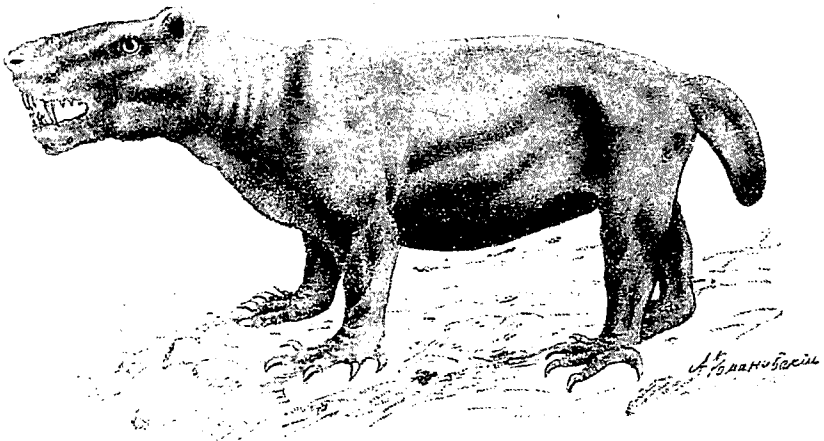
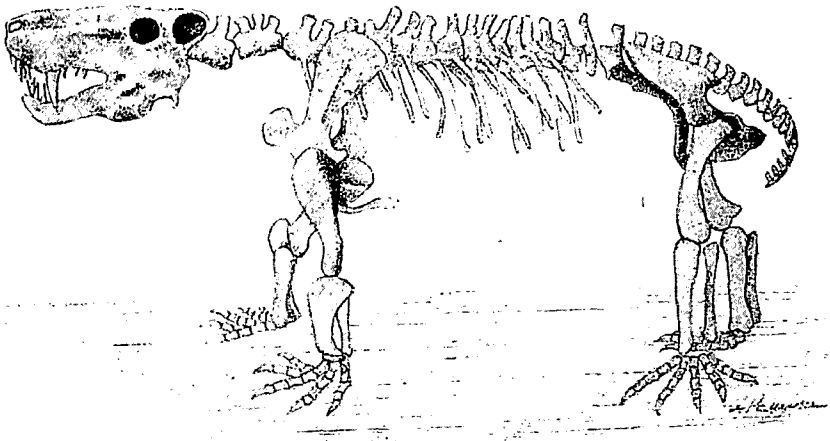


Фиг. 272. Полный скелетъ *Pareiasaurus Karpinskii*, Amal.

Фиг. 273. Реставрированное животное (Романовскимъ—Романько) $\frac{1}{32}$ нат. вел.

совмѣщаютъ признаки стегоцефалъ, низшихъ пресмыкающихся и низшихъ млекопитающихъ. Ихъ считаютъ сборнымъ типомъ ящеровъ, изъ которыхъ въ послѣдствіи обособились млекопитающіеся. Сюда относятся весьма разнообразныя животныя, населявшія пермскіе материкъ; среди нихъ можно отличать травоядныхъ, хищныхъ, наземныхъ, прибрежно-водныхъ, крайне оригинальныхъ по формѣ и разнообразныхъ по размѣрамъ (величиною съ кролика и до четырехъ метровъ длины). Среди нихъ различаютъ подотряды: 1) *Pareiasauria*—травоядныя животныя, обыкновенно крупныхъ размѣровъ (отъ 2 до 4 метровъ длиною), съ однородными пальчато-зазубренными челюстными зубами и острыми нѣб-

ными; вооруженные роговидными выступами по бокам головы и шипами на носу и украшенные костяными щитами на спинѣ, съ очень массивными конечностями и другими частями костяка, съ пальцами, несущими тупыя копытца; животныя по своему внѣшнему виду тяжелыя и мало подвижныя. Представитель *Pareiasaurus Karpinskii* (фиг. 272 и

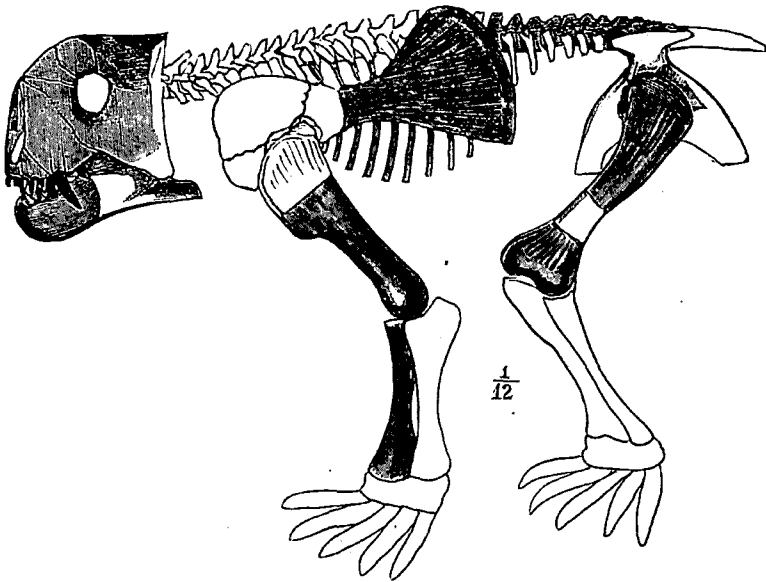


Фиг. 274. Скелетъ *Inostrancevia Alexandri*, Amal.

Фиг. 275. Реставрированное животное (Романовскій — Романько). $\frac{1}{32}$ нат. вел.

(фиг. 273), полные скелеты котораго найдены Амалицкимъ при раскопкахъ на р. Сѣв. Двинѣ (см. стр. 164) и *Par. Vaini* — неполный скелетъ, найденный Сили, въ Юж. Африкѣ. Одинъ изъ парейазавровъ, отпрепарированный подъ наблюдениемъ Амалицкаго, представилъ полный скелетъ, въ которомъ позвоночникъ сохранился въ такомъ совершенствѣ, что не представлялось необходимости разнимать позвонки. Изображенный здѣсь экземпляръ снятъ съ такого недѣлимаго и по сравненію съ единственнымъ экземпляромъ, описаннымъ Сюли, значительно отъ него отличается: позвоночникъ американскаго парейазавра изображенъ вогнутымъ,

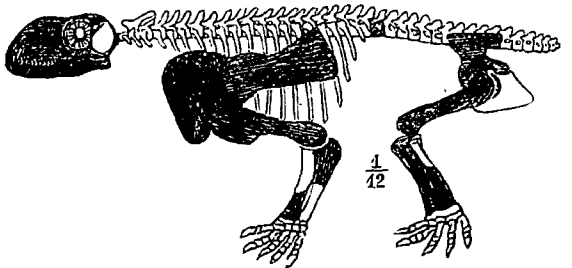
тогда какъ въ дѣйствительности, какъ показываетъ русскій экземпляръ, онъ выпуклый. Кромѣ того, есть различіе и въ размѣрахъ, такъ африканскій парейазавръ имѣетъ всего около двухъ метровъ длины, тогда какъ русскіе — достигали до четырехъ. Здѣсь представленный парейазавръ имѣетъ 2,7 метра длины, при высотѣ переднихъ и заднихъ конечности до 0,7 метра и при ширинѣ костьяка до 0,7 метра. Нахожденіе рядомъ съ позвоночникомъ особенныхъ щитковъ, какъ бы говорить въ пользу того, что хребетъ этого животнаго былъ покрытъ рядомъ щитковъ. Строеніе конечностей парейазавровъ свидѣлствуютъ, что, повидимому, между пальцами находилась перепонка и что значительную часть вре-



Фиг. 276. Скелетъ *Deuterosaurus* изъ пермскихъ отложеній Ключевского рудника (Уфимской губерніи). Темныя кости найдены, остальные реставрированы.

мени животное проводило въ водѣ, выставляя изъ нея свою морду и опираясь при такомъ положеніи на отростки задней части нижней челюсти. Вода представляла любимую стихію этихъ животныхъ, которую онѣ покидали только ради довольно роскошной растительной пищи того времени. Въ настоящее время очищено нѣсколько экземпляровъ русскихъ парейазавровъ и кромѣ того отдѣльно нѣсколько череповъ этихъ животныхъ. 2) *Theriodontia* — типичные хищники, весьма разнообразные по размѣрамъ и формѣ, но въ общемъ меньше первыхъ; съ большими головами, снабженными очень сильными челюстями, вооруженными дифференцированными зубами: громадными пожевидными клыками, выступающими наружу, острыми рѣзцами и клиновидными коренными зубами. Остальной костью легкій, удобоподвижный съ тонкими ребрами и конечностями, на пальцахъ которыхъ вѣроятно были острые когти. До

сихъ поръ были извѣстны главнымъ образомъ черепа. Амалицкій при своихъ раскопкахъ открылъ два цѣльныхъ скелета, по своей величинѣ превосходящіе всѣ ранѣе извѣстныя по разрозненнымъ костямъ формы. Одинъ изъ этихъ скелетовъ принадлежитъ къ *Inostrancevia Alexandri* (фиг. 274 и фиг. 275). Это животное представляетъ совершенно новый родъ, который какъ и остальные изъ подотряда *Theriodontia*, былъ хищникъ; полость рта иностранцевіи была вооружена острыми и крупными зубами. Въ особенности значительной величиной отличались острые пожевидныя клыки, для остраго конца которыхъ въ нижней челюсти даже было особое помѣщеніе въ видѣ ямки. Тонкія ребра и, сравнительно съ



Фиг. 277. Скелетъ *Rhopalodon* изъ пермскихъ остатковъ Уфимской губерніи. Темныя кости найдены, остальные — реставрированы.

парейазаврами, болѣе тонкія конечности свидѣтельствовали о большей подвижности животного, хотя мѣста прикрѣпленія мускуловъ на скелетѣ въ то же время говорятъ и о значительной его силѣ. Иностранцевія достигала до 3,2 метра длины, а высота переднихъ конечностей была 0,9 метра, при высотѣ заднихъ въ 0,8 метра. Въ настоящее время отпрепарировано два полныхъ скелета этого животного. Сюда же относятся: *Lycosaurus*, *Deuterosaurus* (фиг. 276), *Rhopalodon* (фиг. 277) и др. 3) *Dicynodontia* — извѣстны главнымъ образомъ по черепамъ, напоминающимъ головы черепахъ, съ двумя сильными клыками, развитыми только на верхней челюсти или совершенно беззубыя. Примѣромъ могутъ служить: *Dicynodon*, *Oudenodon*, *Gordonia* и *Geikia*.

Theromorphs пользовались весьма сильнымъ распространеніемъ въ верхне-пермское время въ Сѣв. Россіи, Южной и Центральной Африкѣ, отчасти въ Сѣв. Америкѣ (Техасъ, Нов. Мексика) и Индіи.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА.

Мезозойская группа представляет собою общую мощность не менѣе 3,300 метровъ и слагается изъ господствующихъ песчаниковъ, известняковъ, доломитовъ, рухляковъ, сланцеватой и пластической глины съ каменнымъ углемъ, гипсомъ и каменною солью. Значительная мощность этой группы требовала подраздѣленія ея на отдѣльныя системы, что и было сдѣлано вполне искусственно; открытіе послѣдовательной серіи мезозойскихъ образований въ Альпахъ, а затѣмъ и въ другихъ мѣстностяхъ, обнаружило и въ данномъ случаѣ всю искусственность подобнаго подраздѣленія непрерывной серіи осадковъ; однако, оно все-таки является необходимымъ, потому что въ значительной мѣрѣ облегчаетъ изученіе такихъ мощныхъ отложений. Мезозойскую группу подраздѣляютъ на слѣдующія три системы, начиная съ древнѣйшей: триасовую, юрскую и мѣловую.

Триасовая система.

(Т Р И А С Ъ).

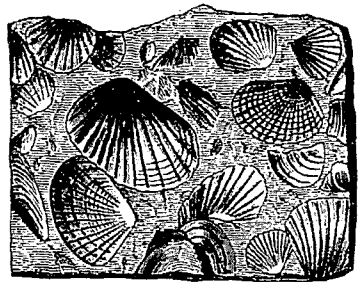
Наименованіе эта система получила впервые въ Германіи, гдѣ она легко распадается на три отдѣла. Упомянутая страна долгое время считалась образцовою страной для изученія триасовыхъ образований, но расширеніе свѣдѣній показало, что германская триасовая система не въ состояніи дать достаточно матеріала для сравненія и что она представляет собою только односторонній и довольно исключительный типъ. Изученіе триасовыхъ отложений въ Альпійской цѣпи, а затѣмъ и въ другихъ странахъ, обнаружило, что существуетъ другой, болѣе распространенный и болѣе нормальный типъ, представляющій, очевидно, океаническое отложениіе, тогда какъ германская триасовая система является только мѣстнымъ, т.-е. средиземно-морскимъ типомъ. На этомъ основаніи и рассматриваютъ оба типа отдѣльно.

Триасовая система Германіи, какъ сказано выше, весьма легко, на основаніи петрографическихъ и палеонтологическихъ признаковъ, распадается на три отдѣла: пестрый песчаникъ (Bunte Sandstein), раковинный известнякъ (Muschelkalk) и самый верхній—кейперъ (Keuper).

Пестрый песчаникъ, какъ показываетъ само названіе состоитъ изъ различно окрашенныхъ песчаниковъ главнымъ образомъ кварцевыхъ, связанныхъ глинистымъ, кремнистымъ или желѣзистымъ цементомъ. Окраска песчаниковъ яркая и господствуютъ красно-бурые, желтые, зеленые и бѣлые цвѣта, причемъ порода окрашена или сплошь или пятнами. Песчаники слоисты и нерѣдко обнаруживаютъ ложную слоеватость. Подчиненными имъ породами являются красныя и пестрыя сланцеватыя глины, конгломераты, доломиты и рухляки; въ песчаникахъ встрѣчаются залежи гипса, которымъ нерѣдко подчинены довольно значительныя скопленія каменной соли (Ганноверъ, Шёнигенъ).

Пестрый песчаникъ мѣстами довольно богатъ рудами. У Каммерна, въ прусскихъ рейнскихъ провинціяхъ, встрѣчается свинцовый блескъ; у Твисте—мѣдный блескъ и малахитъ; у Булаха (Вюртембергъ)—блеклая руда, мѣдная лазурь и малахитъ. Кромѣ того, въ немъ находятъ и желѣзныя руды.

Пестрый песчаникъ вообще бѣденъ ископаемыми остатками, и только весьма рѣдко въ слояхъ песчаниковъ, рухляковъ и сланцеватой глины встрѣчаются остатки растений, изъ которыхъ наиболѣе характерны: хвощи—*Equisetum Maugeoti*, *Schizoneura paradoxa*, папоротники—*Anomopteris Maugeoti* и *Caulopteris Voltzi*, хвойныя—*Voltzia heterophylla* и др. Въ слояхъ доломитовъ нерѣдко встрѣчаются остатки животныхъ, преимущественно въ верхнихъ горизонтахъ пестраго песчаника, гдѣ особенно характерны: *Rhizosorallium Jenense*, *Gervillia Murchisoni*, *Myophoria costata* (фиг. 278), которая въ германской триасовой системѣ пользуется крайне значительнымъ распространеніемъ. Кромѣ того, здѣсь появляются нѣкоторыя изъ тѣхъ формъ, которыя встрѣчаются въ вышележащемъ раковинномъ известнякѣ. Весьма обыкновенны въ пестромъ песчаникѣ слѣды лабиринтодонтовыхъ извѣстные подъ именемъ слѣдовъ хиротеріума (*Chirotherium*, фиг. 279). Кромѣ слѣдовъ, извѣстны также и остатки лабиринтодонтовыхъ *Trematosaurus* и *Labyrinthodon*.



Фиг. 278. *Myophoria costata* Zenk.

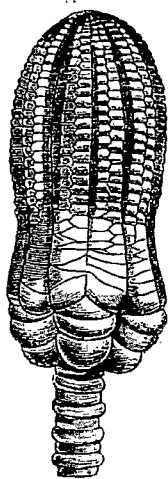
Въ общей сложности мощность пестраго песчаника опредѣляютъ отъ 200 до 300 метровъ, причемъ въ Германіи его подраздѣляютъ еще на три подотдѣла.

Раковинный известнякъ представляетъ средній отдѣлъ германской триасовой системы и образованъ известняками весьма разнообразнаго петрографическаго характера, но чаще рыхлыми, чѣмъ твердыми. Мѣстами онъ переполненъ какимъ-либо однимъ организмомъ, отъ кото-

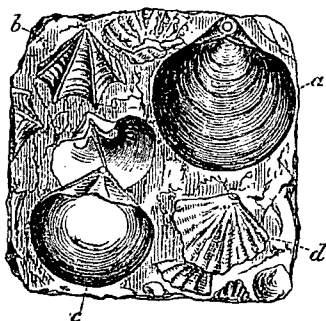
раго и получает частное названіе, напр.: теребратуловый, энкринитовый известнякъ и друг. Подчиненными известняку породами являются



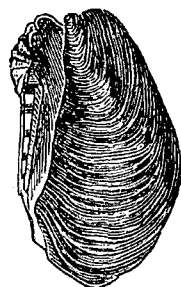
Фиг. 279. Слѣды *Chirotherium*.



Фиг. 280. *Encrinurus liliiformis* Lam



Фиг. 281. a—*Terebratula vulgaris* Schloth., b—*Retzia trigonella* Schloth., c—*Spiriferina* Mentzeli Dunk., d—*Rhynchonella* Mentzeli Buch.

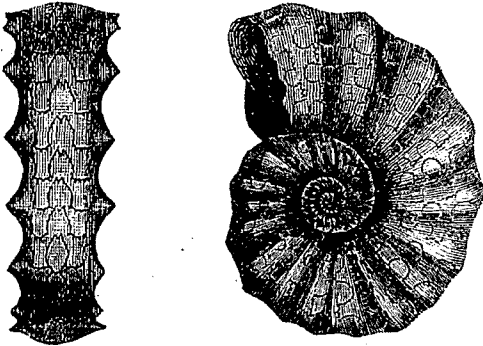
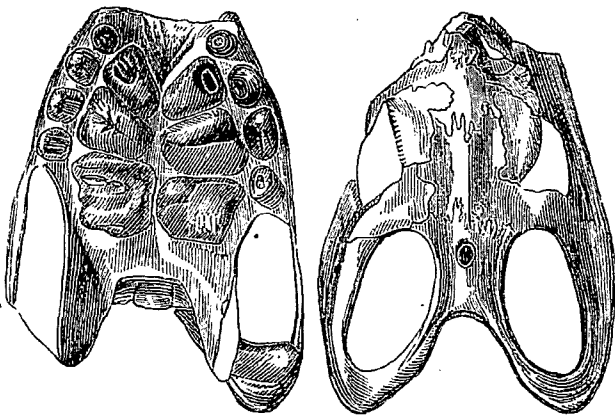


Фиг. 282. *Gervillia socialis* Quenst.

рухлякъ, доломитъ, ангидритъ, гипсъ, каменная соль и солепосныя глины.

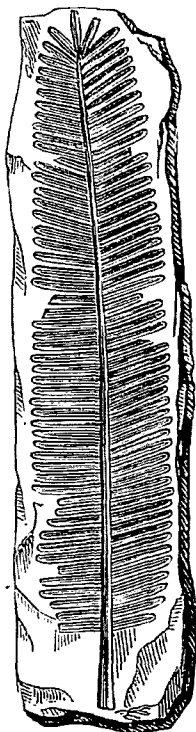
Раковинный известнякъ также содержитъ руды, въ ряду которыхъ особеннаго вниманія заслуживаютъ: желѣзные, свинцовыя и галмеевыя.

Свинцовая руда и галмей известны около Тарновица и Бейтена въ Верхней Силезіи, близъ Тарновица и Накло известны бурый желѣзнякъ. Цинковыя руды вмѣстѣ съ каменнымъ углемъ встрѣчаются въ значительномъ количествѣ въ Верхней Силезіи. Въ Баденѣ, у Вислоха, цинковая обманка находится вмѣстѣ съ свинцовымъ блескомъ и марказитомъ.

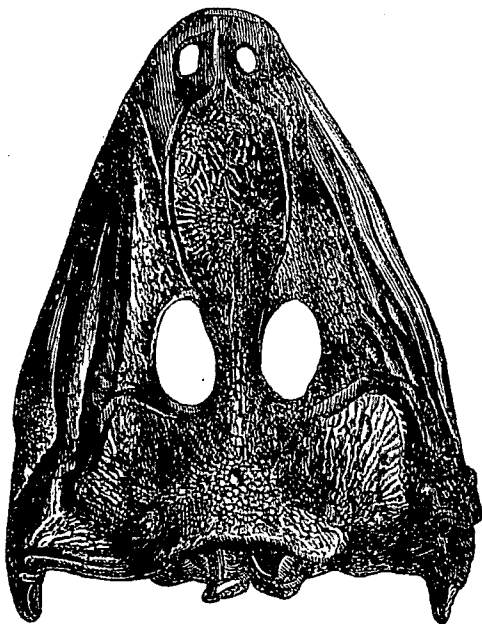
Фиг. 283. *Ceratites nodosus* Naan.Фиг. 284. Зубы *Saurichthys apicalis* Ag.Фиг. 285. Черепъ *Placodus gigas* Ag.

Какъ отложение морское, раковинный известнякъ бѣденъ остатками растеній; здѣсь находятся остатки водорослей и разрозненные части папоротниковъ и хвойныхъ. Фауна его хотя и не отличается разнообразіемъ формъ, но весьма богата недѣлимыми; наиболѣе характерны слѣдующія формы: изъ иглокожихъ — *Encrinurus liliiformis* (фиг. 280), изъ плеченогихъ — *Terebratulina vulgaris* (фиг. 281,a), *Retzia trigonella* (фиг. 281,b), *Spiriferina hirsuta* и *Sp. Mentzeli* (фиг. 281,c), *Rynchonella Mentzeli* (фиг. 281,d), и т. д.; изъ пластинчатожаберныхъ — *Gervillia socialis* (фиг. 282), *Myophoria laevigata* и дрыіе; изъ головоногихъ моллюсковъ — *Hungarites Strombecki*, *Ceratites Ottonis* и весьма типичный для триасовой системы Германіи *Ceratites nodosus* (фиг. 283); изъ рако-

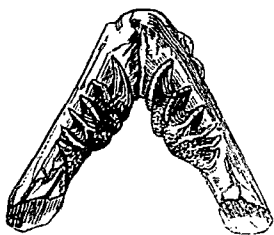
образныхъ—*Pemphix Sueurii*; изъ рыбъ,—*Hybodus plicatilis*, *Saurichthys apicalis* (фиг. 284); изъ пресмыкающихся—*Placodus gigas* (фиг. 285). Изъ настоящихъ морскихъ пресмыкающихся здѣсь найденъ *Nothosaurus mirabilis*. Общая мощность раковиннаго известняка опредѣляется отъ 140 до 370 метровъ, одни нѣмецкіе геологи подраздѣляютъ его на три подьотдѣла: нижній средній, и верхній раковинный известнякъ; другіе,



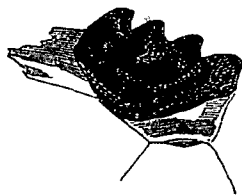
Фиг. 286. *Pterophyllum Jaegeri* Brong.



Фиг. 287. Черепъ *Mastodonsaurus Jaegeri* v. Mey.



Фиг. 288. Нижняя челюсть выхъ живущаго *Ceratodus* изъ Австраліи.

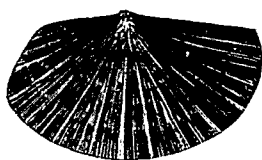
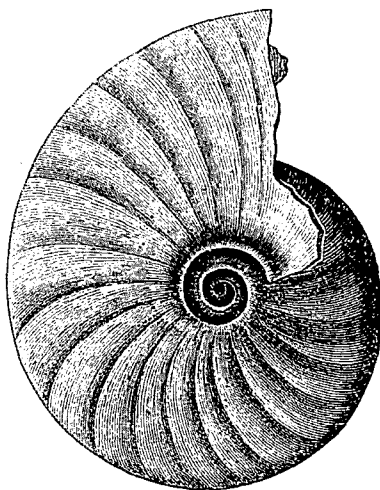
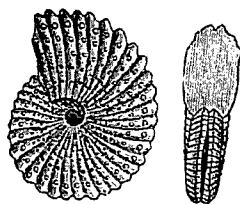


Фиг. 289. Нижняя челюсть *Ceratodus Kaupii* Ag. изъ кейпера.

какъ Эккъ — на четыре яруса: ярусъ съ *Hungarites Strombecki*, ярусъ съ *Ceratites antecessors*, ярусъ съ *Encrinurus liliiformis* и ярусъ съ *Ceratites nodosus*.

Кейперъ составляетъ верхній отдѣлъ триасовой системы Германіи и слагается, главнымъ образомъ, пестрыми рухляками, окраска которыхъ то представляетъ чередованіе красныхъ, зеленыхъ, желтыхъ, сѣрыхъ,

бурых и голубоватыхъ полосъ, то, напротивъ, располагается въ видѣ разнообразныхъ пятенъ. Подчиненными породами являются: сланцеватыя и обыкновенныя глины, гипсъ, ангидритъ, мѣстами соленосныя глины и каменная соль, рѣже песчаникъ, доломитизированный известнякъ и доломитъ. Каменный уголь встрѣчается рѣдкими прослоями, не болѣе 2 метровъ мощностью, какъ напр. въ Польшѣ. Въ Тюрингіи извѣстенъ уголь недалеко отъ Веймара, Мюльгаузена и т. д.

Фиг. 290. *Estheria minuta* Alb.Фиг. 291. *Avicula contorta* Port.Фиг. 292. *Daonella Lommelli*
Wissm.Фиг. 293. *Arcestes Studeri* Hauer.Фиг. 294. *Trachyceras*
Aon Münster.

Фауна и флора кейпера, какъ и пестраго песчаника, довольно бѣдны. Изъ растений здѣсь находятъ стволы *Equisetum* (*E. arenaceum* Brong.), папоротники и цикадовые—*Pterophyllum* *Jaegeri* (фиг. 286) и роды *Zamites*, *Pterozamites*, *Otozamites* и хвойныя (*Thuites*, *Pollisya*). Небогатая фауна характеризуется нѣкоторыми формами, встрѣчающимися также и въ раковинномъ известнякѣ (*Gervillia socialis*, *Myophoria costata* и т. д.); вмѣстѣ съ ними встрѣчаются нѣкоторыя формы, характерныя для триасовой системы Альпъ (*Avicula contorta* и друг.). Изъ ракообразныхъ здѣсь извѣстна *Estheria minuta* (фиг. 290); рыбы выражены родами *Hybodus*, *Acrodus*, *Saurichthys* и въ особенности *Ceratodus* (фиг. 288 и 289). Изъ лабиринтодонтовыхъ характеренъ *Mastodonsaurus* (фиг. 287), изъ морскихъ пресмыкающихся—*Nothosaurus*. Въ верхнемъ

кейперъ (бонебедъ) Вюртемберга найдены очень маленькіе зубы съ двумя корнями, принадлежащіе сумчатому—*Microlestes antiquus*. Это одно изъ самыхъ древнихъ до сихъ поръ извѣстныхъ млекопитающихъ.

Кейперъ также подраздѣляютъ въ Германіи на три отдѣла: нижній или углистый кейперъ (*Lettenkohle*), средній или гипсовый кейперъ и верхній — рѣтскій ярусъ или зона съ *Avicula contorta* (фиг. 291). Въ южной части Скандинавіи встрѣчаются довольно мощныя отложенія рѣтскаго яруса съ четырьмя флѣцами каменнаго угля.

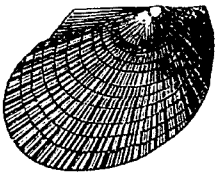
Вышеперасмотрѣнный типъ тріасовыхъ образованій имѣетъ значительное распространеніе въ Германіи, гдѣ различаютъ: сѣверо-нѣмецкую, франконско-баварскую и верхне-силезскую области его развитія. Кромѣ того, въ южной Германіи тріасовая система пользуется тоже значительнымъ распространеніемъ въ Фихтельгебирге, Тюрингенскомъ лѣсу, Шварцвальдѣ и т. д.

Альпійская тріасовая система имѣетъ громадное распространеніе и значительную мощность какъ по сѣвернымъ, такъ и по южнымъ склонамъ Альпъ. Въ этой толщѣ можно выдѣлить (Биттнеръ) пять естественныхъ группъ отложеній, соотношенія которыхъ между собою, съ одной стороны, и отложеніями германской тріасовой системы съ другой—представлены на прилагаемой таблицѣ (стр. 238). Верфенскіе сланцы характеризуются *Myophoria costata*, которая встрѣчена и въ отложеніяхъ, лежащихъ въ основаніи германскаго типа. Сейсерскіе слои, залегающіе на такъ-называемыхъ гродненскихъ песчаникахъ, принадлежащихъ пермской системѣ, заключаютъ характерную форму *Pseudomonotis Clagai*. Группа известняковыхъ породъ, соотвѣтствующая раковинному известняку Германіи, состоитъ изъ весьма разнообразныхъ образованій. Известняки Гроссъ-Рейфлинга характеризуются присутствіемъ *Arcestes Studeri* (фиг. 293); въ слояхъ Партнахъ въ изобиліи встрѣчается *Daonella Lommeli* (фиг. 292); очень богатую фауну заключаютъ слои Ст. Кассіана (*Trachyceras Aon*, фиг. 294). Слѣдующая группа слоевъ Райблеръ и Лунцеръ (*Holobia rugosa*) можетъ быть поставлено въ параллель съ нижнимъ кейперомъ. Значительная толща верхней известняковой группы заключаетъ мѣстами (слои Гальстада) богатую фауну головоногихъ, которая дала возможность выдѣлить здѣсь рядъ палеонтологическихъ зонъ. Рѣтскіе слои Альпъ также характеризуются присутствіемъ *Avicula contorta*.

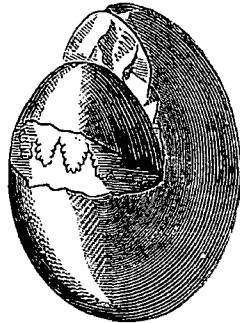
Въ общемъ характеръ альпійскаго тріаса наблюдается та особенность, что вся толща его отложеній слагается преимущественно изъ неслоистыхъ рифовыхъ известняковъ и доломитовъ, почти не содержащихъ окаменѣлостей. Установка подраздѣленій была бы здѣсь немыслима, еслибы эта толща, съ одной стороны, не подстилалась бы и не прикрывалась бы сланцами, съ другой — не заключала бы внутри себя третій горизонтъ такихъ же сланцевъ. Такъ верфенскій сланецъ является, какъ указано выше, въ основаніи всей толщи тріасовыхъ отложеній, тогда какъ кессенскіе слои показываютъ верхнюю границу тріасовыхъ известняковъ и доломитовъ. Кессенскіе слои въ нѣкоторыхъ мѣстахъ альпій-

скихъ мѣстностей иногда замѣщаются неслоистыми известняками или доломитами, тогда какъ верфенскіе сланцы вездѣ сохраняютъ свой опредѣленный характеръ. Третій горизонтъ сланцевъ, заключенный въ неслоистыхъ известнякахъ и доломитахъ и раздѣляющій ихъ на два отдѣла, составляютъ слои съ *Cardita* или райблерскіе слои. Для альпійской триасовой системы можно представить такую простую схему подраздѣленія: верфенскіе слои, нижняя толща известняковъ и доломитовъ, слои съ *Cardita* (райблерскіе слои), верхняя толща известняковъ и доломитовъ и кёссенскіе слои.

Особенный интересъ по тщательному изученію и реставрировкѣ въ альпійскомъ триасѣ представляютъ двѣ известняковыя группы. Нижняя



Фиг. 295. *Monotis salinaria* Bronn.



Фиг. 296. *Arcestes cymbiformis* Vulf.

известняковая группа—веттерштейнскіе известняки, получившіе свое названіе отъ горъ ими образуемыхъ, представляютъ значительную толщу, мѣстами достигающую до 1000 метровъ. Эти известняки очень бѣдны окаменѣlostями, хотя изъ нихъ и извѣстны членики стеблей морскихъ лилій, плеченогія, брюхоногіе моллюски и нѣкоторые аммониты. На вывѣтрѣлыхъ поверхностяхъ этихъ известняковъ можно наблюдать, что вся порода сплошь состоитъ изъ небольшихъ трубочекъ известковой водоросли *Gyroporella*, главной виновницы и самаго образованія этой породы. Нерѣдко въ этомъ известнякѣ встрѣчаются прослой отложеній и другихъ фацій, развитыхъ по сосѣдству, какъ напр., партнахскихъ слоевъ.

Верхняя известняковая группа слагается главнымъ доломитомъ (*Hauptdolomit*) и дахштейновымъ известнякомъ, причемъ провести границу между доломитомъ и известнякомъ здѣсь крайне затруднительно. Хотя всей этой толщѣ нерѣдко и даютъ одно общее названіе рифовой фаціи, но едва ли это справедливо, такъ какъ, кромѣ значительныхъ толщ известняка, стоящихъ отдѣльно, подобно коралловымъ рифамъ, здѣсь находятъ и ясно слоистые известняки, обязанные своимъ происхожденіемъ известняковымъ водорослямъ, а также и моллюскамъ. Главная масса доломита принадлежитъ остаткамъ громадныхъ коралловыхъ сооружений, около которыхъ въ изобиліи ютилась богатое населеніе другихъ животныхъ. Такія скопленія известняковъ и доломитовъ нерѣдко представ-

МЕЗОЗОЙСКАЯ ГРУППА.

Естественныя группы триасовой системы Альпъ.	АЛЬПІЙСКАЯ ГОРНАЯ ЦѢПЬ.		Ярусы альпійской триасовой системы.	Главные подразделения триасовой системы Германіи.
	С ѣ в е р н ы й с к л о н ъ.	Ю ж н ы й с к л о н ъ.		
V. Верхняя бѣдная известняками группа.	Кёссенскіе слои.	Кёссенскіе слои.	Рётскій.	Верхній кейперъ.
IV. Верхняя известняковая группа.	Тонкослоистые известняки (Plattenkalk). Дахштейновый известнякъ, доломитъ (Hauptdolomit). Коралловый рифъ съ галльштадтскою фауною. Известнякъ Оппоницеръ.	Дахштейновый известнякъ, доломитъ (Hauptdolomit).	Норійскій.	Средній кейперъ.
III. Средняя бѣдная известняками группа.	Лунцерскіе слои. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Лунцерскій} \\ \text{песчаникъ.} \\ \text{Сланцы} \\ \text{Рейнграбенъ.} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{Слон съ} \\ \text{Cardita.} \end{array} \right.$	Райблерскіе слои.	Карнійскій.	Нижній кейперъ (Lettenkohle).
II. Нижняя известняковая группа.	Веттерштейнскій известнякъ, слои Партнаха, рейфлингерскій известнякъ. Слои съ головоногими Гроссъ-Рейфлинга. Гутенштейнскій известнякъ.	Слои Венгена, Ст. Кассіана, Вухенштейна, известнякъ Мархолата. Известнякъ Рекоаро. Нижній раковинный известнякъ.	Альпійскій раковинный известнякъ.	Раковинный известнякъ.
I. Нижняя бѣдная известняками группа.	Верфенскіе сланцы.	Верфенскіе сланцы. $\left\{ \begin{array}{l} \text{Слои Кампльора.} \\ \text{Слои Сейсера.} \end{array} \right.$	Пестрый песчаникъ.	Пестрый песчаникъ.

ляютъ толщѣ до 1,000 метровъ мощностью и ими, какъ въ другихъ мѣстахъ веттерштейнскими слоями, образованы такъ пазываемые известняковые Альпы, покрытые перовною волнистою поверхностью съ крутыми уцельями (Каменное Море, плоскогоріе Дахштейна и др.).

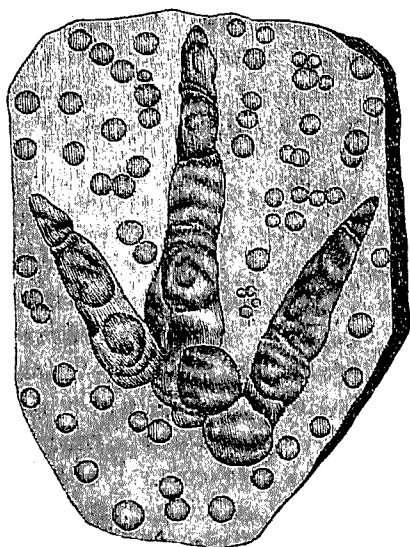
Для альпійской триасовой системы и ея верхняго отдѣла особенный интересъ представляетъ находженіе въ ней какъ залежей соли, такъ и соляныхъ ключей. Они извѣстны по сѣвернымъ склонамъ австрійскихъ Альпъ, а также въ Зальцкаммергутѣ, въ Ишлѣ, Гальштадтѣ, Галлейнѣ, въ Баваріи—у Берхтесгадена, въ Тиролѣ у Галля. Въ тѣхъ же отложеніяхъ встрѣчаются и залежи каменнаго угля, а въ Идріи, въ Крайнѣ, залегаютъ знаменитыя мѣсторожденія руты.

Изъ сравненія первоначально извѣстнаго германскаго типа триасовой системы съ альпійскимъ, дѣйствительно, легко придти къ заключенію, что послѣдній, какъ по своей мощности, такъ и по богатству и разнообразію чисто морской фауны, а равно и по громадности своего распространенія, долженъ быть принятъ за отложеніе открытаго океана. Кромѣ того, альпійская триасовая система представляетъ высокій палеонтологическій интересъ еще и въ томъ отношеніи, что въ ней встрѣчаются совмѣстно столь рѣзко разграниченные въ своемъ распространеніи въ другихъ странахъ головоногіе моллюски, какъ-то палеозойскіе ортоцератиты, вмѣстѣ съ мезозойскими цератитами и аммонитами. Не меньшій интересъ представляетъ и самый верхній ярусъ триасовой системы—рѣтскій, который нѣкоторыми геологами даже возводится въ особую рѣтскую формацію, другіе же относили его къ юрской системѣ, дѣлая изъ него самый нижній ярусъ этой послѣдней. Такое положеніе этого яруса указываетъ на его переходный характеръ. Въ Альпахъ онъ развитъ чрезвычайно мощно и содержитъ значительное число ископаемыхъ моллюсковъ; среди которыхъ уже не встрѣчается, какъ въ ниже лежащихъ ярусахъ, ортоцератитовъ; преобладаютъ аммониты, какъ въ юрской системѣ, хотя еще съ довольно простою сутурною линіею, напоминающею своимъ характеромъ сутурную линію цератитовъ.

Франція. Триасовая система этой страны, главнымъ образомъ, выражена такими же образованіями, какъ и въ Германіи. Въ Морванѣ и Юрѣ встрѣчаются всѣ три отдѣла триасовой системы, причемъ раковинный известнякъ представляетъ мощность отъ 8 до 10 метровъ, не болѣе. Въ Провансѣ, Лангедокѣ, Корбизѣ и Пиренеяхъ также развиты всѣ три отдѣла триаса, слагающіеся по германскому типу. Въ Провансѣ пестрый песчаникъ непосредственно покрываетъ красномъ пермскомъ песчаникѣ. Въ западныхъ же Альпахъ, какъ и въ восточныхъ, развиты осадки триасовой системы болѣе общаго глубоководнаго типа. Нѣкоторые изъ французскихъ геологовъ, какъ напр. Лаппаранъ, три отдѣла триасовой системы считаютъ ярусами. Самый нижній, соответствующій пестрому песчанику, они называютъ вогезскимъ ярусомъ, средній соответствующій раковинному известняку—франконскимъ ярусомъ, а за верхнимъ сохраняютъ наименованіе кейперскаго яруса.

Англія представляетъ весьма своеобразный и оригинальный характеръ развитія триасовой системы. Здѣсь наблюдается только пестрый песчаникъ, который незамѣтно и постепенно переходитъ въ вышележащій кейперъ; раковиннаго известняка нѣтъ и слѣдовъ. Провести границу между пестрымъ песчаникомъ и кейперомъ здѣсь нѣтъ

возможности, потому что петрографическій переходъ крайне постепенъ, а ископаемыми остатками вся толща англійской тріасовой системы крайне бѣдна. Англійскій эквивалентъ нѣмецкаго пестраго песчаника представляетъ мощность въ 600 метровъ и составленъ красными песчаниками съ прослоями красной и зеленой глины, въ которыхъ довольно часто встрѣчаются кремниевые стволы хвойныхъ; на поверхности слоевъ и здѣсь, какъ, напр., около Ливерпуля, находятъ отпечатки слѣдовъ *Chirotherium*. Кей-



Фиг. 297. Слѣдъ ноги *Brontozoum* (*Ornithichnites*) *giganteum* Nich. вмѣстѣ съ отпечатками дождевыхъ капель.

перъ Англии слагается рухляками, мощностью отъ 150 до 500 метровъ съ *Estheria minuta* и зубами *Microlestes*. Верхній или рѣтскій ярусъ выражаетъ черными сланцеватыми глинами съ *Avicula contorta*, среди которыхъ наблюдается тонкій прослой костяной брекчии, извѣстной подъ именемъ bonebedъ (*Bonebed*). Эта брекчия состоитъ изъ зубовъ и чешуй *Hudodus*, *Saurichtys*, *Girolepis* и *Terminosaurus*. По преобладанію песчаниковъ среди отложеній англійской тріасовой системы и по окраскѣ ихъ въ красный цвѣтъ, давно уже всю толщу назвали верхнимъ повымъ краснымъ песчаникомъ, въ отличіе отъ нижняго краснаго песчаника пермской системы и отъ древняго краснаго песчаника девонской системы.

Сѣв. Америка представляетъ два большихъ района развитія тріасовой системы. Первый тянется отъ восточныхъ склоновъ Аллеганъ вплоть до Атлантическаго океана; второй обнажается въ Скалистыхъ горахъ. Въ Сѣв. Америкѣ тріасовая система выражена повымъ краснымъ песчаникомъ (*New red sandstone*), образованнымъ главнымъ образомъ

краснобурымъ песчаникомъ, переходящимъ то въ сланцы, то въ конгломераты; среди него гнѣздами встрѣчается песчанистый известнякъ. Въ Виргиніи и въ Сѣверной Каролинѣ извѣстны флѣцы каменнаго угля и сферосидерита; у Ричмонда (Виргинія) найдено четыре флѣца угля, изъ которыхъ нижній представляетъ до 20 метровъ мощности.

Остатки организмовъ въ тріасовой системѣ Сѣв. Америки вообще рѣдки. Изъ растений находятъ остатки хвойныхъ, цикадовыхъ, папоротниковъ и хвощей; изъ животныхъ извѣстны остатки рыбъ и пресмыкающихся; кромѣ того, встрѣчаются многочисленные слѣды какихъ-то громадныхъ животныхъ (фиг. 297). Эти слѣды приписываютъ по крайней мѣрѣ 31 виду животныхъ, въ которыхъ одни видятъ гигантскихъ птицъ, другіе—ящеровъ (динозавровъ). Въ тріасовыхъ отложенияхъ Сѣверной Каролины найдена нижняя челюсть млекопитающаго животнаго (*Dromatherium sylvestre*), принадлежащаго, какъ и *Microlestes*, къ сумчатымъ.

Изученіе фауны тріасовой системы Гималаевъ и Альпъ дало возможность Мойсисовичу, Ваагену и Динеру сдѣлать попытку дать общее подраздѣленіе тріасовой системы на палеонтологическія зоны, которое, съ нѣкоторыми поправками Биттнера, помѣщено въ таблицѣ (стр. 241).

Россія. До послѣдняго времени къ тріасовой системѣ относили отложения обширной сѣверо-восточной площади Европ. Россіи. Болѣе подробныя изслѣдованія, какъ указано было выше (стр. 159), показали, что здѣсь развиты почти исключительно пермскіе рухляки, извѣстные подъ именемъ свиты пестрыхъ рухляковъ. По исключеніи этихъ обра-

ОБЩЕЕ ПОДРАЗДѢЛЕНІЕ ОКЕАНИЧЕСКИХЪ ОТЛОЖЕНІЙ ТРИАСОВОЙ СИСТЕМЫ НА ЗОНЫ.

Я р у с ы .		З О Н Ы .	Отложенія .
В е р х н і й о т д ѣ л ъ .	Рѣгскій.	22. <i>Avicula contorta</i> .	Кѣзенскіе слон.
	Норійскій.	21. <i>Sirenites Argonautae</i> .	Известняки Гальштадта.
		20. <i>Pinacoceras Metternichi</i> .	
		19. <i>Cyrtopleurites bicrenatus</i> .	
		18. <i>Cladiscites ruber</i> .	
		17. <i>Sagenites Giebeli</i> .	
	Карнійскій.	16. <i>Tropites subbullatus</i> .	Карнійская фауна въ Гималаяхъ.
		15. <i>Trachyceras Aeonoides</i> .	
		14. <i>Trachyceras Aon</i> .	Слон Ст. Кассіана.
	Ладипскій.	13. <i>Protrachyceras Archelaus</i> .	Слон Венгена.
12. <i>Dinarites avisianus</i>		Известнякъ Мармолата.	
11. <i>Protrachyceras Curionii</i> .		Слон Бухенштейна.	
Н и ж н і й о т д ѣ л ъ .	Аппзійскій.	10. <i>Ceratites trinitodosus</i> .	Верхн. раков. известнякъ.
		9. <i>Ceratites binodosus</i> .	Нижн. раков. известнякъ.
	Гидаспійскій.	8. <i>Stephanites superbus</i> .	Верхній цератитовый известнякъ Солянаго края Индіи.
	Якутскій.	7. <i>Flemingites Flemingianus</i> .	Цератитовый известнякъ Солянаго края Индіи.
		6. <i>Flemingites radiatus</i> .	
		5. <i>Ceratites normalis</i> .	
	Брамиспійскій.	4. <i>Proptychites trilobatus</i> .	Цератитовые рухляки Солянаго края Индіи.
		3. <i>Proptychites Lawrencianus</i> .	
		2. <i>Gyronites frequens</i> .	Нижн. цератит. известнякъ Солянаго края Индіи.
		1. <i>Otoceras Woodwardi</i> .	Слон съ <i>Otoceras</i> въ Гималаяхъ.

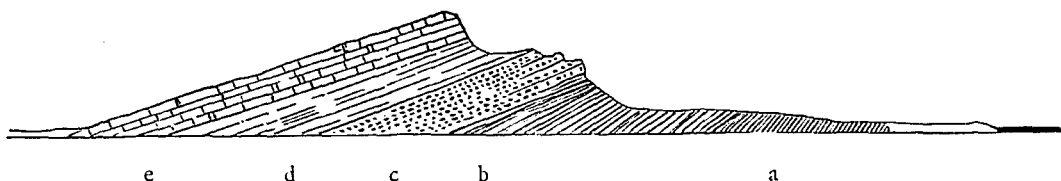
зованій, настоящая триасовая система въ Европ. Россіи оказывается развитою въ Польшѣ, въ Киргизскихъ степяхъ, въ Крыму и въ Азіатской Россіи. Упомянутыя мѣстности интересны въ томъ отношеніи, что первая изъ нихъ представляетъ типъ развитія германской триасовой системы, тогда какъ остальные—альпійской.

Въ Польшѣ триасовыя отложенія извѣстны какъ вокругъ Кѣлецкаго края, такъ и въ юго-западной ея части. Въ Кѣлецкомъ краѣ триасовая система выражена всѣми тремя германскими отдѣлами, причемъ пестрый песчаникъ, окрашенный, главнымъ образомъ, въ красный цвѣтъ, тянется въ видѣ широкой полосы вдоль края. Раковинный известнякъ образуетъ узкія полосы какъ по сѣверному, такъ и по южному склонамъ, а къ сѣверу отъ него широко распространяется кейперъ, образованный бѣлыми песчаниками и пестрыми глинами. Этимъ породамъ подчиненъ глинистый сферосидеритъ, въ стяженіяхъ котораго находятъ отпечатки папоротниковъ и цикадовыхъ.

Пески.

Гора Большая Богдо.

Пески. Соленое озеро.

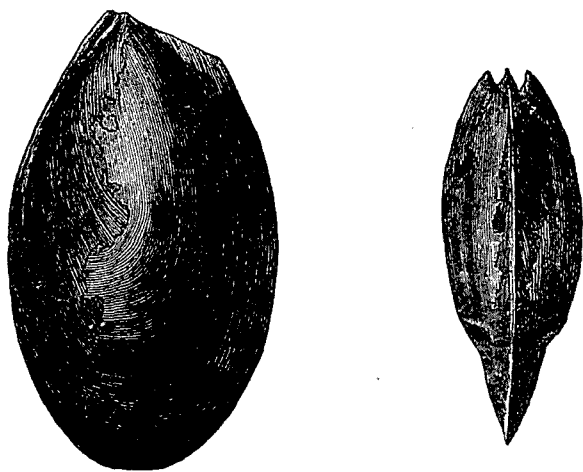


Фиг. 298. Разрѣзъ г. Большая Богдо (Мурчисонъ).

Въ юго-западной части Польши триасовая система выражена раковиннымъ известнякомъ и кейперомъ. Въ раковинномъ известнякѣ находятъ тѣ же окаменѣлости, что и въ германскомъ триасѣ: *Ceratites podosus*, *Elcrinus liliiformis*, *Gervillia socialis* и другія. У Олькушъ въ раковинномъ известнякѣ встрѣчаются цинковыя, свинцовыя и желѣзныя руды. Кейперъ состоитъ изъ красными и зелеными рухляками и глинами, которымъ подчинены известняки съ остатками пресмыкающихся и *Estheria minuta*. Рухляки иногда содержатъ стяженія сферосидерита съ отпечатками растений и залежи каменнаго угля. Бѣлые слюдяные песчаники, вѣнчающіе толщу кейпера, принимаютъ за образованія, аналогичныя рѣтскому ярусу.

Триасовая система Польши богата также соляными ключами. Непосредственно изъ триасовыхъ отложеній выходятъ такіе ключи въ Буски и Сольцахъ. Къ сѣверу и западу триасовыя отложенія смѣняются пермскими, или скрываются подъ мѣловыми и третичными осадками, но есть возможность предполагать, что распространеніе ихъ подлѣ новыми отложеніями идетъ и далѣе въ вышеуказанномъ направленіи: выбѣгающіе въ Цѣхочинкахъ и въ Друсеникахъ (Гродненской губерніи) соляные ключи, вѣроятно, обязаны своимъ происхожденіемъ той же системѣ.

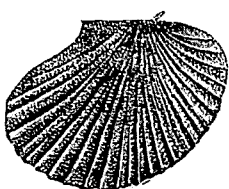
Въ Киргизскихъ степяхъ триасовая система обнажается въ горахъ Большой и Малой Богдо. Первая изъ нихъ лежитъ почти на параллели г. Чернаго Яра, вторая — къ сѣверо-востоку отъ первой. Гора Большая Богдо (фиг. 298) поднимается надъ уровнемъ моря до 170 метровъ и обнаруживаетъ паденіе слоевъ на юго-западъ подъ угломъ въ 30° ; обѣ горы слагаются изъ довольно разнообразныхъ породъ. Въ основаніи лежитъ глинистый рухлякъ (а), изъ котораго выбѣгаютъ соляные ключи, питающіе прилегающее озеро; въ этомъ рухлякѣ встрѣчаются прослои ярко-краснаго рухляка съ гипсомъ. Выше рухляковъ лежитъ толща песчаниковъ, нижніе горизонты которыхъ (b) мягки и



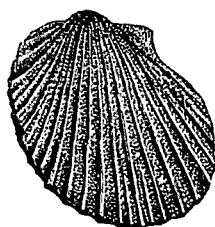
Фиг. 299. *Mytilus Dalailamae* Vern.

рыхлы, верхніе (с) — красноватаго цвѣта и грубозернисты. Надъ ними покоится песчанистый красный и бѣлый рухлякъ (d), въ которомъ еще Палласомъ было обнаружено присутствіе каменной соли. Вершина горы вѣнчается сѣрымъ известнякомъ (e), около 28 метровъ мощностью. Въ этомъ известнякѣ и встрѣчаются окаменѣлости, которыя еще Леопольдъ ф. Бухъ опредѣлялъ какъ триасовыя. Мурчисонъ не далъ категорическаго опредѣленія геологическаго возраста этихъ породъ. Позднѣе Ауэрбахъ, на основаніи личныхъ изслѣдованій и значительнаго количества ископаемыхъ, пришелъ къ заключенію, что въ горахъ Большой и Малой Богдо известняки представляютъ отложенія, аналогичныя раковинному известняку Германіи. Въ послѣднее время собранныя въ Большой Богдо окаменѣлости подверглись тщательному изслѣдованію Мойсисовича, который опредѣлялъ среди нихъ довольно значительное количество аммонитовъ, и между прочимъ *Tirolites Cassianus* столь характернаго для верфенскихъ слоевъ Альпъ. Кромѣ упомянутой формы, здѣсь встрѣчается *Balatonites Bogdoanus*, *Mytilus Dalailamae* (фиг. 299) и др. На основаніи подробнаго изслѣдованія Мойсисовича вполне возможно приравнять слои Богдо къ самымъ нижнимъ слоямъ альпійской триасовой системы — къ верфенскому ярусу.

Крымъ. Только въ 1900 году присутствіе триасовыхъ отложеній было обнаружено Фохтомъ въ Крыму, гдѣ до того времени и не предполагали о возможности нахождения такихъ образований. Въ глинистыхъ сланцахъ окрестностей г. Симферополя найдена была *Pseudomonotis ochotica* (фиг. 300 и 301)—форма, характерная для верхнихъ отложеній триасовой системы арктической области. Здѣсь эти сланцы налегаютъ на толщу конгломерата, который уже въ свою очередь подстилается верхне-каменноугольнымъ известнякомъ. Весьма возможно, что и эта толща конгломератовъ также принадлежитъ триасовой системѣ. Нахождение арктической формы въ мѣстности, составляющей естественную часть



Фиг. 300.



Фиг. 301.

Pseudomonotis ochotica Tell. Правая створка раковины (ф. 300) одного и лѣвая (фиг. 301)—другаго животнаго.

альпійской провинціи триасовой системы, можетъ быть объяснено сходствомъ фацій: какъ въ Крыму, такъ и у Верхоянска (см. далѣе) триасовыя отложенія выражены сланцами, верхній же триасъ Альпъ, гдѣ встрѣчается очень близкая *Monotis solitaria* (фиг. 295), выраженъ известняковыми породами.

Аз. Россія. Въ сѣверо-восточной Сибири, у устья р. Оленека, найдена богатая фауна головоногихъ, на основаніи которой Мойсеновичъ считаетъ, заключающія ее отложенія, параллельными верфенскимъ слоямъ, т.-е. за нижній триасъ. Тотъ же возрастъ, по изслѣдованіямъ Динера, имѣютъ триасовыя отложенія Уссурийскаго Края, развитыя въ окрестностяхъ Владивостока и на островѣ Русскомъ. Что же касается до отложеній окрестностей г. Верхоянска, заключающихъ своеобразную фауну пластинчатожаберныхъ съ вышеупомянутой *Pseudomonotis ochotica*, то они, на основаніи нѣкоторыхъ косвенныхъ данныхъ, должны быть параллелизованы съ самымъ верхнимъ альпійскимъ триасомъ. Эти сибирскія триасовыя отложенія составляютъ часть обширной арктическо-тихоокеанской триасовой провинціи, куда принадлежатъ отложенія Австраліи, Новой Зеландіи, Японіи, Шпицбергена, Аляски, Калифорніи и Перу.

Юрская система.

Эта система получила свое наименование отъ цѣпи Юрскихъ горъ, гдѣ она является весьма полно развитою. Громадная ея толща, достигающая до 1,000 метровъ мощности, а равно и богатство окаменѣлостями, давно уже обратили на себя вниманіе геологовъ. При изученіи юрскихъ отложеній уже теперь выяснилось, что въ Зап. Европѣ является возможность отличить два довольно самостоятельныхъ типа, объяснить которые мы не можемъ какъ различіемъ въ глубинѣ, такъ и свойствами морского дна, а должны видѣть въ этихъ типахъ такую коренную разницу, которая нынѣ наблюдается между отдѣльными географическими провинціями. Такими типами для Зап. Европы будутъ: средне-европейскій и альпійскій. Средне-европейская провинція своими отложеніями покрываетъ сѣверную часть Португаліи, сѣверо-западную Испаніи, внѣ-альпійскія части Франціи, Германіи, Австріи и Англіи. Среди ея отложеній особенно руководящими аммонитами являются *Oppelia* и *Peltoceras*. Альпійская провинція распространена въ южной Португаліи, большой части Испаніи, въ альпійской части Франціи, въ Альпахъ, въ Италіи, въ Карпатахъ и Балканскихъ горахъ, а также въ мѣстностяхъ, лежащихъ къ югу отъ вышеперечисленныхъ. Эти отложенія особенно характеризуются изъ аммонитовъ родами: *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Simoceras* и *Naucoceras*.

Средне-европейскіе осадки раньше другихъ обратили на себя вниманіе ученыхъ и подверглись раньше другихъ подробному изученію. Въ Германіи прежде всего ученые отмѣтили ту особенность юрскихъ образованийъ, что по окраскѣ горныхъ породъ всѣ онѣ весьма легко распадаются на три большихъ отдѣла, получившіе уже давно названіе черной, бурой и бѣлой юры. Дальнѣйшія изслѣдованія какъ въ самой Германіи, такъ и въ другихъ странахъ, скоро обнаружили недостаточную пригодность этого дѣленія, ибо такой признакъ, какъ окраска, весьма непостояненъ. Англійскіе геологи, не довольствуясь вышеупомянутымъ подраздѣленіемъ, разбили всѣ юрскія англійскія образования на нѣсколько болѣе мелкихъ отдѣловъ. Еще болѣе мелкія подраздѣленія, обозначенныя буквами греческаго алфавита, установилъ для юрской системы Баварин Квенштедтъ. Такое разнообразіе въ подраздѣленіяхъ отложеній этой системы побудило д'Орбиньи установить болѣе однообразное дѣленіе. Въ настоящее время большинство геологовъ признаетъ съ нѣкоторыми измѣненіями это подраздѣленіе удовлетворительнымъ и раздѣляетъ всю юрскую систему на три большихъ отдѣла: нижнюю черную юру или лейастъ, среднюю бурую юру или доггеръ, верхнюю бѣлую юру или мальмъ. Эти отдѣлы подраздѣляются, въ свою очередь, на слѣдующіе ярусы.

Доггеръ.	{	1	ярусъ Синемюрскій.
		2	„ Лейасскій.
		3	„ Тоарскій.
		4	„ Баіоскій.
		5	„ Батскій.
		6	„ Келловейскій.
Мальмъ.	{	7	„ Оксфордскій.
		8	„ Киммериджскій.
		9	„ Портландскій.

Подробное изученіе распредѣленія организмовъ въ перечисленныхъ ярусахъ подало поводъ Оппелю установить еще и въ ярусахъ болѣе мелкія подраздѣленія на палеонтологическія зоны, причемъ въ юрской системѣ особое удобство въ этомъ отношеніи представляютъ аммониты, по которымъ главнымъ образомъ и установлены зоны, обозначающіяся названіемъ наиболѣе характернаго организма, напр.: зона *Psiloceras planorbis*, зона *Amaltheus margaritatus* и т. д. Лейась подраздѣляются на 14 зонъ, доггеръ на 11 и мальмъ на 8, но въ частностяхъ подраздѣленій, какъ увидимъ дальше, наблюдаются нѣкоторыя уклоны. Дальнѣйшія изслѣдованія, конечно, должны современемъ увеличить число такихъ зонъ. Каждая зона, кромѣ характернаго для нея организма, содержитъ еще и другія формы, изъ которыхъ нѣкоторыя встрѣчаются и въ сосѣднихъ.

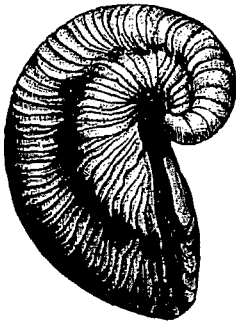
Черная юра, или **лейась**, представляетъ толщу горныхъ породъ не менѣе 100 метровъ мощностью. Песчаники, известняки, рухляки, сланцеватые и обыкновенныя глины, болѣею частью сѣраго, бураго или чернаго цвѣта, играютъ главную роль въ образованіяхъ лейаса. Рухляковый сланецъ, пропитанный битуминозными веществами, иногда переходитъ въ горючій сланецъ. Глины и сланцеватые глины служатъ главнымъ мѣстомъ сбора окаменѣлостей.

Изъ полезныхъ ископаемыхъ лейаса слѣдуетъ назвать каменный уголь. Мѣсторожденія его извѣстны въ Австріи, въ побережьяхъ Каспійскаго моря, въ Туркестанѣ, Персіи и Китаѣ. Въ Венгріи у Фюнфкирхена, обнаружено до 25 флѣцовъ каменнаго угля. Изъ другихъ полезныхъ ископаемыхъ надо отмѣтить оолитовыя желѣзныя руды и сферосидеритъ.

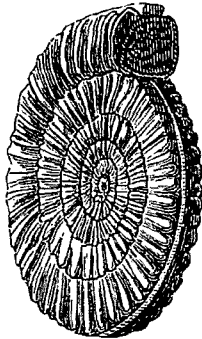
Изъ растений въ лейасовыхъ сланцахъ довольно часто встрѣчаются фукусы, цикадовые, вообще весьма распространенныя во всей юрской системѣ, и хвойныя. Остатки представителей морской фауны весьма многочисленны, причемъ главную роль играютъ криноиды, моллюски и пресмыкающіяся. Изъ криноидовъ особенно часто встрѣчается родъ *Pentacrinus*, изъ плеченогихъ—роды *Terebratula* и *Rhynchonella* изъ пластинчатожабренныхъ—*Gryphaea*, *Pecten*, *Lima*, *Avicula*, *Mytilus*, *Trigonia*, *Pholadomya* и *Astarte*. Въ ряду головоногихъ моллюсковъ лейаса особенно выдающуюся роль играютъ аммониты и белемниты, встрѣчающіеся при значительномъ разнообразіи видовъ въ громадномъ количествѣ не-

дѣлимыхъ. Изъ морскихъ пресмыкающихся замѣчательны *Ichthyosaurus* и *Plesiosaurus*.

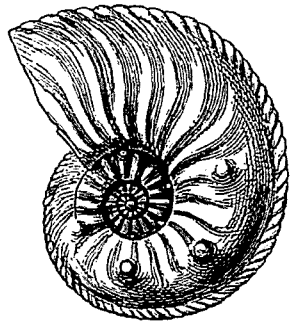
Для самаго нижняго лейаса, синемюрскаго яруса, особенно характерны: *Gryphaea arcuata* (фиг. 302), изъ аммонитовъ *Philoceras planorbis*, *Arietites Bucklandi*, *Schlotheimia angulata*, *Ophioceras raricostatus*, изъ пластинчатожаберныхъ *Lima gigantea*, *Cardinia concinna*, *Hippopodium ponderosum* (фиг. 307 и 308) изъ плеченогихъ *Spirifer Walcottii*, изъ морскихъ лилій—*Pentacrinus scalaris*, *Pent. Briareus*. Нѣкоторые геологи отдѣляютъ отъ синемюрскаго яруса его нижнюю часть съ *Schlotheimia angulata* и возводятъ ее въ особый геттангскій ярусъ. Лаппаранъ къ нижней же части юрской системы относитъ и рѣтскій ярусъ.



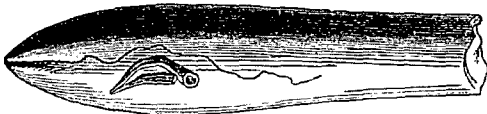
Фиг. 302. *Gryphaea arcuata* Lam.



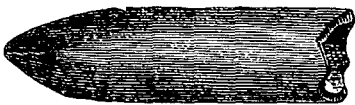
Фиг. 303. *Arietites spiratissimus* Quenst.



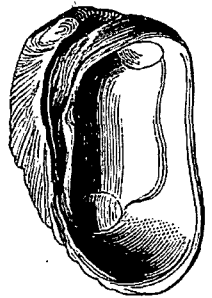
Фиг. 304. *Amaltheus margaritatus* Brong.



Фиг. 305. *Belemnites paxillosus* Schloth.



Фиг. 306. *Belemnites incurvatus* Ziet.

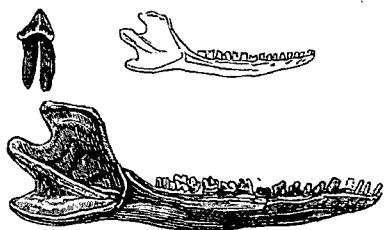
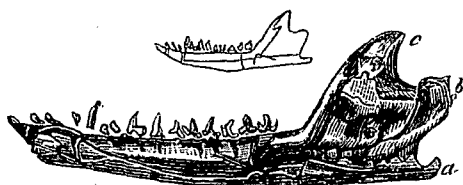
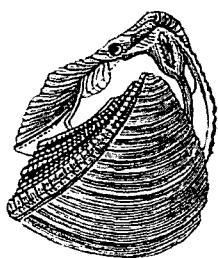


Фиг. 307. и 308. *Hippopodium ponderosum* Sow.

Характерными формами средняго лейаса, или лейасскаго яруса, считаются: *Amaltheus margaritatus* (фиг. 304), *Aegoceras capricornus*, *Tropites costatus*, *Belemnites paxillosus* (фиг. 305), *Gryphaea cymbium*, *Terebratula numismalis*, *Rhynchonella rimosa*, *Spirifer rostratus* и *Pentacrinus basaltiformis*.

Верхній лейасъ, или нижняя часть тоарскаго яруса, характеризуется слѣдующими формами: *Harporoceras bifrons*, *Phylloceras heterophyllus*, *Lytoceras jurensis*, *Belemnites digitalis*, *Harporoceras serpentinus*, *Stephanoceras communis*, *Harporoceras lythensis* и т. д. Изъ другихъ организмовъ можно назвать *Posidonomya Bronni*, *Monotis substriata* и друг.

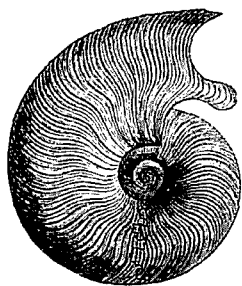
Бурая юра, или доггеръ, слагается изъ чередующихся слоевъ песчаниковъ, глинъ, рухляковъ и известняковъ, представляя мощность не менѣе 400 метровъ. Песчаникъ, окрашенный то въ свѣтлые, то въ темнобурые цвѣта, весьма часто встрѣчается въ доггерѣ. Оолитоваго строенія известнякъ довольно обыкновененъ и часто обнаруживаетъ значительную мощность. Желѣзный оолитъ и глинистый желѣзнякъ также пользуются значительнымъ распространеніемъ.

Фиг. 309. *Amphitherium Prevosti* Cuv.Фиг. 310. *Amblotherium soricinum* Ow.Фиг. 311. *Trigonía costata* Sow.Фиг. 312. *Ostrea Marshi* Sow.Фиг. 313. *Rhynchonella varians* Schloth.Фиг. 314. *Macrocephalites macrocephalus* Schloth.

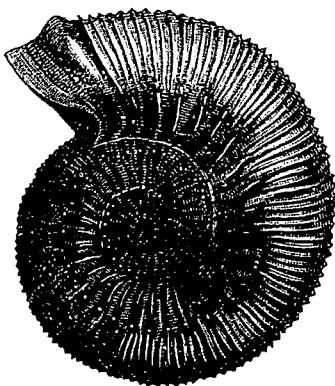
Такъ какъ доггеръ есть отложеніе по преимуществу морское, то въ немъ остатки наземныхъ растений крайне рѣдки. Фукусы, также какъ и въ лейасѣ, встрѣчаются въ сланцеватыхъ глинахъ; изъ наземныхъ растений извѣстны остатки цикадовыхъ, хвойныхъ, папоротниковъ и хвощей. Представители морской фауны многочисленны, какъ и въ лейасѣ. Корненожки и губки пользуются сравнительно слабымъ развитіемъ; криноидеи выражены и здѣсь главнымъ образомъ видами *Pentacrinus*. Изъ плеченогихъ преобладаютъ *Terebratula* и *Rhynchonella*; изъ пластинчатожаберныхъ — *Ostrea* и *Trigonía*, изъ брюхоногихъ — *Pleurotomaria*. Аммониты и белемниты и здѣсь играютъ выдающуюся роль; изъ рыбъ найчаще находятъ остатки гапоидныхъ. Изъ пресмыкающихся встрѣчаются тѣ же ихтиозавры и плезиозавры. Особенно интересны здѣсь находки челюстей вымершихъ сумчатыхъ — *Amphitherium* (фиг. 309) и *Phascolotherium*.

Нижний доггеръ состоитъ изъ верхней части тоарскаго и большей части байоскаго яруса и распадается на три зоны: зону съ *Harpoceras opalinum* (фиг. 315), *Lytoceras torulosus* и *Harpoceras Murchisonae*. Кромѣ упомянутыхъ формъ, для этого подъята характерны еще *Trigonia navis* и *Nucula Hammeri*.

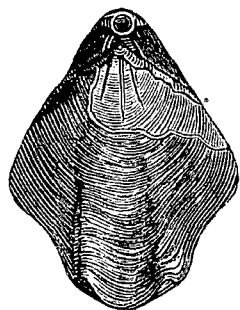
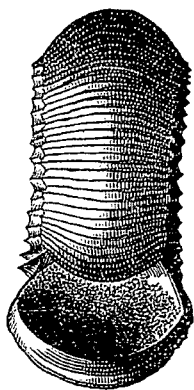
Средний доггеръ; или самая верхняя часть байоскаго и весь батскій ярусъ, составленъ одною коронатовою зоною съ *Stephanoceras coronatum*, которая, кромѣ того, характеризуется *Stephan. Humphriesianum* (фиг. 316), *Belemnites giganteus* и *Ostrea Marshi* (фиг. 312).



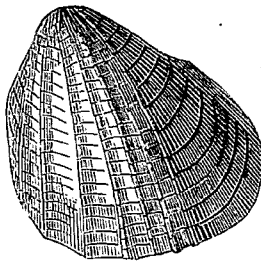
Фиг. 315. *Harpoceras opalinum*
Rein.



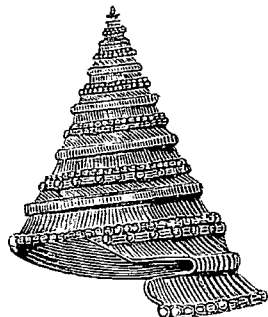
Фиг. 316. *Stephanoceras Humphriesianum* Sow.



Фиг. 317. *Terebratulina*
Phillipsii Morr.



Фиг. 318. *Pholadomya*
deltoidea Ag.

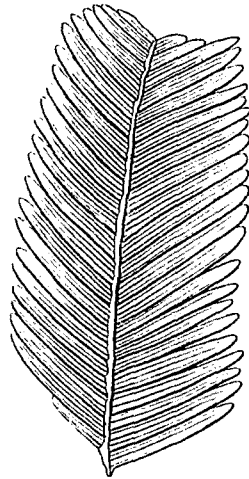
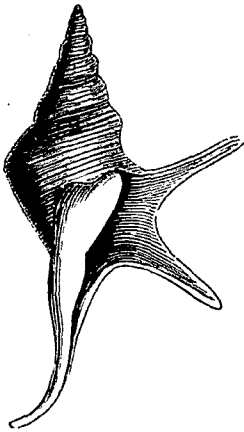


Фиг. 319. *Pleurotomaria*
bitorquata Desl.

Верхний доггеръ, или келловейскій ярусъ, содержитъ три зоны: *Macrocephalites macrocephalus* (фиг. 314), *Reineckia anceps* и *Peltoceras athleta*. Кромѣ того, довольно характерными для этого яруса являются: *Belemnites subhastatus*, *Bel. canaliculatus*, *Trigonia costata* (фиг. 311), *Rhynchonella varians* (фиг. 313), *Terebratulina digona* и др. Въ верхнемъ доггерѣ Англии, въ известковомъ сланцѣ, встрѣчаются остатки позвоночныхъ и многочисленные остатки пресмыкающихся, рядомъ съ пикадовыми (*Pterophyllum Preslianum*, фиг. 321) и папоротниками.

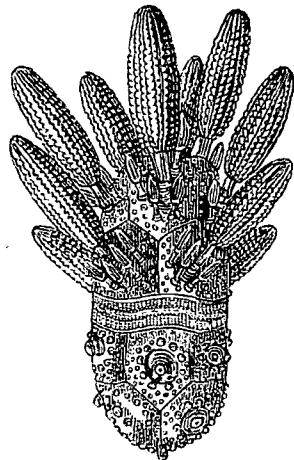
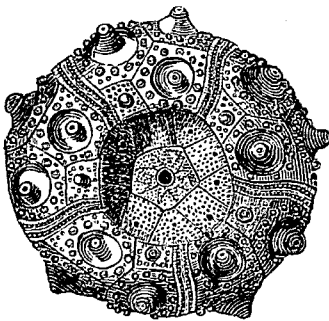
Бѣлая юра, или мальмъ, слагается толщею горныхъ породъ, представляющихъ довольно существенное отличіе отъ породъ лѣйаса и доггера. Последнія обыкновенно носятъ темную окраску, тогда какъ горныя породы мальма окрашены или въ бѣлый, или въ свѣтлый желто-

вато-бѣлый цвѣтъ. Кромѣ того, известняки, рухляки и доломиты играютъ въ немъ главную роль, тогда какъ песчаники и глины являются породами подчиненными. Въ Германіи общая толща бѣлой юры опредѣляется въ 300 метровъ.



Фиг. 320. *Alaria myurus* Desl. Фиг. 321. *Pterophyllum Preslianum* Goerp.

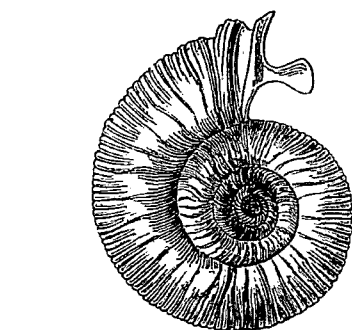
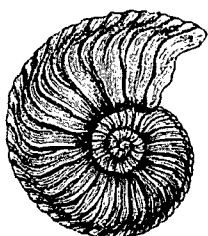
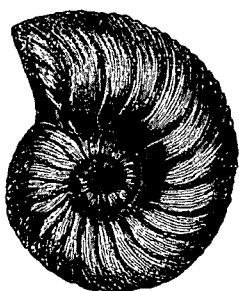
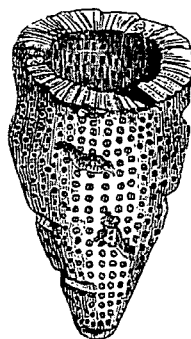
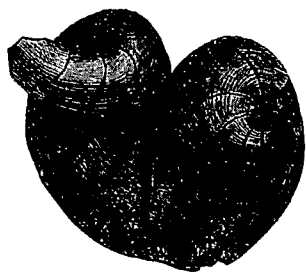
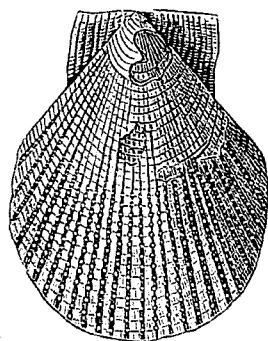
Остатки растеній здѣсь рѣдки, но иногда встрѣчаются немногочисленные цикадовые, хвойныя и папоротники. Главную роль играютъ остатки животныхъ. Морскія губки иногда сплошь образуютъ цѣлыя



Фиг. 322 и 323. *Cidaris coronata* Goldf.

толщи (губковый известнякъ). Кораллы довольно многочисленны; ими иногда образованы коралловые рифы (наиболѣе встрѣчаются слѣдующіе роды: *Isastraea*, *Thamnastraea*, *Montlivaultia*, *Thecosmilia* и др.). Изъ иглокожихъ наиболѣе распространены роды: *Cidaris*, *Hemicidaris*, *Pedina*, *Pygaster* и др. Устрицы встрѣчаются рѣже, чѣмъ въ догерфъ—ихъ за-

мѣщаетъ близкій родъ *Echoceras*; изъ другихъ пластинчатожаберныхъ обыкновенны *Trigonia* и *Diceras*. Аммониты и белемниты также характерны и для бѣлой юры. Изъ аммонитовъ наиболѣе часто встрѣчаются роды *Perisphinctes*, *Orpelia* и *Peltoceras*. Ганойдныя рыбы достигаютъ

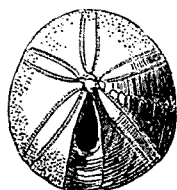
Фиг. 324. *Cardioceras cordatum* Sow.Фиг. 325. *Perisphinctes plicatilis* Sow.Фиг. 326. *Cardioceras Lamberti* Sow.Фиг. 327. *Craticularia paradoxa* Matr.Фиг. 328. *Diceras arietinum* Lam.Фиг. 329. *Pecten subtextorius* Goldf.

здѣсь наивысшей степени своего развитія. Фауна позвоночныхъ выражается многими формами. Извѣстны изъ бѣлой юры черепахи (*Chelonides*, *Emys* и др.), крокодилообразные (*Teleosaurus*, *Geosaurus*, *Enaliosaurus*, *Pliosaurus*), летающіе ящеры — *Pterosauria* (*Pterodactylus* и *Rhampho-*

rhynchus). Въ бѣлой же юрѣ, въ золенгофенскомъ литографическомъ сланцѣ Баваріи, найдена первая птица *Archaeopteryx maschius*, а въ самыхъ верхнихъ горизонтахъ бѣлой юры Англіи—остатки сумчатыхъ.

Нижніе горизонты бѣлой юры образуютъ оксфордскій ярусъ; изъ характерныхъ для него формъ можно назвать: *Aspidoceras perarmatum*, *Peltoceras transversarium*, *Cardioceras cordatum* (фиг. 324), *Cidaris florigemma*, *Cidaris coronata* (фиг. 322 и 323), *Echinobrissus clunicularis* (фиг. 330), *Terebratula impressa*, *Rhynchonella lacunosa*, *Trigonia clavellata*, *Belemnites hastatus* и др.

Поверхъ оксфордскаго яруса залегаетъ киммериджскій, подраздѣляемый германскими геологами на три зоны. Въ Англіи и Германіи известняки какъ этого яруса, такъ и верхнихъ частей оксфордскаго, являются иногда переполненными кораллами (*Cnemidiasium*, *Hyalotragos* и др.), образующими собою настоящій коралловый рифъ. Изъ аммонитовъ наиболее характерны: *Oppelia tenuilobata*, *Aspidoceras acanthicum*, *Oppelia lithographica* и др.



Фиг. 330. *Echinobrissus clunicularis* Lwyd,



Фиг. 331. *Megerleca pectunculus* Schloth.

Самымъ верхнимъ членомъ бѣлой юры является портландскій ярусъ, характеризующійся *Trigonia*, *gibbosa*, *Corbula inflexa*, *Terebratula diphyea*, *T. janitor* и друг. Въ Англіи самый верхній отдѣлъ портландскаго яруса слагается отчасти (внизу) морскими, а выше—отложениями солоноватыхъ и прѣсныхъ водъ, которыя одними возводятся въ особый пурбекскій ярусъ, по другимъ же—образуютъ верхній подъярусъ портландскаго; эти отложения крайне интересны по находкамъ въ нихъ ископаемыхъ сумчатыхъ.

Самые верхніе слои юрской системы, развитые въ Альпахъ и Карпатахъ, залегающіе на киммериджскихъ образованияхъ и покрытые ниже-мѣловыми осадками, были соединены Оппелемъ въ особой титонскій ярусъ. Фауна этого яруса совершенно своеобразна, отличается отъ фауны подстилающихъ киммериджскихъ образований и заключаетъ нѣсколько формъ, нѣбольшое большое распространѣніе въ ниже-мѣловыхъ отложенияхъ. Большинство геологовъ смотритъ въ настоящее время на титонскій ярусъ какъ на эквивалентъ портландскаго и пурбекскаго ярусовъ.

Титонскій ярусъ легко распадается на два подъяруса: 1) известнякъ съ *Terebratula diphyea* (фиг. 332) слагается краснымъ мраморовиднымъ известнякомъ, богатымъ этимъ типичнымъ плеченогимъ, и пользуется обширнымъ распространѣніемъ въ южно-тирольскихъ и венеціанскихъ Альпахъ и менѣе значительнымъ—въ австрійскихъ и баварскихъ Альпахъ. 2) Штрамбергскіе слои образованы песчанистыми свѣтлоокрашенными известняками, богатыми аммонитами (*Phylloceras pychoicum*, фиг. 333). Распространѣніе ихъ наблюдается въ Зальцкаммергутѣ, въ южныхъ Аль-

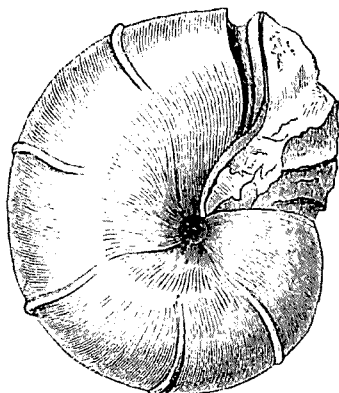
ОТДѢЛЪ.	ЯРУСЪ.	Подраздѣленіе нѣмецкихъ геологовъ.	ОТДѢЛЪ.		Подраздѣленіе французскихъ геологовъ.		
			Стар.	Нов.			
			дѣленія			Яр.	Подпрусъ.
		Палеонтологическія зоны.			Палеонтологическія зоны.		
Мальмъ или бѣлая юра.	Портландскій.	Пурбекскіи отложения. <i>Corbula inflexa</i> и серпулиты.	Верхне-юрскіи отложения.	Портландскій.	Пурбекскій.	<i>Corbula inflexa</i> .	<i>Terebratula diphyoides</i> .
		Портландскіи отложения. <i>Olcostephanus portlandicus</i> .		Банонскій.	Банонскій.	<i>Trigonia gibbosa</i> .	<i>Terebr. diphya</i>
	Киммериджскій.	<i>Oppelia lithographica</i> .		Виргудовый.	Виргудовый.	<i>Olcosteph. portlandicus</i> .	"
		<i>Perisphinctes Eumelus</i> .		Птеродермидскій.	Птеродермидскій.	<i>Exogyra virgula</i> и <i>Aspidoceras orthoceras</i> .	<i>Terebr. janitor</i> .
		<i>Oppelia tenuilobata</i> .		Астраркскій.	Астраркскій.	<i>Pteroceras oceani</i> и <i>Waldheimia humeralis</i> .	<i>Aspidoceras acanthicum</i> .
	Оксфордскій.	<i>Peltoceras bimammatum</i> .		Роракскій.	Роракскій.	<i>Ostrea deltoidea</i> и <i>Perisph. Achilles</i> .	<i>Oppel. tenuilobata</i> .
		<i>Peltoceras transversarium</i> .		Апронийскій.	Апронийскій.	<i>Diceras arietinum</i> .	<i>Pelloc. bimammatum</i> и <i>Harpoc. Marantianum</i>
		<i>Aspidoceras perarmatum</i> .		Невнскій.	Невнскій.	<i>Glypticus hieroglyphicus</i> .	<i>Harpoc. canaliculatum</i> .
						<i>Cardioceras cordatum</i> .	<i>Pelloc. transversarium</i> .
Доггеръ или бурая юра.	Келловейскій.	<i>Peltoceras athleta</i> .	Средне-юрскіи отложения.	Келловейскій.	Верхн. Келлов.	<i>Cardioceras Lamberti</i> .	
		<i>Reineckia anceps</i> .		Нижн. Келлов.	Нижн. Келлов.	<i>Rein. anceps</i> и <i>Stephan. coronatum</i> .	
		<i>Macrocephalites macrocephalus</i> .				<i>Macrocephalites macrocephalus</i> .	
	Барскій.	<i>Oppelia aspidoides</i> .		Бредфордскій.	Бредфордскій.	<i>Waldheimia lagenalis</i> и <i>Anabacia orbulites</i> .	<i>Perisph. proceus</i> и <i>Oppel. aspidoides</i> .
		<i>Parkinsonia ferruginea</i> .		Безульскій.	Безульскій.	<i>Rhynchonella decorata</i> .	<i>Parkins. ferruginea</i> .
		<i>Parkinsonia Parkinsoni</i> .				<i>Ostrea acuminata</i> .	
		<i>Stephanoceras Humphriesianum</i> .				<i>Stephanoceras Humphriesianum</i> .	
	Баюскій.	<i>Arietites Sanzei</i> .		Баюскій.	Баюскій.	<i>Harpoceras Sowerbyi</i> .	
		<i>Harpoceras Sowerbyi</i> .				<i>Harpoceras Murchisonae</i> .	
	Тоарскій.	<i>Harpoceras Murchisonae</i> .		Тоарскій.	Тоарскій.	<i>Harp. opalinum</i> .	
Лейасъ или черная юра.		<i>Harpoceras opalinum</i> .	Нижне-юрскіи отложения.			<i>Harp. radians</i> и <i>Harp. bifrons</i> .	
		<i>Litoceras jurense</i> .				<i>Harpoceras serpentinum</i> .	
		<i>Posidonomya Bronni</i> .				<i>Amaltheus spinatus</i> .	
		<i>Amaltheus spinatus</i> .				<i>Amaltheus margaritatus</i> .	
		<i>Amaltheus margaritatus</i> .		Лейаскскій.	Лейаскскій.	<i>Aegos. Davoei</i> .	<i>Aegos. Davoei</i> .
	Лейаскскій.	<i>Aegoceras Davoei</i> .				<i>Amal. ibex</i> .	
		<i>Amaltheus ibex</i> .				<i>Aegos. Jamesoni</i> .	<i>Amal. ibex</i>
		<i>Aegoceras Jamesoni</i> .				<i>Ophioc. rariocostatus</i> .	
		<i>Ophioceras rariocostatus</i> .		Синемюрскій.	Синемюрскій.	<i>Ariet. stellaris</i> и <i>Gryphaea regularis</i> .	<i>Oxyn. oxynotum</i> и <i>Arietites bisulcatus</i> .
	Синемюрскій.	<i>Oxynoticeras oxynotum</i> .				<i>Ariet. Bucklandi</i> .	<i>Ariet. Bucklandi</i> .
	<i>Arietites obtusus</i> .			<i>Arietites semicostatus</i> .			
	<i>Pentacrinus tuberculatus</i> .					<i>Schloth. angulata</i> .	
	<i>Arietites Bucklandi</i> .					<i>Psiloc. planorbis</i> .	
	<i>Schlothemia angulata</i> .						
	<i>Psiloceras planorbis</i> .						

пахъ и въ Карпатахъ. Во многихъ мѣстахъ Альпъ и Карпатовъ въ верхней части юрской системы встрѣчается аптиховый известнякъ, получившій названіе отъ многочисленныхъ *Aptychus*.

Выше уже было указано, что юрскія образованія Зап. Европы, кромѣ подраздѣленія на ярусы, подраздѣляются еще на палеонтологическія зоны. Подробное сравнительное изученіе юрскихъ осадковъ Германіи и Франціи показываетъ, однако, что эти подраздѣленія далеко не общи и универсальны. Только въ послѣднее время французскими учеными принято германское дѣленіе юрской системы на три отдѣла, тогда какъ раньше они дѣлили ее на два. Однако, и въ настоящее время детали подраздѣленія не вполнѣ совпадаютъ съ таковыми нѣмецкаго. Точно также наблюдаются различія и въ проведеніи границы между ярусами; изъ всѣхъ ярусовъ только границы батскаго и лейасскаго ярусовъ у тѣхъ и у другихъ совпадаютъ. Изъ синемюрскаго яруса французскіе ученые дѣлаютъ два: нижній—геттангскій и верхній—синемюрскій ярусъ. Тоарскій ярусъ въ нижней границѣ совпадаетъ, но верхняя ограничена зоною *Naugroseras oralinum*, выше которой всѣ зоны относятся французскими учеными къ баюскому ярусу, верхняя граница котораго та же, что и у нѣмецкихъ геологовъ.



Фиг. 332. *Terebratula* (Pygope)
diphya Col.



Фиг. 333. *Phylloceras ptychoicum*
Quenst.

Границы батскаго яруса у тѣхъ и другихъ совпадаютъ; но дальше опять идетъ разногласіе. Съ этой послѣдней зоны у французскихъ геологовъ мы находимъ одинъ титонскій ярусъ. Кромѣ указаннаго различія, находятся и другія: для нѣкоторыхъ ярусовъ установлены и подъярусы; другіе ярусы подраздѣлены на меньшее число зонъ, показаны различія въ измѣненіи зонъ, и т. д. Было бы обременительно производить подробное сравненіе, тѣмъ болѣе, что его легче представить въ сводной таблицѣ, сохраняя въ ней тѣ подраздѣленія, которыя принимаются въ рассматриваемыхъ странахъ въ настоящее время (см. стр. 253).

Юрская система пользуется весьма значительнымъ распространеніемъ какъ въ Европѣ, такъ въ другихъ странахъ свѣта. Германія, Франція и Англія были первыми странами, гдѣ эта система подверглась наиболѣе полнымъ изслѣдованіямъ и гдѣ установились главныя ея подраздѣленія, о которыхъ было сказано выше.

Германія во многихъ пунктахъ своей обширной территоріи представляетъ выходы юрской системы. Въ Баваріи и въ нѣмецкой Лотарингіи извѣстный ученый Квенштедтъ подраздѣляетъ всѣ юрскія отложенія на три отдѣла: лейассъ, доггеръ и мальмъ, исключая нортландскій ярусъ. Лейассъ онъ, въ свою очередь, дѣлитъ на три подотдѣла (нижній, средній и верхній); затѣмъ каждый изъ подотдѣловъ распадается еще на меньшія подраздѣленія, обозначаемыя: лейассъ α , лейассъ β и т. д., которыя снова раздѣляются на болѣе мелкіе отдѣлы, опредѣляемые цифрами или буквами латинскаго алфавита, а иногда и особыми названіями.

Въ Золенгофенѣ наблюдается весьма интересное развитіе киммериджскаго яруса, къ которому отчасти относятся толщи литографическаго сланца въ 25 метровъ мощностью, часть ихъ считаютъ принадлежащими титонскому ярусу. Эта порода представляетъ громадный палеонтологическій интересъ; образованная весьма мелкозернистымъ матеріаломъ, она съ замѣчательнымъ совершенствомъ сохраняетъ попавшіе въ нее организмы. Здѣсь найдена первая птица *Archaeopteryx* съ своимъ перистымъ покровомъ, летающіе ящеры (*Rhamphorhynchus* и *Pterodactylus*), иногда даже съ превосходными отпечатками тонкой перепонки, служившей имъ для летанія, а также многочисленныя рыбы, наѣкомыя, ракообразныя, головоногіе съ отпечатками мягкихъ органовъ, медузы и т. д. Образование золенгофскаго литографическаго сланца нѣкоторые геологи объясняютъ отложеніемъ известковаго ила въ бухтахъ или заливахъ при сравнительно ничтожной глубинѣ ихъ, на что указываетъ нахожденіе на поверхности слоевъ слѣдовъ ногъ наземныхъ животныхъ.

Въ Сѣверной Германіи юрскія образования проходятъ полосой съ запада на востокъ отъ границъ Голландіи до окрестностей Гальберштадта. Въ верхней Силезіи они занимаютъ площадь въ 400 кв. миль и тянутся отъ Кракова до Ченстохова, представляя полное петрографическое и палеонтологическое сходство съ отложеніями, развитыми въ Вюртембергѣ, Моравіи и по направленію къ Вѣнѣ. Известны юрскія образования и въ саксонско-богемской Швейцаріи. У Кольберга и у Иноврацлава, также какъ и южнѣ Торна, юрская система является въ видѣ изолированныхъ выходовъ среди ледниковыхъ образований.

Австрія и Баварія (Юрская система Альпъ) въ ихъ альпійскихъ владѣніяхъ могутъ быть разсматриваемы совмѣстно. Юрская система обнажается въ Альпахъ какъ по сѣвернымъ, такъ и по южнымъ склонамъ. Лейасъ здѣсь выраженъ четырьмя различными фаціями: 1) аднетовскіе слои (известныя съ многочисленными аммонитами: *Arietites*, *Harpoceras*, *Phylloceras* и *Lytoceras*)—это наиболѣе древній членъ лейаса, хотя есть указанія, что часть его принадлежитъ и къ среднему лейасу; 2) гирлатскіе слои (известныя, богатый криноидеями и содержащій богатую фауну плеченогихъ, брюхоногихъ, крылоногихъ и головоногихъ), которые,—также какъ и предыдущая фація,—принадлежатъ частью нижнему, частью среднему лейасу, а можетъ быть даже исключительно послѣднему; 3) альгеускіе слои (рухляки и сланцы, съ богатой, но крайне однообразной фауной; аммониты тѣ же, что и въ аднетовскихъ слояхъ)—въ баварскихъ Альпахъ и въ Западномъ Тиролѣ, также какъ въ австрійскихъ переднихъ Альпахъ, представляютъ собою весь лейасъ; 4) грестенскіе слои (песчаникъ, рухляковый сланецъ и сланцеватая глина, иногда съ углемъ; въ нихъ встрѣчаются остатки наземныхъ растений, также плеченогихъ, крылоногихъ, брюхоногихъ и головоногихъ), известны только въ австрійскихъ переднихъ Альпахъ и по возрасту эквивалентны альгеускимъ слоямъ или представляютъ нѣсколько болѣе высокій горизонтъ.

Доггеръ и мальмъ въ Альпахъ являются изолированными участками. Определеніе относительно дренности и подраздѣленіе ихъ здѣсь весьма затруднительно. Одну изъ фацій представляютъ аммергаускіе слои (пятичлѣнный рухлякъ), развитые въ Западномъ Тиролѣ и въ баварскихъ Альпахъ, и, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ, соответствующіе верхнему отдѣлу юрской системы, а по Гюмбелю—даже титонскому ярусу. Другія фаціи альпійской юрской системы содержатъ нормальный и полный рядъ юрскихъ отложений. Сюда относятся слои Клауса (верхнее отдѣленіе доггера), слои Вильса (нижнее отд. мальма). Венекс описалъ мощно-развитыя юрскія отложенія въ Южномъ Тиролѣ и отнесъ ихъ къ доггеру, подраздѣливъ на три яруса. Въ вичентинскихъ и веронскихъ Альпахъ наблюдается значительное развитіе известняковъ лейаса. Титонскій ярусъ, какъ уже упомянуто выше, пользуется въ Альпахъ весьма сильнымъ распространеніемъ.

Въ Карпатскихъ горахъ юрскія образования выходятъ отдѣльными островами изъ-подъ покрывающаго ихъ карпатскаго песчаника и образуютъ собою часто какъ бы отдѣльныя горы или утесы, болѣею частью образованные известнякомъ (*Klippenkalk*). Въ этихъ изолированныхъ участкахъ возможно отличить лейасъ, доггеръ и мальмъ,

которые подраздѣляются и здѣсь на ярусы. Титонскій ярусъ представляетъ также довольно значительное распространѣніе.

Франція представляетъ многочисленныя обнаженія юрской системы. Эта послѣдняя извѣстна въ Бургони, Франшъ-Конте, въ департаментѣ Верхней Марны, въ Юрѣ, въ бассейнѣ Роны, въ Провансѣ, Лангедокѣ, Вандеѣ, Нормандіи, Нижней Булони, Арденнахъ и т. д. О характерѣ и подраздѣленіи юрскихъ осадковъ этой страны сказано выше, такъ что нѣтъ необходимости останавливаться на нихъ долѣе.

Америка и Индія. Въ Америкѣ условно относятъ къ юрской системѣ верхнюю часть новаго краснаго песчаника, также кристаллическіе сланцы Калифорніи, въ которыхъ встрѣчаются золотосодержащія жилы. Въ Сьерра-Невадѣ и по восточному склону Скалистыхъ горъ также извѣстны юрскія отложенія, состоящія изъ рухляковыхъ известняковъ, мощностью до 300 метровъ, богатые окаменѣlostями.

Въ Индіи, въ Гондванѣ, развита весьма полная серія двухъ верхнихъ отдѣловъ юрской системы. Здѣсь найдены остатки какъ растений, такъ и животныхъ, причемъ головоногіе моллюски соотвѣтствуютъ тѣмъ, которые встрѣчаются въ малыхъ Европы. Полагаютъ, на основаніи остатковъ фауны, что въ эту эпоху Индія была отдѣлена отъ Европы. Въ округѣ Кутча морскія отложенія, богатые головоногими, соотвѣтствуютъ батскому, келловейскому, оксфордскому, киммериджскому и портландскому ярусамъ.

Юрская система Россіи.

Площадь, занятая въ Европ. Россіи юрскими отложеніями, весьма значительна: юрскіе осадки протягиваются широкимъ клиномъ отъ береговъ Ледовитаго океана (бассейнъ Печоры) къ Унжѣ и Волгѣ (Кинешма); они занимаютъ также большія пространства въ губерніяхъ Московской, Рязанской, Владимірской, Ярославской, Нижегородской, Симбирской, Оренбургской, въ сѣверномъ Уралѣ, въ Землѣ Войска Донскаго, Полтавской и Екатеринославской губерніяхъ, въ Крыму, на Кавказѣ, въ Польшѣ и по р. Виндавѣ около Попилянъ.

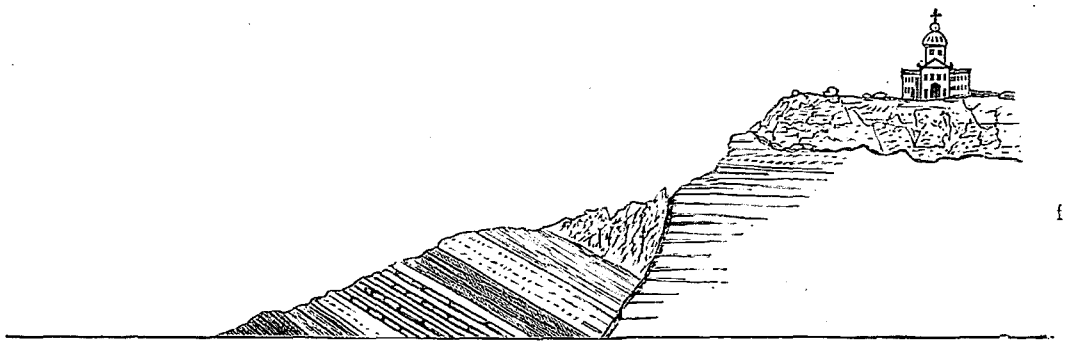
Осадки юрской системы впервые сдѣлались извѣстны въ Евр. Россіи въ окрестностяхъ г. Москвы. Еще въ прошлѣмъ столѣтіи (1789) французскій ученый Макартъ описалъ черныя глины съ аммонитами и белемнитами, развитыя особенно хорошо около с. Хорошова. Впрочемъ, при тогдашнемъ состояніи геологін, онъ опредѣлилъ ихъ только топографически и литологически (какъ осадокъ моря съ окаменѣлыми организмами). Въ тридцатыхъ годахъ нынѣшняго столѣтія Фишеръ-фонъ-Вальдгеймъ известняки и темныя глины, слагающіе окрестности Москвы, опредѣленно отнесъ къ юрской или оолитовой системѣ; при этомъ темныя рухляковыя глины (около Бронницъ), по его мнѣнію, принадлежатъ къ лейасу, а известняки (нынѣ причисляемые къ каменноугольной системѣ), какъ лежащіе выше ихъ, были опредѣлены какъ нижній, средній и верхній оолитъ. Изъ темныхъ и бурыхъ глинъ Фишеръ описалъ цѣлый рядъ юрскихъ окаменѣlostей. Около того времени были произведены наблюденія надъ юрскими глинами и въ другихъ мѣстахъ Европ. Россіи, напр., на Волгѣ, около Кинешмы (Робертъ въ 1839 г.), въ Симбирской губерніи (Странгвейсъ и Языковъ), въ бассейнѣ Оки, во Владимірской и Нижегородской губерніяхъ (Оливьери въ 1838 г.), въ Западной Россіи (Эйхвальдъ), на Уралѣ (Стрижевскій) и т. д.

На основаніи вышеуказанныхъ наблюденій и изученія русскихъ окаменѣlostей, присланныхъ въ Берлинъ, извѣстный геологъ Леопольдъ фонъ-Вухъ (1840) несомнѣнно опредѣлилъ распространѣніе юрской системы въ различныхъ мѣстностяхъ Европ. Россіи.

Бухъ отнесъ эти образованія къ средней части юрской системы, параллелизируя ихъ съ оксфордскою глиною, келловейскимъ ярусомъ и брадфордскою глиною Англии. Относительно подмосковной юрской системы Бухъ высказался первоначально неопредѣленно, но потомъ и ее отнесъ къ одному отдѣлу съ пластами, развитыми по рр. Окѣ и Волгѣ. Вообще, по мнѣнію этого ученаго, юрская система въ Центральной Россіи не извѣстна сѣвернѣе Москвы, Нижняго Новгорода и Оренбурга, но на восточномъ склонѣ Урала появляется подъ 64° сѣверн. широты.

Свѣдѣнія о русской юрской системѣ были значительно расширены экспедиціею Мурчисона и его слугниковъ. Ими изслѣдованы отложенія подмосковнаго края, средней и нижней Волги, частью Оки, Дона и Печорскаго края. Общій характеръ русской юрской системы, по описанію Мурчисона, представляетъ весьма значительныя отличія отъ юрской системы Западной Европы: въ центральной Россіи юрская система не обладаетъ такою мощностью и такимъ разнообразіемъ, какъ въ Западн. Европѣ; лейаса здѣсь совершенно нѣтъ, а верхне-юрскіе осадки выражены крайне слабо; обыкновенный типъ русскихъ юрскихъ образованій—это темныя глины съ песками, не достигающія особенно значительной мощности и относящіяся главнымъ образомъ къ келловейскому и оксфордскому ярусамъ.

Центральная часть Европ. Россіи. По теченію р. Москвы, близъ дер. Шелепихи и у с. Хорошова, Мурчисонъ наблюдалъ черныя



р. Москва.

a b c d e

Фиг. 334. Разрѣзъ юрскихъ осадковъ у Москвы (Мурчисонъ).

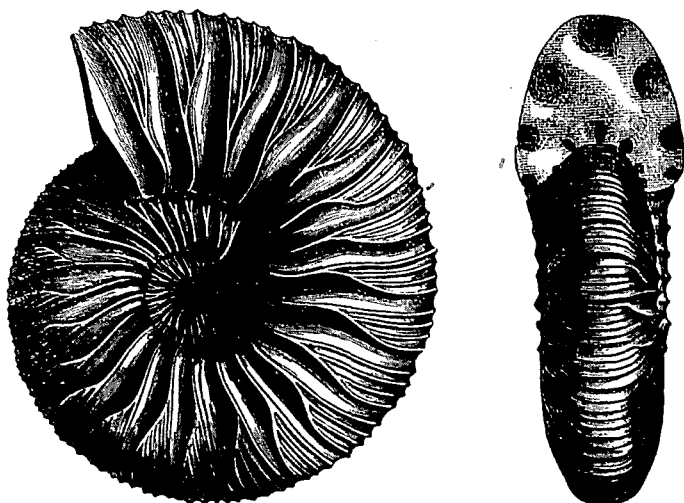
a—черная слоистая глина, b—бѣловатые пески, c—железистый песчаникъ, d—темно-цвѣтная рухляковая глина, e и f—железистые пески бѣлаго и зеленого цвѣта.

слоистыя глины съ многочисленными окаменѣlostями, между которыми особенно распространены *Perisphinctes virgatus* (фиг. 335); выше глинъ здѣсь покоятся зеленоватый, рухляково-железистый песчаникъ, частью въ видѣ сростковъ, съ многочисленными окаменѣlostями, особенно изъ группы пластинчатожаберныхъ моллюсковъ: *Aucella mosquensis* (фиг. 336), *Raporaea peregrina* (фиг. 337) и др.

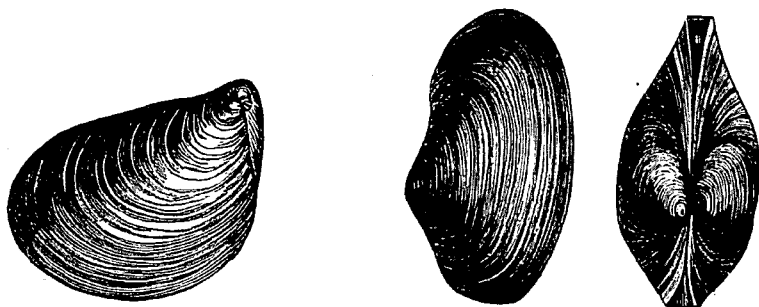
Въ разрѣзахъ, на Воробьевыхъ горахъ, Мурчисонъ видѣлъ выше черныхъ глинъ бѣловатые, зеленоватые и буроватые пески съ прослоями темно-цвѣтной рухляково-песчаной глины; эти породы заключаютъ окаменѣlostи, подобныя окаменѣlostямъ нижней темной глины, а потому вся эта толща напластованій была отнесена имъ къ одной и той же юрской системѣ. У с. Мячкова (Московской губерніи), какъ показали

Мурчисонъ, черныя юрскія глины непосредственно налегаютъ на каменноугольный известнякъ.

На р. Окѣ, близъ с. Окшева и г. Елаты, Мурчисонъ наблюдалъ, въ самомъ низу, пески и черныя слоистыя глины, прикрытыя песчанистыми рухляками и желѣзистыми песчаниками съ прослоями глинъ тем-

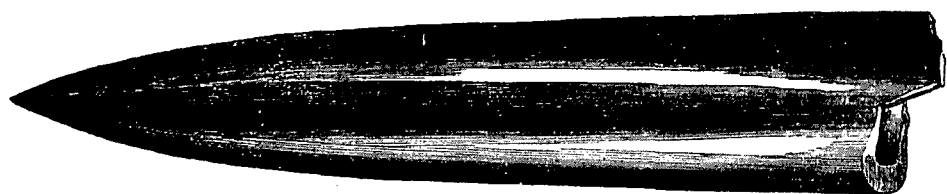


Фиг. 335. *Perisphinctes virgatus* Buch.



Фиг. 336. *Aucella mosquensis* Keys.

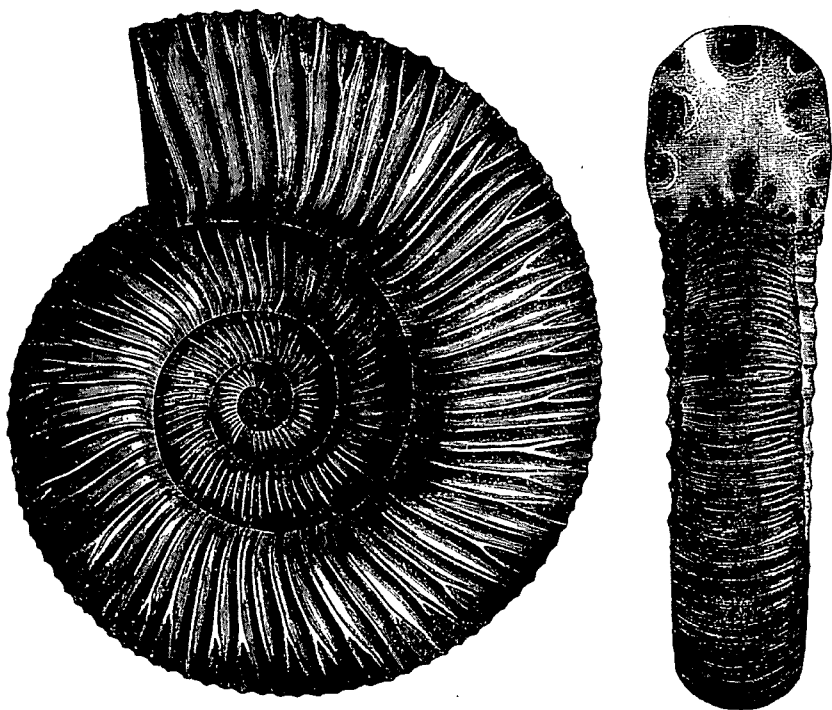
Фиг. 337. *Panopaea peregrina* d'Orb.



Фиг. 338. *Belemnites absolutus* Fisch.

наго цвѣта, а еще выше—рухляки. Окаменѣлости, особенно многочисленныя въ желѣзистыхъ песчаникахъ, по опредѣленію д'Орбиньи, указываютъ на келловейскій ихъ возрастъ: *Stephanoceras coronatum* (фиг. 340), *Gryphaea dilatata* (фиг. 341) и др.

На р. Волгѣ, въ ея среднемъ теченіи, по наблюденіямъ того же изслѣдователя, залегаютъ темныя сланцеватыя глины съ *Cardioceras cordatum* (фиг. 343), *Perisphinctes virgatus* и *Astarte Duboisiana* (фиг. 342), относящіяся къ оксфордскому ярусу и мѣстами прикрытыя слоями желѣзистаго сrostковиднаго рухляка. По теченію р. Волги, въ Симбирской губерніи, Мурчисонъ осмотрѣлъ одно изъ лучшихъ обнаженій близъ д. Городища. Здѣсь внизу залегаютъ сѣрыя глины (частью съ темными сланцами), а выше ихъ пески и песчаники съ многочисленными *Aucella*, соотвѣтствующіе такимъ же песчаникамъ подмосковнаго края. У Симбирска эти образованія прикрываются темными глинами съ



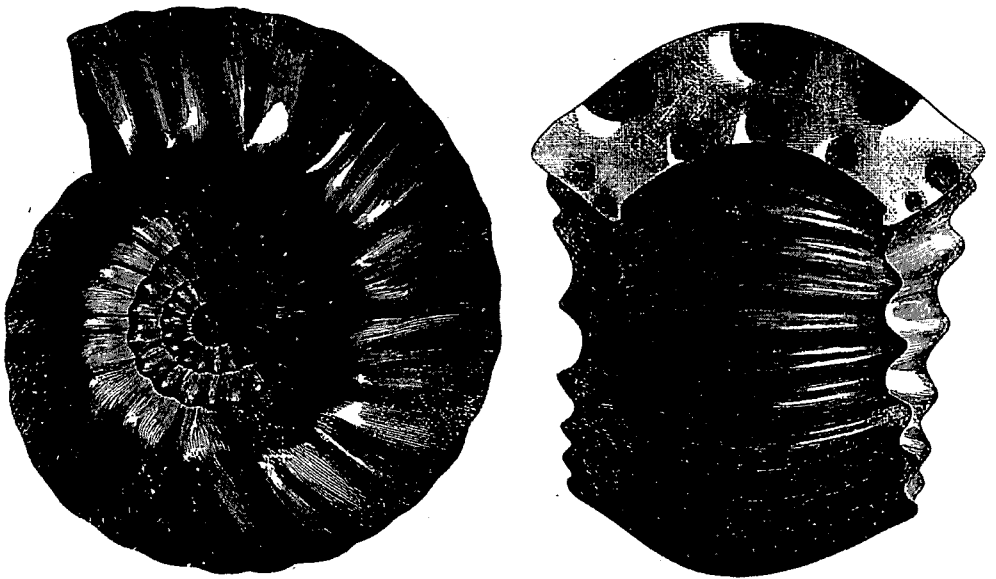
Фиг. 339. *Perisphinctes biplex* Sow.

известковыми септаріями (эти глины относятъ нынѣ къ мѣловой системѣ). Подобныя же образованія (сланцы, сѣрая глина и песчаники) были наблюдаемы въ Самарской губерніи, къ югу отъ Самарской луки, у Кашпура, близъ Сызрани.

Юрскія образованія съ другимъ характеромъ Мурчисонъ видѣлъ въ донецкомъ бассейнѣ и въ Польшѣ. По р. Донцу, около г. Изюма, Святой горы и дер. Каменки, обнажаются изъ подъ мѣловыхъ осадковъ бѣлые известняки и раковистый конгломератъ, налегающіе на буроватые и зеленоватые пески и песчаники; известняки содержатъ кораллы, *Trigonia*, *Nerinea* и аммониты, близкіе къ аммонитамъ коралловаго яруса Франціи. Отложенія близъ г. Изюма еще ранѣе были описаны Блѣде. Въ Польшѣ, между Варшавою и Кѣльце, и около Кракова, Мурчисонъ

также наблюдалъ известняки коралловаго яруса съ иглами морскихъ ежей, аммонитами, губками, и пр.; ниже ихъ лежатъ желтоватые и бѣловатые песчаники съ отпечатками растений; эти послѣдніе относили ранѣе къ лейасу, но Мурчисонъ параллелизируетъ ихъ съ среднимъ оолитомъ.

По изслѣдованіямъ Мурчисона и д'Орбиньи, юрскія отложенія Центральной Россіи должны быть подраздѣлены на два яруса: келловейскій и оксфордскій; къ первому изъ нихъ относятся осадки близъ Елатымы, Симбирска и отчасти въ окрестностяхъ Москвы; ко второму (съ *Cardioceras cordatum*) — осадки по среднему теченію р. Волги. Впрочемъ, самъ Мурчисонъ не придавалъ этому дѣленію особенной важности и прочности, причисляя описанные имъ осадки вообще къ оксфордскому ярусу въ широкомъ смыслѣ этого слова. Въ южной и



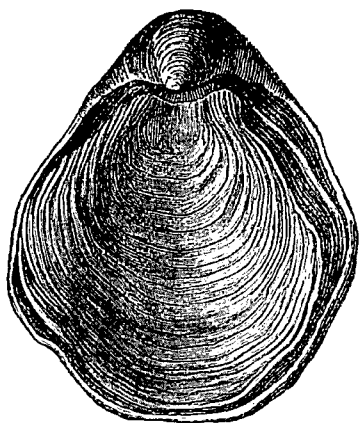
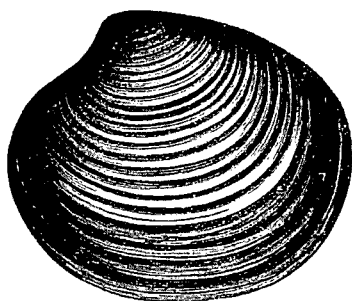
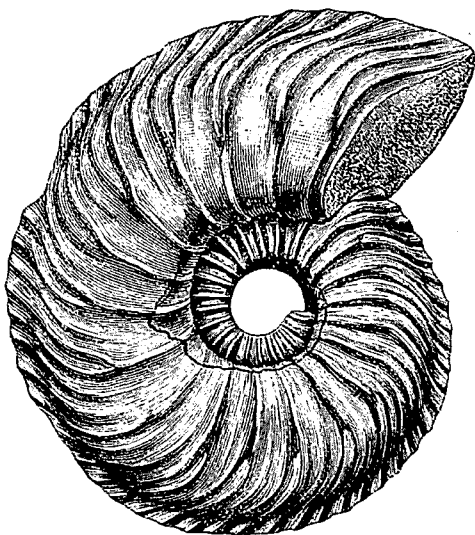
Фиг. 340. *Stephanoceras coronatum* Brug.

западной Россіи встрѣчается и третій ярусъ, параллельный коралловому-ярусу французскихъ ученыхъ.

Келловейскія отложенія нѣкоторыхъ мѣстностей Европ. Россіи, какъ показали позднѣйшія изслѣдованія, представляютъ значительное богатство желѣзныхъ рудъ. Такъ, въ Кромскомъ уѣздѣ, Орловской губерніи, въ мощныхъ толщахъ жирной сѣрой глины найдено нѣсколько горизонтовъ богатой желѣзной руды — сферосидерита. Окаменѣлости изъ этихъ слоевъ свидѣтельствуютъ о принадлежности ихъ къ верхнимъ и среднимъ горизонтамъ келловейскаго яруса.

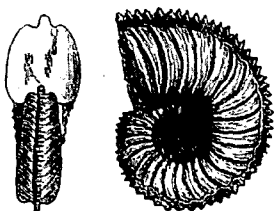
Послѣ Мурчисона изученіе русской юрской системы опять останавливается преимущественно на подмосковномъ краѣ. Прежде всего ее изслѣдовалъ Рулье, который, вмѣстѣ съ Фрейерсомъ, подраздѣлилъ юрскіе осадки окрестностей Москвы, по окаменѣlostямъ, сначала на

три, а потомъ на четыре яруса; самымъ нижнимъ является твердый зеленовато-сѣрый рухлякъ съ *Rhynchonella varians* (р. Клязьма). Второй ярусъ образованъ темными сланцеватыми и колчеданистыми глинами съ *Cardioceras alternans* (фиг. 344), *cordatum*, *Lamberi* (фиг. 346), *Cosmoceras Jason* (фиг. 345), *Belemnites hastatus*, различными *Astarte*,

Фиг. 341. *Grybaea dilatata* Sow.Фиг. 342. *Astarte Duboisiana* d'Orb.Фиг. 343. *Cardioceras cordatum* Scw.

Nucula, *Rostellaria* и проч. Третій ярусъ составленъ чернымъ сланцеватымъ и крупно-зернистымъ рухлякомъ съ *Perisphinctes virgatus*, *biplex*, *polyplocus*, *Terebratula oxyoptycha* и др. Самымъ верхнимъ ярусомъ является красноватый, известково-желѣзистый песчаникъ съ *Oxynoticeras catenulatum* (фиг. 347), *Aucella mosquensis*, *Belemnites absolutus* (фиг. 338) и др.

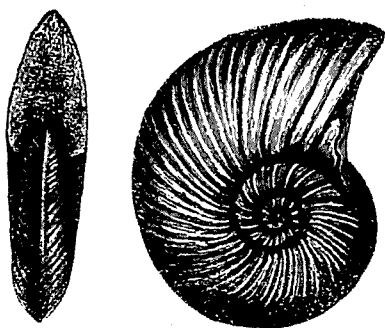
Въ то же время и затѣмъ въ пятидесятыхъ годахъ былъ описанъ въ Московской и сосѣднихъ губерніяхъ цѣлый рядъ новыхъ обнаженій юрской системы. Таковы разрывы около с. Хотѣичи, Котельниковъ, Гальева, Драгомиловской заставы, Андроніевского монастыря и т. д., гдѣ обнажаются частью нижніе, частью верхніе слои подмосковной юрской системы. Къ шестидесятымъ годамъ нынѣшняго столѣтія свѣдѣнія о юрской системѣ настолько расширились, что Траутшольдъ предложилъ подробное сравненіе ея съ юрскою системою Зап. Европы. Онъ принимаетъ въ московской юрской



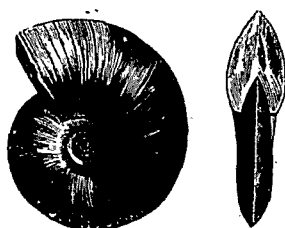
Фиг. 344. *Cardioceras alternans*
Buch.



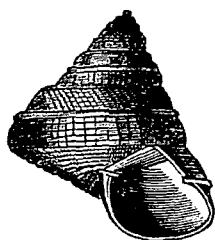
Фиг. 345. *Cosmoceras*
Jason Rein.



Фиг. 346. *Cardioceras Lamberti* Sow.



Фиг. 347. *Oxynoticeras catenulatum*
Fisch.



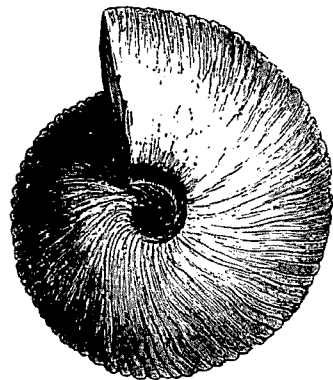
Фиг. 348. *Pleurotomaria*
Buchiana d'Orb.



Фиг. 349. *Belemnites Panderianus* d'Orb.

системѣ три яруса (соотвѣтствующіе тремъ верхнимъ ярусамъ Рулье). Нижній, состоящій изъ черныхъ глинъ, характеризуется такими окаменѣlostями, какъ *Cardioceras alternans*, *Perisphinctes polyplocus*, *Stephanoceras Humphriesianum*, *Belemnites Panderianus* (фиг. 349), *Pleurotomaria Buchiana* (фиг. 348) и др., и можетъ быть параллелизованъ съ верхней бурой и нижней бѣлой юрой Германіи, т.-е. съ келловскимъ и оксфордскимъ ярусами д'Орбиньи. Средній ярусъ, состоящій изъ черныхъ глинъ и песковъ, характеризуется особенно: *Perisphinctes virgatus*, *Parkinsonia*

bifurcata, *Perisphinctes biplex* (вообще плоскозавивающимися аммонитами—*planulati*), *Belemnites absolutus* и др., которые, или близкія къ нимъ формы, встрѣчаются въ Зап. Европѣ въ Сѣлой, а также бурой юрѣ Германіи, оксфордскомъ ярусѣ Франціи, киммериджскомъ и портландскомъ ярусахъ Англіи. Наконецъ, верхній ярусъ, состоящій изъ зеленовато-сѣрыхъ песчаниковъ, оказался труднѣе опредѣлимымъ въ палеонтологическомъ отношеніи: онъ содержитъ такія формы, какъ *Perisphinctes Koenigi*, принадлежащій въ Германіи къ бурой юрѣ, а въ Англіи къ келловейскому ярусу, или такія, какъ *Oxynoticeras catenulatum*, *Oxynoticeras fulgens*, *Aucella mosquensis*, которыя въ Зап. Европѣ не были извѣстны. *Aucella mosquensis* образуетъ около Хорошова какъ бы цѣлую банку изъ нагроможденныхъ другъ на друга раковинъ.



Фиг. 350. *Cadoceras Tscheffkini*
d'Orb.

Отнесеніе не только нижнихъ, но и верхнихъ подмосковныхъ глинъ и песчаниковъ къ юрской системѣ встрѣтило возраженіе со стороны Эйхвальда, который высказалъ мнѣніе, что зеленовато-сѣрые пески Хорошова съ *Oxynoticeras catenulatum*, *Aucella mosquensis* и др., а также зеленые пески по р. Талицѣ (Московской губерніи) и бѣловатые пески Выткрина и Котельниковъ принадлежать зеленому песчаннику мѣловой системы (неокомскому ярусу). Въ послѣдствіи Эйхвальдъ и темныя глины съ *Perisphinctes virgatus* отнесъ къ этой же системѣ, принявъ ихъ за неокомскій ярусъ или гальсъ, а верхніе песчаники за гольтъ; значеніе настоящихъ юрскихъ образованій Эйхвальдъ оставилъ только за нижнимъ ярусомъ подмосковныхъ черныхъ рухляковъ съ *Cardioceras alternans*, *Cardioceras cordatum* и т. д.

Споръ между Эйхвальдомъ и Траутшольдомъ по поводу возраста этихъ образованій не привелъ къ рѣшительнымъ результатамъ; но большинство позднѣйшимъ изслѣдователей стало признавать подмосковныя глины съ *Perisphinctes virgatus* и зеленоватыя песчаники съ *Oxynoticeras catenulatum* за юрскія образованія; исключеніе представляютъ нѣкоторые песчаники Клинского уѣзда, а также по теченію рр. Талицы и Каменки, около д. Вараниной и проч., относимые и теперь частью къ переходнымъ отложеніямъ между юрскою и мѣловою системами, частью прямо къ мѣловой системѣ.

Какъ указано выше, Траутшольдъ, сравнивая подмосковную юрскую систему съ таковою же Зап. Европы, принявъ для нея только три яруса и не обративъ особаго вниманія на четвертый нижній ярусъ Рулье съ *Rhynchonella varians*. Но уже въ шестидесятыхъ годахъ въ различныхъ мѣстностяхъ подмосковнаго края были описаны юрскія породы, занимающія болѣе нижній горизонтъ, чѣмъ черныя глины съ *Cardioceras alternans*, и характеризующіяся такими формами, какъ *Cosmoceras Jason*, *Cadoceras Tscheffkini* и др. Щуровскій нашелъ такія породы (песчаники) въ Московской губерніи, Венецкій—въ Рязанской, Траутшольдъ—во Владимирской и т. д.

Болѣе подробное изученіе фауны какъ этого, такъ и вышележащихъ горизонтовъ подмосковной юрской системы позволило точнѣе приравнять ихъ къ соответствующимъ ярусамъ Зап. Европы. Такъ, слои съ *Cosmoceras Jason*, *ornatum* (фиг. 351), *Cadoceras Tscheffkini* (фиг. 350), *Stephanoceras coronatum* и др. стали считать за келловейскій ярусъ, горизонтъ съ *Cardioceras alternans*, *Cardioceras cordatum* и др.—за оксфордскій, горизонтъ съ *Perisphinctes virgatus*—за киммериджскій, а верхніе слои съ *Oxynoticeras catenulatum* (предположительно)—за портландскій. Въ то же время болѣе полное изслѣдованіе отложеній юрской системы внѣ подмосковнаго края (преимущественно въ Симбирской губерніи) дало возможность прослѣдить и тамъ, по крайней мѣрѣ, въ общихъ чертахъ, подобное же дѣленіе на ярусы и заняться во-

просомъ о границѣ между юрскими и мѣловыми отложениями. Изъ наблюдений Языкова, Пандера, Пахта, Траутшольда, Лагузена и др. выяснилось, что нижняя симбирская (городищенская) глина заключаетъ въ себѣ и *Cosmoceras Jason* и *Cardioceras alternans* (оксфордскій ярусъ въ широкомъ смыслѣ, оксфордскій и келловейскій въ болѣе узкомъ смыслѣ), лежащія надъ нею смолистые сланцы—*Perisphinctes virgatus*, покрывающіе эти сланцы зеленоватые и желѣзистые песчаники—*Oxynoticeras catenulatum*, *fulgens* и др.; еще выше лежитъ темная глина съ окаменѣlostями мѣловой системы (иноцерамовая глина Траутшольда).

Что же касается нижней границы подмосковной юрской системы, то подъ келловейскими отложениями здѣсь обыкновенно залегаютъ уже отложения болѣе древнихъ системъ—пермской и каменноугольной.

Нельзя умолчать и о мнѣніи Ковалевскаго, который еще въ 1874 г. высказалъ мысль, что въ подмосковномъ краѣ юрскій періодъ завершился поднятіемъ, давшимъ начало вельдскому матерiku (кливскій песчаникъ), а на р. Волгѣ можно, по его мнѣнію, предположить незамѣтный переходъ между верхне-юрскими и неокомскими глинами мѣловой системы и приравнять симбирскія глины титонскому ярусу.

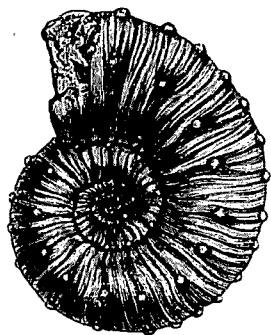
Въ 1876 г. появилась работа Неймайра о юрскихъ отложенияхъ Рязанской губерніи, давшая толчекъ новымъ изслѣдованіямъ. Изучивъ юрскія окаменѣлости изъ темносѣрой глины, покрывающей каменноугольные известняки близъ села Чулкова, Неймайръ приравнялъ ее къ „орнатовой глины“ (*Ornatenton*) Зап. Европы. Въмѣстѣ съ тѣмъ онъ раздѣлилъ всю средне-русскую юрскую систему (подмосковную и волжскую) на семь ярусовъ:

1. Симбирская глина съ *Inoceramus*.
2. Оливково-зеленый глауконитовый песчаникъ съ *Oxynoticeras catenulatum* и *Oxynot. fulgens*.
3. Ауцелловая банка съ *Aucella mosquensis* и *Oxynoticeras catenulatum* (верхніе московскіе слои).
4. Слои съ *Perisphinctes virgatus* (средніе московскіе слои).
5. Слои съ *Cardioceras alternans*.
6. Слои съ *Cosmoceras Jason* и *Stephanoceras coronatum*.
7. Белемнитовые сланцы Елатмы.

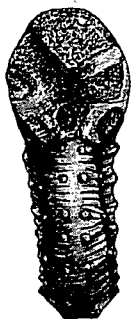
Относительно перваго яруса Неймайръ не увѣренъ, не относится ли онъ уже къ мѣловой системѣ (какъ это теперь и признаетъ большинство геологовъ); что же касается седьмого яруса, то позднѣйшія наблюденья не подтвердили его самостоятельнаго значенія. Изъ остальныхъ ярусовъ второй и третій вообще соотвѣтствуютъ верхней бѣлой юрѣ, четвертый—киммериджскому ярусу, пятый—оксфордскому, шестой—келловейскому. Самостоятельность шестого яруса была впервые осязательно доказана Неймайромъ, который, кромѣ того, замѣтилъ, что фауна нижнихъ слоевъ средне-русской юрской системы вообще имѣетъ много общаго съ западно-европейской, а фауна среднихъ и верхнихъ слоевъ—съ индійскою, а затѣмъ съ полярною (бассейнъ Печоры). Поэтому Неймайръ даетъ слѣдующее объясненіе измѣненій, бывшихъ въ средне-русскомъ юрскомъ морѣ; въ келловейскій вѣкъ оно соединялось съ сѣверо-германскимъ, затѣмъ, во время отложенія оксфордскихъ слоевъ, эта связь постепенно прерывается, такъ что въ фаунѣ оксфордскаго

вѣка замѣтно скорѣе сходство съ индѣйскими формами, которое особенно рѣзко выступаетъ въ вѣкъ отложенія киммериджскихъ слоевъ, когда соединеніе съ Европою уже совершенно прекратилось и въ Европ. Россіи развиваются самостоятельныя формы группы *Perisphinctes virgatus*; наконецъ, еще позднѣе, открылось сообщеніе средне-русскаго юрскаго моря съ полярнымъ, откуда къ намъ переселяются ауцеллы и аммониты, въ родѣ *Oxynoticeras catenulatum* (роды *Oxynoticeras* и *Olcostephanus*).

Толчокъ къ изученію юрскаго системы въ средней Россіи, данный Неймайромъ, вызвалъ цѣлый рядъ новыхъ работъ, благодаря которымъ юрская система различныхъ мѣстностей подверглась еще болѣе подробному дѣленію и большей параллелизаціи съ отложеніями Зап. Европы. Лагузенъ, Милашевичъ, Никитинъ, Павловъ, Сибирцевъ и Левинсонъ-Лессингъ при своихъ изслѣдованіяхъ пытаются отмѣтить тѣ болѣе мелкія детали, которыя ускользали отъ предшествовавшихъ наблюдателей. Лагузенъ своими изслѣдованіями въ Рязанской губерніи, Милашевичъ



Фиг. 351. *Cosmoceras ornatum* Schloth.

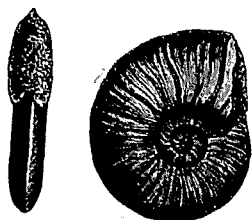


Фиг. 352. *Aspidoceras perarmatum* Sow.

въ Костромской, затѣмъ Никитинъ и Павловъ по Волгѣ, Сибирцевъ и Левинсонъ-Лессингъ въ Нижегородской губерніи постепенно устанавливаютъ извѣстное соотношеніе между разрозненными и мѣстами сильно размытыми осадками юрскаго системы.

Такъ какъ два верхнихъ яруса русскаго юрскаго системы средней Россіи (виргатовые и катенулятовые слои) не могли быть строго параллелизованы съ отложеніями Зап. Европы и возбуждали такую массу споровъ, то Никитинъ предложилъ выдѣлить ихъ въ особую формацію, подъ названіемъ „волжской формаціи“, считая ее соотвѣтствующею по времени образованія киммериджскому и портландскому ярусамъ Зап. Европы. Причемъ тотъ же изслѣдователь проводилъ въ Костромской губерніи между слоями съ *Olcostephanus nodiger* и вышележащею неоккомскою глиною мѣловой системы рѣзкую границу. Также и Павловъ въ Симбирской губерніи нашелъ, что верхняя (иноцерамовая, т.-е. мѣловая) симбирская глина, внизу лишенная окаменѣлостей, рѣзко отдѣлена отъ подстилающаго ее ауцелловаго конгломерата съ *Olcostephanus Okensis*, поэтому необходимо всю толщу данной глины отнести къ мѣловой системѣ.

Нахождение Павловымъ въ Симбирской губерніи типичныхъ киммериджскихъ отложений съ *Hoplites eudoxus* и *Echogyrus virgula* (откры-



Фиг. 356. *Harpoceras lunula* Rein.

тыхъ позднѣе Сибирцевымъ и Левинсономъ-Лес-сингомъ и въ Нижегородской губерніи) непосредственно подъ виргатовыми слоями стѣнуло, такъ сказать, мѣсто послѣднихъ въ системѣ. Дальнѣйшее сравнительное изученіе русскихъ и англійскихъ (Спитонъ) верхне-юрскихъ и нижне-мѣловыхъ отложений, предпринятое Павловымъ и Лэмплю (Lamplugh), показало чрезвычайное сходство отложений обѣихъ странъ и позволило при-

равнять наши виргатовые и катенулятовые слои къ портландскому ярусу. Въ этомъ отношеніи также весьма интересна, сдѣланная недавно Абелемъ, находка аммонитовъ изъ группы виргатовъ и *Aucella Pallasii* въ титонскихъ отложеніяхъ Нижней Австріи.

На прилагаемой таблицѣ (стр. 267) можно видѣть подраздѣленіе и параллелизацію юрскихъ отложений центральной Россіи.

Бассейнъ р. Печоры. Одинъ изъ участниковъ экспедиціи Мурчисона — Кейзерлингъ изслѣдовалъ геологическое строеніе бассейна р. Печоры. Какъ по его изслѣдованіямъ, такъ и позднѣйшимъ, юрскія образованія сѣверной Россіи построены по образцу центральныхъ русскихъ отложений и занимаютъ значительную площадь въ Вятской, Вологодской и Архангельской губерніяхъ. Въ послѣдней юрскіе осадки занимаютъ не только все побережье Ледовитаго океана и, какъ показалъ Тульбергъ, обнажаются на Новой Землѣ, но и выполняютъ обширный бассейнъ р. Печоры, замыкающійся, съ одной стороны, Ураломъ, съ другой — Тиманскимъ кряжемъ. Въ вышеупомянутыхъ губерніяхъ юрскія образованія обнажаются въ видѣ отдѣльныхъ острововъ и состоятъ изъ глинъ, рухляковъ и отчасти песчаниковъ, окрашенныхъ въ преобладающій черный цвѣтъ. Эти породы непосредственно покоятся на пермскихъ и каменноугольныхъ образованіяхъ.

Параллелизовать эти отложенія съ другими пока еще довольно затруднительно, такъ какъ въ нихъ найдено и описано много формъ, не имѣющихъ ничего общаго съ центральными русскими. Кейзерлингъ различаетъ въ печорскихъ отложеніяхъ четыре горизонта, начиная снизу: 1) песчаникъ съ окаменѣлыми деревьями и съ *Cardioceras alternans*, повидному соотвѣтствующій альтерновымъ слоямъ центральныхъ русскихъ отложений; 2) глинисто-известковыя конкреціи съ *Perisphinctes polyptychus*, соотвѣтствующій виргатовымъ слоямъ; 3) сланцеватыя батыминозныя глины съ *Aucella Pallasii*, относящіяся къ катенулятовымъ слоямъ; 4) горизонтъ съ песчанистыми и известково-железистыми слоями, въ которыхъ иногда встрѣчается *Macrocephalites Ishmae*.

Изслѣдованія Чернышева въ Тиманскомъ кряжѣ показали присутствіе здѣсь келловейскаго и оксфордскаго ярусовъ.

Самарская, Оренбургская губерніи и Общій Сыртъ. Юрская система переходитъ и за р. Волгу въ губерніи Самарскую, Оренбург-

ОБЗОРЪ РАЗВИТІЯ ЮРСКИХЪ ОТЛОЖЕНІЙ ВЪ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЕВРОП. РОССИИ.

Общее подраздѣленіе центральныхъ русскихъ юрскихъ отложений.		Московская губернія.	Рязанская губернія.	Владимирская губернія.	Ярославская губернія.	Костромская губернія.	Тамбовская губернія.	Симбирская и Нижегородская губернія.
Портландскій ярусъ.	Слонъ съ <i>Oxyploceras catenulatum</i> .	Зона съ <i>Holcostephanus nodiger</i> . Зона съ <i>Holcostephanus Okensis</i> .	Зеленоватосѣрые и буроватые песчаники.	Глауконитовый конгломератъ и песчаникъ.	Зеленоватые, желтоватые и буроватые пески и песчаники.	Черноватая сростковидная оолитовая порода (?).		Сѣроватые и зеленоватые песчаники и конгломераты.
	Слонъ съ <i>Perisphinctes virgatus</i> .	Черные рухляковые отчасти песчаные глины.			Желѣзистый песчаникъ.	Черноватая сростковидная порода съ <i>Aucella</i> .		Буроватые и зеленоватые песчаники.
Киммериджскій ярусъ.	Слонъ съ <i>Exogyra virgula</i> .	Темносѣрые глины.	Черные глины.		Черная песчаная глина.	Черные глины.		Сѣрые и темные глины съ <i>Oppelia</i> , <i>Hoplites</i> и <i>Exogyra virgula</i> .
	Слонъ съ <i>Hoplites eudoxus</i> , <i>Aspidoceras acanthicum</i> и <i>Oppelia tenuilobata</i> .							
Оксфордскій ярусъ.	Слонъ съ <i>Cardioceras alternans</i> .						Темносѣрые песчаные глины съ листочками бѣлой слюды.	Сѣрые и темные глины.
	Слонъ съ <i>Cardioc. cordatum</i> .							
Келловейскій ярусъ.	Слонъ съ <i>Cosmoceras ornatum</i> , <i>Quenstedt</i> , <i>Lamberti</i> .	Сѣрые рухляковые глины и оолитовые рухляки.	Сѣрые глины съ бобовой рудой и съ <i>Perisph. mosquensis</i> .		Сѣрая глина и свѣтлосѣрый рухлякъ.	Темносѣрая глина.	Разнообразныя желтые и сѣрые, то рыхлые, то плотныя породы, характеризующіяся желѣзистыми оолитовыми вернами.	Сѣрые глины и оолитовый известнякъ.
	Слонъ съ <i>Stephanoceras coronatum</i> , <i>Cosmoceras Jason</i> .		Бурый песчаная глина.		Сѣрая глина.	Темносѣрая глина.		
	Слонъ съ <i>Macrocephalites macrocephalus</i> , <i>Cadoc</i> , <i>Elatmac</i> , <i>Perisph. Koenigi</i> и др.		Сѣрая и черная глина съ бурымъ желѣзистымъ песчанникомъ.	Темносѣрая сланцеватая глина.		Бѣлые кварцитовые пески, желѣзистый песчаникъ и сѣрая песчаная глина.	Темносѣрая, частью пластичная, частью сланцеватая глина, содержащая мѣстами сростки колчедана и стяженія сѣраго известняка.	Темные глины.

скую и въ Уральскую область. Она образуетъ значительную полосу, между верховьями рр. Узень и Эмбы. Близъ р. Урала юрскіе осадки встрѣчаются у Индерскаго озера. Наиболѣе подробныя ихъ изслѣдованія были произведены Гофманомъ въ окрестностяхъ Илецкой Защиты и затѣмъ Синцовымъ въ Общемъ Сыртѣ. Въ первой мѣстности юрскія образованія являются отдѣльными островами отъ 4 до 8 километровъ длиною и состоятъ главнымъ образомъ изъ песчаниковъ, песчанистыхъ известняковъ и рухляковъ иногда глауконитовыхъ. Близъ Ханскаго форпоста юрскія отложенія образуютъ обрывы, иногда до 16 метровъ вышиною; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ окрестностей Илецкой Защиты Гофману удалось собрать многочисленныя окаменѣлости и изучить ихъ распределеніе по горизонтамъ. Такое изученіе привело его къ заключенію, что въ окрестностяхъ Илецкой Защиты развиты четыре яруса: оксфордскій, келловейскій, батскій и баіоскій. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Оренбургскаго края въ юрскихъ отложеніяхъ находятъ бурый уголь, который, какъ можно судить по нѣкоторымъ даннымъ, обыкновенно подстилаетъ баіоскія отложенія.

Изслѣдованія Синцова юрскихъ осадковъ Общаго Сырта дали возможность подраздѣлить ихъ на три яруса: самый нижній состоитъ изъ песчаниковъ и песчанистыхъ рухляковъ; средній — рыхлыми бѣловато-сѣрыми песчаными известняками, и верхній — рухляковыми известняками. Фауна изъ этихъ осадковъ, по мнѣнію Синцова, представляетъ одну естественную группу и, кромѣ западно-европейскихъ формъ, содержитъ нѣкоторыя, характерныя для русскихъ центральныхъ отложеній. Синцовъ свой нижній ярусъ параллелизируетъ съ виргатовыми слоями центр. Россіи, верхній приравниваетъ къ слоямъ съ *Holcost. Okensis*, а средній ярусъ Общаго Сырта содержитъ совместно фауну тѣхъ и другихъ слоевъ. По изслѣдованіямъ того же ученаго, въ составъ юрскихъ отложеній Самарской и Оренбургской губерній входятъ: средне-келловейскіе песчаные рухляки и глины съ *Cadoceras Tschewkini* и *Cosmoceras Jason*, нижне-оксфордскій песчаникъ съ *Cosmoceras ornatum* и *Aspidoceras sub-Babea-pum*, глауконитовые верхне-оксфордскіе и киммериджскіе песчаники съ *Cardioceras cordatum*, *C. alternans* и *Hoplites kirghisensis* и наконецъ портландскіе известняки, рухляки и песчаники съ *Perisphinctes virgatus*, *Lima rudis*, *Ostrea deltoidea*, *Rhynchonella pinguis* и др.

Земля Войска Донскаго, Харьковская и Екатеринославская губерніи. Нахожденіе юрской системы было указано здѣсь Блѣде, а позднѣе изученіемъ ея занимались Мурчисонъ, Борисякъ, Леваковскій и въ особенности Гуровъ. Развитие этой системы извѣстно на рр. Донѣ и Тимѣ, гдѣ возможно отличить два яруса. Самымъ нижнимъ является ярусъ песчаниковъ, среди которыхъ встрѣчается лигнитъ и сферосидеритъ; въ послѣднемъ (р. Каменка) перѣдки остатки растений. Петрографическій характеръ этого яруса обозначается самымъ названіемъ: онъ главнымъ образомъ состоитъ изъ желтоватыхъ и зеленоватыхъ песковъ и песчаниковъ, которымъ подчинены глины съ лигнитомъ, бурые желѣзняки и сферосидериты. Кромѣ растений, встрѣчается небольшое ко-

личество раковинъ *Unio*, *Possidonomya*, *Nucula*, *Tancredia*. По мнѣнію Гурова, здѣсь наблюдается чередованіе морскихъ осадковъ съ прѣсно-водными. Еще Блѣде опредѣлялъ этотъ ярусъ какъ отложеніе, одновременное лейасу, а по Гурову растенія его представляютъ смѣсь флоры лейаса съ флорою рѣтскаго яруса. Изслѣдованія Яковлева въ окрестностяхъ г. Бахмута доказали присутствіе здѣсь верхняго лейаса и верхняго отдѣленія баіоскаго яруса.

Верхній ярусъ известняковъ содержитъ много окаменѣлостей, изученіе которыхъ привело Гурова къ заключенію, что эта толща является весьма схожею съ ганноверской юрской системой и вообще представляетъ болѣе близкое родство съ юрской системой Зап. Европы, чѣмъ съ центральными отложеніями Европ. Россіи, хотя и имѣетъ въ своей фаунѣ нѣсколькихъ представителей этой послѣдней мѣстности. По преобладанію пластинчатожаберныхъ, брюхоногихъ, коралловъ и червей надъ головоногими и плеченогими, Гуровъ приходитъ къ заключенію, что донецкій юрскій известнякъ вообще представляетъ отложеніе неглубокаго моря и отлагался близъ берега.

Въ общей толщѣ юрскихъ известняковъ этой мѣстности Гуровъ различаетъ три подъяруса. Самый нижній—плотный известнякъ съ *Cardioceras cordatum* и *Aspidoceras perarmatum* онъ параллелизируетъ съ верхними частями оксфордскаго яруса или съ зоною *Aspidoceras perarmatum*. Поверхъ этого подъяруса лежатъ оолиты съ кораллами, который параллеленъ коралловому известняку Ганновера и коралловому ярусу французовъ, являясь остаткомъ значительнаго коралловаго рифа юрскаго періода. Верхнимъ подъярусомъ является перинеевый рухлякъ, содержащій *Nerinea Lorioli* и *Ner. visurgis*, который можетъ считаться отложеніемъ, параллельнымъ киммериджскому ярусу. Въ Черкасахъ Гуровъ указываетъ береговую глинисто-песчаную фацию перинеевыхъ отложеній, носящую на себѣ смѣшанный характеръ переходныхъ образованій между юрскою и мѣловою системами и въ то же время обнаруживающую нѣкоторое сходство съ симбирскою иноцерамовою глиною. Эта фация, по мнѣнію Гурова, соответствуетъ только верхнимъ перинеевымъ известнякамъ.

Изслѣдованія Наливкина въ Изюжскомъ уѣздѣ Харьковской губерніи показали, что въ основаніи юрской толщи здѣсь залегаютъ слои глинъ и песковъ съ остатками растений, заставляющими считать ихъ верхнимъ триасомъ или нижнимъ лейасомъ. Выше залегаютъ слонистые глины съ *Litoceras jurense* (верхній лейасъ), пески съ *Stephanoceras Humphriesianum* (нижній доггеръ), слонистыя глины съ *Parkinsonia Parkinsoni* (верхній доггеръ), пески и глины съ *Peltoceras arduensis* (оксфордскій ярусъ), оолитовые известняки съ *Cardioceras cordatum* (оксфордскій ярусъ); верхняя часть послѣдняго заключаетъ много периней и представляетъ переходъ къ киммериджскому ярусу.

Какъ къ западу, такъ и къ востоку, юрскія отложенія скрываются подъ мѣловыми и третичными образованіями, но въ Полтавской, а затѣмъ и въ Киевской губерніи они снова обнаруживаются въ видѣ отдѣльныхъ оазисовъ. Гуровъ указываетъ на нахожденіе связи между донецкою юрскою системою и полтавскою, обнаруженной буровою скважиною на р. Орелѣ, гдѣ былъ найденъ рухляковый известнякъ, аналогичный верхнему известняку въ Землѣ Войска Донскаго.

Кіевская губернія. Какъ упомянуто выше, юрскія отложенія обнажаются здѣсь въ видѣ отдѣльныхъ оазисовъ, окруженныхъ болѣе новыми геологическими образованіями. Въ Киевской губерніи наблюдаются спорадическіе ихъ выходы по правому берегу Днѣпра. Впервые

эти выходы были указаны Дюбуа-де-Монпере еще въ 1831 г.; позднѣе они были изучены Теофилактовымъ, который отложенія около Трактомірова, Канева, Монастырки и с. Григоровки причислилъ къ среднимъ и верхнимъ слоямъ келловейскаго яруса. Юрскія образованія слагаются внизу изъ черныхъ сланцеватыхъ глинъ съ гипсовыми и сферосидеритовыми сростками, въ которыхъ найдены позвонки пресмыкающихся и остатки растений; белемнитовъ же и аммонитовъ въ этихъ слояхъ неизвѣстно; выше лежитъ черная глина съ прослоями желтыхъ рухляковъ, а еще выше — сѣрый рухлякъ, переходящій мѣстами въ голубую глину съ остатками пресмыкающихся и рыбъ. Покрываются эти образованія мѣстами сѣро-зеленымъ пескомъ съ прослоями песчаника, мѣстами же — бурою плотною глиною. Наконецъ, вѣнчаются всѣ юрскія отложенія сѣрою глиною. Гуровъ приравниваетъ вышеуказанныя образованія къ тремъ ярусамъ юрской системы Екатеринославской губерніи и Земли Войска Донскаго. Относительно нижнихъ черныхъ глинъ въ настоящее время можно сказать, что верхняя часть этихъ послѣднихъ должна быть отнесена къ зонѣ *Macrocephalites macrocephalus*, т.-е. къ нижней части келловейскаго яруса, а нижніе горизонты ихъ нѣкоторые приравниваютъ къ батскому ярусу, хотя положительныхъ данныхъ для этого по настоящее время не имѣется.

Бурляндская и Ювенская губерніи. Въ западной части Европ. Россіи, на границѣ двухъ вышеупомянутыхъ губерній, наблюдается небольшой островокъ юрскихъ образованій, обнажающихся главнымъ образомъ по р. Виндавѣ, между Попилянami и Нигранденомъ. Господствующей породой является желѣзистый песчаникъ, подстилающійся черною глиною съ прослоями угля. По находженію здѣсь *Cardioceras Lambertii* и *Gryphaea dilatata* эти отложенія можно принять за образованія, параллельныя келловейскому ярусу.

Царство Польское въ предѣлахъ Европ. Россіи обнаруживаетъ выходы юрской системы къ сѣверу отъ г. Кѣльце, въ невысокомъ и скалистомъ кряжѣ, идущемъ отъ Кракова къ Вѣлюну (Калишская губернія) и далѣе до р. Варты. Отъ главнаго кряжа отдѣляются двѣ вѣтви, направляющіяся къ сѣверному и южному склонамъ Кѣлецко-Сандомирскихъ возвышенностей, слагающихся уже палеозойскими образованіями. Горныя породы, образующія здѣсь юрскую систему, выражены глинами, рухляками и известняками нерѣдко оолитовой структуры. По окаменѣlostямъ здѣсь давно уже отличали оба верхнихъ отдѣла юрской системы, т.-е. доггеръ и мальмъ, тогда какъ лейаса не было извѣстно. Въ сѣрыхъ глинахъ, относящихся къ доггеру, встрѣчаются иногда многочисленные конкреціи сферосидерита, доставляющія значительный матеріалъ для желѣзнаго производства. Такъ какъ польская юрская система стоитъ на рубежѣ между западно-европейскою и русскою, представляющею такое своеобразное развитіе, то понятно, что она уже давно привлекала вниманіе ученыхъ, отыскивавшихъ связь между этими столь различными образованіями. Пушъ, Цейшнеръ, Рёмеръ, Неймайръ, Тейссейръ и другіе пытались выяснить эту связь и установить детальныя подраздѣленія юр-

скихъ отложеній этой мѣстности. Болѣе повныя изслѣдованія Михальскаго въ предѣлахъ русской Польши до извѣстной степени дали уже возможность произвести сравненіе и выяснили интересныя особенности этихъ отложеній.

По даннымъ Михальскаго, непосредственно на кейперовыя отложенія тріасовой системы здѣсь налегаютъ песчаники съ подчиненными имъ слоями глинъ и конкреціями сферосидерита, въ которыхъ встрѣчается *Parkinsonia Parkinsoni* — этотъ горизонтъ принадлежитъ къ среднеюрскимъ образованіямъ. Песчаникъ прикрывается сѣрыми глинами, также богатыми сферосидеритомъ и тѣми же аммонитами. Еще выше наблюдается свита глинисто-песчаниковыхъ породъ, представляющихъ собою эквивалентъ зоны *Oppelia fusca* и прикрытыхъ толщами оолитовыхъ, песчанистыхъ известняковъ, образующихъ зону *Oppelia aspidoides*, т.-е. относящихся къ брадфордскому подъярису батскаго яруса. Эта толща скрыта подъ известковыми песчаниками, иногда даже переходящими въ известяки и содержащими окаменѣлости нижняго горизонта келловейскаго подъяруса съ *Macrocephalites macrocephalus*. Особенный интересъ представляетъ слѣдующій горизонтъ, названный Михальскимъ глауконитовымъ; обладая мощностью всего въ 0,1 метра, онъ содержитъ, однако, весьма многочисленную фауну, часть которой принадлежитъ къ келловейскому, часть — къ оксфордскому ярусу. При этомъ надо имѣть въ виду, что въ наиболѣе южныхъ выходахъ этого горизонта (г. Ченстоховъ) встрѣчается больше ниже-келловейскихъ формъ, тогда какъ формы оксфордскія преобладаютъ въ самомъ сѣверномъ пунктѣ (д. Липе). По мнѣнію Михальскаго, въ глауконитовомъ слоѣ надо видѣть не только весь келловейскій ярусъ, но и двѣ нижнихъ зоны оксфордскаго. Не лишена также интереса находка въ этомъ слоѣ рядомъ съ западноевропейскими формами нѣкоторыхъ аммонитовъ, близкихъ къ центрально-русскимъ.

Поверхъ вышеуказанныхъ образованій наблюдается значительное развитіе известняковъ, внизу рухляковыхъ, вверху слоистыхъ и мѣлоподобныхъ, богатыхъ стяженіями кремня. Значительное количество окаменѣлостей и находеніе здѣсь среди слоевъ горизонта съ *Oppelia tenuilobata*, указываетъ на принадлежность этой толщи къ киммериджскому ярусу. Большую часть известняковъ этой послѣдней группы Михальскій считаетъ сцифіевою или губковою фациєю (отъ рода *Scyphia*); но здѣсь же (около д. Сарновъ и Кодромбъ) есть еще и другая фация, выраженная оолитами, среди которыхъ иногда находятся цѣлыя банки устрицъ (*Exogyra virgula*), а также неринеи, дицеры и кораллы. Окаменѣлости указываютъ, что вся верхняя оолитовая толща отчасти параллельна киммериджскому, а отчасти верхнимъ горизонтамъ оксфордскаго яруса.

Наконецъ, у г. Томашова, Петроковской губерніи, прямо на горизонтѣ съ *Exogyra virgula*, наблюдается весьма любопытная толща породъ, состоящая изъ известняковъ и подчиненныхъ имъ глинъ, связанныхъ другъ съ другомъ постепенными переходами. Известняки и глины

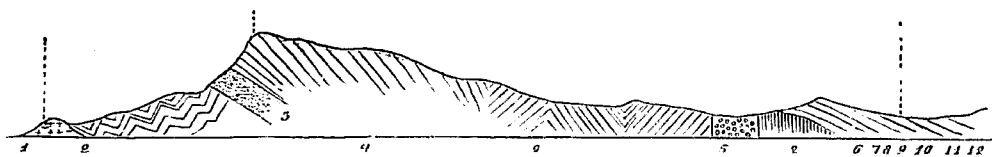
содержать однѣ и тѣ же окаменѣлости, съ тою только разницею, что для глинъ характерны устрицы, тогда какъ для известняковъ—*Thracia* и *Pleuromya*. Аммониты встрѣчены и въ тѣхъ, и въ другихъ, причемъ преобладаніе принадлежитъ группѣ *Perisphinctes virgatus*; вотъ почему Михальскій и называетъ эти слои „виргатовыми“ и видитъ въ нихъ образованія, аналогичныя виргатовымъ слоямъ центральной Россіи.

Крымъ. Юрскія отложенія играютъ существенную роль въ строеніи Таврическихъ горъ и предгорій. Въ основаніи этихъ горъ залегаютъ сильно изогнутые сланцы и песчаники, вершины—заняты известняками; между тѣми и другими во многихъ мѣстахъ наблюдаются толщи конгломерата. На основаніи господствовавшего до послѣдняго времени взгляда, по изслѣдованіямъ Гюо, Дюбуа-де-Монпере, Бейлея, Штукембергера и Фавра, песчаники и сланцы считали за лейасовыя отложенія, конгломераты за средній отдѣлъ юрской системы, а известняки—за верхній. Выше уже было показано (стр. 244), что часть сланцевъ при-

г. Кагель

Чатырь-Дагъ

Симферополь.



Фиг. 354. Разрѣзъ черезъ Чатырь-Дагъ (по Фавру).

1 и 5 — изверженные породы, 2 — нижнія юрскія отложенія — глинистый сланецъ; 3 — среднія юрскія отложенія — песчаники и конгломераты, 4 — верхнія юрскія отложенія — известняки, 6, 7 и 8 — мѣловая система; 9, 10, 11 и 12 — третичныя образованія.

надлежитъ верхнему отдѣлу триасовой системы. Безусловно къ среднему лейасу принадлежатъ, по изслѣдованіямъ Фохта, сланцы и песчаники на южномъ берегу Крыма, у Нижняго Кастрополя. Тотъ же изслѣдователь нашелъ въ Крыму и слѣды нижняго лейаса въ видѣ отдѣльных случайно сохранившихся отъ размыванія, известняковыхъ глыбъ, съ гирлатцкою фауною (см. стр. 255), включенныхъ въ верхне-юрскіе конгломераты. Въ другихъ мѣстахъ сланцы и песчаники имѣютъ болѣе новый возрастъ. Такъ у мыса Фороса—Фохтомъ найдена въ нихъ фауна доггера; тотъ же возрастъ, по изслѣдованію Стремоухова, имѣютъ они въ окрестностяхъ Балаклавы и, по изслѣдованіямъ Каракаша, въ верховьяхъ р. Качи. Наконецъ, въ окрестностяхъ Судака глинистые сланцы, по изслѣдованію Фохта, принадлежатъ келовейскому и оксфордскому ярусамъ. Точное разграниченіе ярусовъ во всей этой литологически однообразной толщѣ въ настоящее время невозможно.

Относительно слоевъ конгломератовъ еще Головкинскимъ было высказано мнѣніе, что они (въ окрестностяхъ Балаклавы) тѣсно связаны съ известняками. То же самое наблюдалъ Фохтъ у Судака. По мнѣнію послѣдняго ученаго, конгломераты вмѣстѣ съ известняками представляютъ

самую верхнюю часть юрской системы и принадлежат частью къ киммериджскому, частью — портландскому (титонскому) ярусамъ. Въ известнякахъ, во многихъ мѣстахъ встрѣчена богатая фауна нериней.

Къ юрской системѣ, къ титонскому ярусу, до послѣдняго времени, на основаніи изслѣдованій В. Соколова и Ретовскаго, относили своеобразную толщу рухляковъ, развитую въ окрестностяхъ г. Θεοδοσίи. Французскій ученый Килианъ высказалъ мнѣніе, что эти образования представляютъ берріаскій ярусъ мѣловой системы.

Кавказъ. Въ строеніи Кавказскихъ горъ юрская система принимаетъ весьма значительное участіе. Она извѣстна въ Главномъ кряжѣ какъ по сѣверному, такъ и по южному его склонамъ, а также въ Дагестанѣ и Арменіи. Въ петрографическомъ отношеніи юрскія отложенія довольно легко распадаются на два отдѣла, изъ которыхъ нижній слагается главнымъ образомъ песчаниками съ подчиненными имъ рухляками, тогда какъ верхній образованъ известняками. Еще недавно къ нижнему отдѣлу относили и глинистые сланцы, но большинство этихъ послѣднихъ въ настоящее время принимаются за палеозойскія образования. Въ палеонтологическомъ отношеніи эти отложенія представляютъ довольно значительное отличіе отъ другихъ мѣстностей Европ. Россіи, за исключеніемъ Крыма, юрскихъ осадковъ Земли Войска Донскаго и отчасти Царства Польскаго; въ то же время по фаунѣ они приближаются къ тому типу юрскихъ отложеній, который извѣстенъ въ Альпійскомъ кряжѣ.

На основаніи описанной Неймайромъ и Улигомъ коллекціи юрскихъ окаменѣлостей, собранныхъ Абихомъ, есть возможность подраздѣлить юрскія отложенія Кавказа на нѣсколько ярусовъ. Отложенія сѣвернаго склона Кавказскаго хребта, параллельныя лейасу, выражены песчаниками съ подчиненными имъ слоями рухляковъ, съ *Nauroceras Touarsense* и друг.; тѣмъ же песчаникамъ являются подчиненными и бурые угли р. Кубани. На томъ же склонѣ поверхъ этихъ песчаниковъ залегаютъ довольно значительныя толщи рухляковъ съ *Stephanoceras linguiferum*, *Phylloceras ultramontanum*, и др., которыя приравниваютъ къ батскому ярусу доггера. Поверхъ рухляковъ наблюдаются известняки съ *Quenstedtioceras Lamberti*, *Perisphinctes funatus*, *Macrocephalites macrocephalus*, и др., прикрывающіеся известняками, обильными остатками криноидей; на нихъ въ свою очередь налегаетъ желѣзистый оолитъ, съ *Belemnites hastatus*, *Cosmoceras Jason*, *Peltoceras athleta* и др.; всю эту серію горныхъ породъ приравниваютъ частью къ верхнему доггеру, къ келловейскому ярусу. Самыя верхнія юрскія отложенія сѣвернаго склона Кавказскаго кряжа, относящіяся къ мальму, слагаются мощными толщами известняковъ, среди которыхъ различаютъ нѣсколько горизонтовъ: въ основаніи залегаетъ плотный известнякъ съ *Phylloceras tortisulcatum*, за нимъ идутъ: доломитовый известнякъ, съ *Nerinea* и *Diceras* и, наконецъ, известнякъ съ *Pteroceras*. Известняки съ *Nerinea pseudobruntrutana* Улигъ относитъ къ титонскому ярусу.

Юрскія отложенія южнаго склона Кавказскаго хребта представ-

ляютъ значительное отличіе въ литологическомъ отношеніи отъ сѣверныхъ, въ особенности по частому нахожденію среди нихъ вулканическихъ туфовъ и брекчій. Самыми древними юрскими отложеніями являются опять песчаники, среди которыхъ встрѣчаются залежи бураго угля. Знаменитое Тквибульское мѣсторожденіе, повидимому, заключено среди этихъ песчаниковъ. Образцы растеній, собранныя въ этомъ мѣсторожденіи, были доставлены Гёпперту, который призналъ за ними характеръ лейасовыхъ. Абихъ, на основаніи стратиграфическихъ данныхъ, признаетъ за этимъ углемъ возрастъ доггера, какъ и за другими мѣсторожденіями бураго угля Имеретіи. Въ лейасѣ южнаго склона найдены *Amaltheus margaritatus*, *Phylloceras Zetes*, *Rhynchonella variabilis* и др. Песчанистые известняки и рухляки съ *Phylloceras Kudernatschi*, *Trigonia costata*, *Avicula Munsteri* и пр. относятся къ батскому ярусу. Къ келловейскому же относятся слои съ *Peltoceras athleta* и др.

Въ Дагестанѣ и Арменіи юрскіе осадки также внизу слагаются мощною толщею песчаниковъ, представляющихъ лейасъ съ *Harpoceras radians*, *Harpoceras costula*. Батскому ярусу доггера въ Дагестанѣ соответствуютъ песчаники съ *Harpoceras Murchisonae*, *Lytoceras dilucidus*, а келловейскому слои съ *Stephanoceras coronatum*, *Harpoceras punctatum* и пр. Выше лежатъ коралловые, а на нихъ и доломитизированные известняки, выражающіе мальмъ. Въ Дагестанѣ среди юрскихъ породъ извѣстны сѣра, каменная соль и соляные ключи.

Закаспійская область. Исслѣдованія Эйхвальда, Дорошина, Барботъ-де-Марини и въ послѣднее время Авдрусова обнаружили нахожденіе юрскихъ осадковъ на полуостровѣ Мангышлакъ и въ Усть-Уртѣ, недалеко отъ юго-восточнаго побережья Карабугазскаго залива (гребень Туаръ-Кыръ). Въ общемъ эти отложенія сильно напоминаютъ таковыя же Кавказа. Начинаются они на Мангышлакѣ песчаниками и глинами съ прослоями бураго угля и отпечатками растеній, причисляемыхъ къ лейасу и нижнему доггеру; затѣмъ идутъ песчаники батскаго яруса съ *Parkinsonia Parkinsoni* и *Oppelia subradiata*, на нихъ налегаютъ песчаники келловейскаго возраста съ *Gryphaea dilatata*, а еще выше сѣрые песчаники съ *Ostrea (Alectryonia) hastellata* оксфордскаго возраста и *Ostrea deltoidea* и *Rhynchonella pinguis*, представляющими нижнюю часть киммериджскаго яруса. Все это вѣнчается грубыми неринеевыми известняками съ *Ctenostreon* и *Rhynchonella pinguis*; нижнюю часть этой толщи надо отнести къ среднимъ и верхнимъ частямъ киммериджскаго яруса, а верхняя—съ ауцеллами, вѣроятно, представляющей портландскій ярусъ. Надъ этими известняками залегаютъ песчаниками безъ окаменѣлостей, вѣроятно, отчасти портландскаго, отчасти неокмскаго ярусовъ, въ верхнихъ горизонтахъ которыхъ встрѣчаются уже типичныя неокмскія формы. Вообще мангышлакскія отложенія бѣдны головоногими, что объясняется мелководностью отложеній. Отложенія Усть-Урта также начинаются лейасовыми и нижне- и средне-доггеровыми песчаниками съ углемъ, а на нихъ налегаетъ богатый аммонитами известнякъ келловейскаго возраста, представляющій прекрасно выраженныя макроцефаловую, коронатовую и орпатовую зоны. Въ этомъ известнякѣ найдены нѣкоторыя типичныя индѣйскія (гиммалайскія) формы аммонитовъ, напр. *Cosmoceras Theodorii* и *Peltoceras Ruprechti* рядомъ съ русскими и западно-европейскими аммонитами. Такимъ образомъ предположенное Неймайромъ соединеніе русскаго и индѣйскаго юрскихъ морей должно было идти черезъ Закаспійскую область. Келловейскій известнякъ прикрывается губковыми рухляками и плотнымъ известнякомъ съ *Waldheimia Leckenbyi*, представляющими мальмъ.

СРАВНЕНИЕ И ПАРАЛЛЕЛИЗАЦИЯ РУССКИХЪ ЮРСКИХЪ ОТЛОЖЕНІЙ.

Подраздѣленіе юрской системы въ Зап. Европѣ.		Подраздѣленіе центральной русской юрской системы.	Оренбургская губернія.	Екатеринославская губернія и Земля Войска Донскаго.		Кіевская губернія.	Курляндская и Ковенская губерніи.	Царство Польское въ предѣлахъ Россіи.	Крымы.	К а в к а з ь.			
										Собственно Кавказъ.		Дагестанъ и Арменія.	Закаспійская область. Усть-Уртъ.
М а л ь м ь.	Портландскій ярусь.	Катенулитовые и Виргатовые слои.	Бѣлые рухляки и известняки. Песчаныя и рухляковые известняки.	Глинисто-песчаная береговая фацш.	Известняки съ Nerinea.	Сѣрая глина.		Виргатовые слои.	Известнякъ съ Olcost. Portlandicus.	Известнякъ съ Pteroceras.		Доломитовые известняки.	Плотный известнякъ съ Waldheimia Leckenbyi.
	Киммериджскій ярусь.	Гонимитовые слои.											
	Оксфордскій ярусь.	Альтерниовые слои.											
Д о г г е р ь.		Кордатовые слои.	Песчанистые рухляки.	Коралловый известнякъ.	Известнякъ съ Cardios. cordatum.	Сѣрый рухлякъ.		Мялоподобные и оолитовые известняки.	Ивестняки.	Известнякъ съ Nerinea и Diceras.	Доломитовый известнякъ.	Плотный известнякъ съ Phylloceras tortisulcatum.	Губковые рухляки.
	Келловейскій ярусь.	Орилатовые слои.											
		Коронатовые слои.	Пески и песчаники.			Сѣрый рухлякъ.	Желѣзистые песчаники.	Глаукоцитовый слой.	Песчаники.	Оолитъ съ Cosm. Jason. Peltoc. athleta. Слой съ криноидами.	Слой съ Peltoceras athleta.	Песчаники съ Stephan. coronatum.	Известнякъ съ Peltoc. athleta, Ruprechtii, Cosm. ornatum, Lambertii, Theodorii.
		Макроцефаловые слои.											
	Батскій ярусь.					Черн. глина.		Оолитовые известняки. Глинисто-песчанья породы. Песчаники съ глинами.	Песчаники.	Рухляки съ Phylloceras ultramontanum, Stephanoceras linguiferum.	Песчаники и рухляки съ Phylloceras Kuderatchi, Trigoniacostata.	Песчаники съ Harposceras Murchisonae.	Песчаники съ углемъ и
	Батскій ярусь.												
	Тоарскій ярусь.												
	Лейасскій ярусь.												
Лейассъ.	Синезиюрскій ярусь.					Ярусь песчаный.		Рухляки и глинистые сланцы.	Песчаники и рухляки съ Harposceras Thouarsense.	Уголь Кубани.	Песчаники съ Amalt. margaritatus.	Песчаники со слоями угля и съ Harposceras radians.	Отпечатками растений.

Азіатская Россія представляет въ развитіи юрскихъ образованій весьма интересныя особенности. Здѣсь довольно рѣзко можно отличить два типа: одинъ изъ нихъ обнаруживаетъ вполне морской характеръ, тогда какъ другой — образованія прѣсноводныя. Морскіе осадки не вдаются глубоко въ материкъ, и какъ коренныя ихъ мѣсторожденія, такъ и валуны, главнымъ образомъ, извѣстны въ низовьяхъ большихъ сибирскихъ рѣкъ — Енисея и Лены, а также на Оленекѣ, Таймырѣ, Вилюѣ и т. д. По общему петрографическому и палеонтологическому характеру они весьма напоминаютъ печорскую юрскую систему. Лагузенъ, на основаніи окаменѣлостей съ Оленека и Лены, приводитъ къ заключенію, что юрскія образованія этой мѣстности можно параллелизировать со всею свитою аурелловыхъ слоевъ центральной Россіи.

Прѣсноводныя юрскія образованія въ Азіатской Россіи извѣстны въ формѣ отдѣльныхъ оазисовъ, разбросанныхъ иногда на значительныхъ разстояніяхъ другъ отъ друга. Въ Иркутской губерніи такіе отложения слагаются изъ песковъ, песчаниковъ, конгломератовъ и глинистыхъ сланцевъ; въ этихъ породахъ встрѣчаются иногда желѣзныя руды и бурый уголь. Изъ окаменѣлостей, главнымъ образомъ, извѣстны растенія; болѣе рѣдко встрѣчаются рыбы, ракообразныя и насѣкомыя. Богатая флора этихъ отложений состоитъ изъ папоротниковъ и хвойныхъ; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ остатки растений отличаются превосходнымъ сохраненіемъ (на р. Ангартѣ, с. Усть-Валейское). Прѣсноводныя образованія, вполне тождественныя иркутскимъ юрскимъ отложеніямъ, извѣстны въ верховьяхъ Амура и по р.р. Зеѣ и Буреѣ.

Юрскія образованія прѣсноводнаго характера найдены и въ Туркестанскомъ краѣ, гдѣ въ нихъ также извѣстенъ бурый уголь ¹⁾. Здѣсь развиты известковые и желѣзистые песчаники, кварцевые конгломераты и сланцеватыя глыбы, среди которыхъ встрѣчаются залежи ископаемаго. По мнѣнію Романовскаго, вся толща этихъ отложений можетъ быть подраздѣлена на двѣ группы. Верхняя группа слагается сланцеватыми глинами и известковымъ песчаникомъ съ *Asplenium Whitbiense*, *Thyrsopteris orientalis* и др.; эту группу Романовскій относитъ къ лейасу. Нижняя группа образована плотными разноцвѣтными песчаниками, пудингами и конгломератами съ *Equisetum arenaceum*, *Dicranopteris Roemerii* и др. и, вѣроятно, соответствуютъ рѣтскому ярусу.

Мѣловая система.

Эта система получила свое первоначальное названіе въ Англіи и Франціи, гдѣ въ ряду горныхъ породъ, ее образующихъ, бѣлый пишущій мѣлъ играетъ весьма видную роль. Въ другихъ странахъ, точно также по господствующей породѣ, давали ей иныя наименованія: такъ въ Вестфалии и Сѣв. Америкѣ ее называли формаціею зеленого песчаника; въ Саксоніи, Богеміи и Силезіи она получила наименованіе формаціи квадеръ, такъ какъ квадеровый песчаникъ (*Quadersandstein*), или песчаникъ, обладающій кубическою отдѣльностью, играетъ въ ней выдающуюся роль. Кромѣ упомянутыхъ горныхъ породъ, въ отложеніяхъ мѣловой системы припимаютъ участіе разнообразныя пески и песчаники, между которыми особенно распространенъ глауконитовый песчаникъ. Песчаники нерѣдко, въ нижнихъ горизонтахъ, переходятъ въ конгломераты. Точно также наблюдаются довольно разнообразныя

¹⁾ Такому углю переходнаго къ бурнымъ характера даютъ наименованіе стилита.

переходы отъ пишущаго мѣла къ мѣловымъ рухлякамъ, которые иногда содержатъ зерна глауконита, а потому и получаютъ наименованіе глауконитовыхъ рухляковъ. Вообще известково-рухляковыя породы играютъ видную роль среди породъ мѣловой системы, въ особенности такъ-называемый пленеръ (Pläner), представляющій въ Саксоніи, Богеміи и Силезіи свѣтло-сѣрую, болѣе или менѣе глинистую, часто глауконитово-известковую горную породу. Рухляки иногда являются пятнисто-окрашенными и получаютъ наименованіе пламенныхъ рухляковъ (Flammenmergel). Сланцеватыя и обыкновенныя глины также весьма часто встрѣчаются въ мѣловой системѣ и содержатъ наилучше сохраненныя окаменѣлости.

Изъ полезныхъ ископаемыхъ въ мѣловой системѣ извѣстны: уголь, желѣзныя руды, петролеумъ и фосфориты. Уголь найденъ въ Саксоніи, Силезіи, сѣверо-западной Германіи и въ Австріи. Желѣзныя руды встрѣчаются какъ въ формѣ бураго желѣзняка, такъ и сферосидерита. Бурый желѣзнякъ изъ мѣловыхъ образованій извѣстенъ въ Ганноверѣ, сферосидеритъ и глинистый желѣзнякъ — въ Австріи, среди такъ-называемаго карпатскаго песчаника. Въ послѣднее время изслѣдованія обнаружили значительный запасъ петролеума въ мѣловыхъ толщахъ сѣверныхъ Карпатовъ. По изслѣдованіямъ Пауля, наблюдается нѣсколько горизонтовъ, содержащихъ нефть, изъ которыхъ самый нижній принадлежитъ ниже-мѣловымъ образованіямъ. Фосфоритъ также весьма часто встрѣчается въ мѣловыхъ образованіяхъ, особенно въ верхнемъ зеленомъ песчаникѣ Франціи и Англіи, который служитъ главнымъ мѣстомъ добычи фосфоритовъ. Но особенно значительная площадь ихъ развитія находится въ Европ. Россіи, гдѣ среди песчаныхъ отложеній мѣловой системы скопленія конкрецій фосфорита образуютъ нѣсколько горизонтовъ.

Мѣловая система первоначально наиболѣе тщательно была изслѣдована во Франціи, гдѣ она выражена крайне полно. Д'Орбиньи предложилъ подраздѣлять ее первоначально на пять подотдѣловъ: самый нижній — неомъ, затѣмъ гольтъ, сеноманъ, туронъ и сенонъ. Позднѣйшія изслѣдованія другихъ странъ, главнымъ образомъ, Саксоніи, Богеміи, средней Баваріи и Альпъ, обнаружили значительное различіе какъ въ петрографическомъ, такъ и въ палеонтологическомъ характерѣ мѣловыхъ образованій, и показали, что въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ за извѣстными подотдѣлами установились мѣстныя наименованія, настолько сильно вкоренившіяся въ терминологию, что съ ними необходимо считаться. Хотя названія д'Орбиньи сохранились и до настоящаго времени, но тѣмъ не менѣе болѣе подробныя изслѣдованія различныхъ странъ дали возможность болѣе детально подраздѣлить мѣловую систему. Въ господствующихъ подраздѣленіяхъ, впрочемъ, существуютъ нѣкоторыя разногласія. Австрійскіе геологи (Гауэръ) дѣлятъ мѣловую систему на три отдѣла, оставляя для нихъ мѣстныя названія, употребляемыя въ тѣхъ странахъ, гдѣ эти отдѣлы были впервые изучены: неомъ, гольтъ и пленеръ или квадербъ. Затѣмъ, въ свою очередь, каждый изъ отдѣловъ подраздѣляется на ярусы. Неомъ вмѣстѣ съ такъ-называемою вельдскою формаціею распадается на слѣдующіе ярусы: валажцѣнскій, неомскій и ургонскій; гольтъ — на аптскій и альбскій, а пленеръ или квадербъ на сеноманскій, туронскій, сенонскій и датскій. Нѣмецкіе геологи (Креднеръ) почти неизмѣнно сохраняютъ дѣленіе д'Орбиньи, съ тою только разницею, что прибавляютъ къ наименованію этого послѣдняго ученаго еще и мѣстныя названія: такъ нижній подотдѣлъ называютъ неомъ или гельсъ; за

слѣдующимъ сохраняютъ наименованіе гольта; сеноманъ называютъ также нижнимъ квадеромъ или нижнимъ пленеромъ, туронъ — среднимъ квадеромъ или среднимъ пленеромъ и т. д. Всѣ же образованія, лежащія выше сенона, не возводятъ въ особый ярусъ, а разсматриваютъ по мѣстностямъ. Наконецъ, французскіе геологи (Лаппаранъ) подраздѣляютъ всю мѣловую систему на два большихъ отдѣла; нижній, называемый ими ниже-мѣловой (*infracrétacé*) серіей, составленъ неокомомъ и гольтомъ д'Орбиньи и подраздѣленъ на четыре яруса: неокомскій, барремскій или ургонскій, аптскій и альбскій. Верхній отдѣлъ они называютъ выше-мѣловой (*supracrétacé*) серіей и подраздѣляютъ на сеноманскій, туронскій, нижній сенонскій или эмшерскій, верхній сенонскій или атурскій, датскій и монскій ярусы; монскій ярусъ другіе геологи относятъ къ ниже-третичнымъ образованіямъ.

Отдѣльные ярусы, въ свою очередь, подвергаются еще болѣе детальному подраздѣленію. Такъ неокомскій ярусъ раздѣляется на валанженскій и готеривскій подъярусы; сеноманскій ярусъ распадается на два подъяруса (*rotomagien et carentonien*), также подраздѣляются ярусы туронскій (*ligérien et angoumien*); нижній сенонскій (*coniacien et santonien*) и верхній сенонскій (*campanien et maëstrichtien*). Другіе ученые допускаютъ еще подраздѣленіе на палеонтологическія зоны: Шлѣмбахъ весь пленеръ или квадеръ подраздѣляетъ на шесть зонъ; Байли въ одномъ туронскомъ ярусѣ Альпъ отличаетъ семь зонъ; Шлютеръ въ Вестфалии принимаетъ, начиная съ гольта вверхъ, до 20 зонъ и т. д.

Подробное изученіе мѣловой системы различныхъ мѣстностей Зап. Европы и сравненіе ихъ между собою въ настоящее время даютъ возможность отмѣтить три области, которыя Гюмбель предложилъ назвать слѣдующими именами:

1) Сѣверная область, или область белемнителъ, занимаетъ Англію, Сѣверную Францію, Нидерланды, Данію и т. д. Въ этой области господствуетъ бѣлый пишущій мѣлъ.

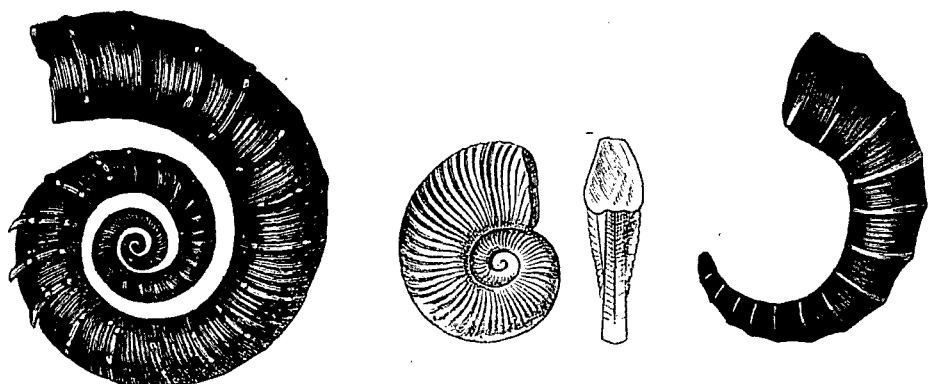
2) Герцинская область, или область *Echoguga columba* занимаетъ Богемію, Моравію, Силезію, Саксонію и Среднюю Баварію.

3) Южная область, или область рудистовъ, развита въ Альпахъ.

Такъ какъ между сѣверною и герцинскою областями развитія мѣловыхъ осадковъ Зап. Европы наблюдается сравнительно слабое различіе, выражающееся, главнымъ образомъ, въ измѣненіи литологическаго характера, и такъ какъ герцинская область представляетъ только извѣстную фацию сѣверной области, то болѣе рачительно въ подраздѣленіи областей мѣловой системы Зап. Европы придерживаться только подраздѣленія ея на сѣверную и южную области, весьма значительно отличающіяся другъ отъ друга, какъ въ палеонтологическомъ, такъ и въ петрографическомъ отношеніяхъ.

Сѣверная область. Одна изъ наиболѣе распространенныхъ фаций этой области развита въ Англіи, Сѣв. Франціи и Вестфалии, гдѣ она и подверглась первоначальному изученію. Осадки ея подстилаются весьма своеобразными прѣсноводными отложеніями, которыя получили въ Англіи названіе „Вельда“, а у нѣмцевъ — „вельдской формаціи“. Эти довольно мощныя отложенія покоятся на юрскихъ и пурбекскихъ образованіяхъ и прикрываются сверху глинами и песчаниками, относимыми къ верхнимъ частямъ неокомскаго яруса. По своему строенію эта толща довольно легко распадается на два яруса, изъ которыхъ нижній обра-

зованъ песчаниками, верхній—глинами. Песчаники въ Вестфаліи достигаютъ иногда до 180 метровъ мощности и содержатъ прослой сланцеватой глины съ остатками растений и бурый уголь. Кромѣ того, здѣсь находятъ и нѣкоторыхъ животныхъ: раковины *Cyrena*, *Paludina*, *Cypris*, остатки рыбъ, черепахъ, гавіалоподобныхъ пресмыкающихся и динозавровъ. Верхній ярусъ образованъ глиною и достигаетъ отъ 20 до 80 метровъ мощности; въ немъ встрѣчаются очень правильные прослой известняка, изобилующаго раковинами прѣсноводныхъ моллюсковъ, а въ глинахъ находятъ покровы *Cypris* и раковины *Unio*. Въ Англіи нижній ярусъ также слагается песчаниками, переслаивающимися съ глинами и рухляками, среди которыхъ встрѣчаются: бурый уголь съ остатками растений, многочисленные моллюски прѣсныхъ и солововатыхъ водъ, остатки рыбъ, черепахъ (*Emys*, *Trionyx*) и динозавровъ, среди которыхъ

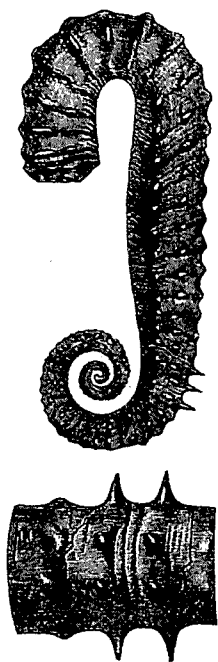
Фиг. 355. *Crioceras Duvali* Lev.Фиг. 356. *Hoplites noricus* Schloth.Фиг. 357. *Toxoceras bituberculatum* d'Orb.

характерна колоссальная форма—игуанодонъ (*Iguanodon*). Выше и здѣсь идетъ сѣрая жирная глина, съ прослоями известняковъ, въ которыхъ встрѣчаются своеобразные зубы и кости игуанодона, вмѣстѣ съ *Cypris* и *Paludina*.

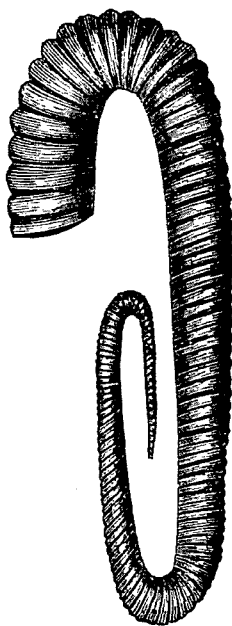
На возрастъ вельдскихъ отложеній существуетъ нѣсколько возрѣній. Одни смотрятъ на нихъ какъ на образованія юрской системы, другіе — мѣловой. Первые считаютъ ихъ эквивалентными отложеніямъ титонскаго яруса, вторые—эквивалентомъ нижнихъ горизонтовъ неокомскаго. Но во всякомъ случаѣ большинство согласно съ тѣмъ, что вельдскія отложенія принадлежатъ къ прѣсноводнымъ и, вѣроятно, рѣчнымъ осадкамъ, а непосредственное налеганіе и даже переслаиваніе ихъ съ верхне-неокомскими отложеніями скорѣе говоритъ въ пользу отнесенія ихъ къ мѣловой, чѣмъ къ юрской системѣ. Тѣмъ не менѣе остатки организованнаго міра доказываютъ, что вельдскія отложенія могутъ считаться переходными между мѣловою и юрскою системами, свидѣтельствуя, что между ними не было перерыва.

Неокомскій ярусъ, въ тѣсномъ смыслѣ слова слагается въ Англіи

и въ сѣверной Франціи изъ глауконитоваго песчаника, получившаго наименованіе нижняго зеленаго песчаника, которому подчинены глауконитовые рухляки. Характеризуется онъ слѣдующими окаменѣlostями: *Toxaster complanatus*, *Terebratula oblonga*, *Rhynchonella depressa*, *Echogyrus Couloni*, *Hoplites poricus* (фиг. 356), *Holcostephanus bidichotomus* и другими. Французскіе геологи отдѣляютъ верхніе его горизонты въ особый ургонскій ярусъ, который главнымъ образомъ слагается, напр., на Верхней Марнѣ, желѣзистыми песчаниками съ подчиненными имъ слоями глинъ, часто переполненными раковинами устрицъ (*Echogyrus*); нѣкоторые изъ горизонтовъ, по обильному содержанію прѣсноводныхъ моллюсковъ, должны быть признаны прѣсноводными образованіями. По



Фиг. 358. *Ancyloceras Matheronianum* d'Orb.



Фиг. 359. *Hamites attenuatus* Sow.

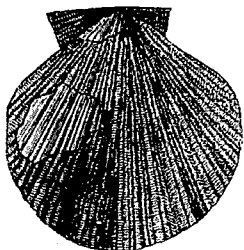
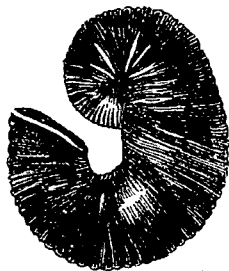
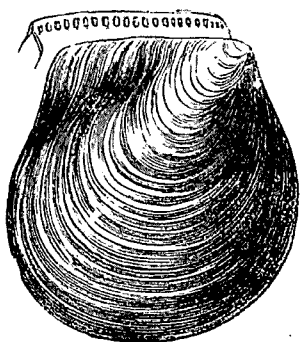
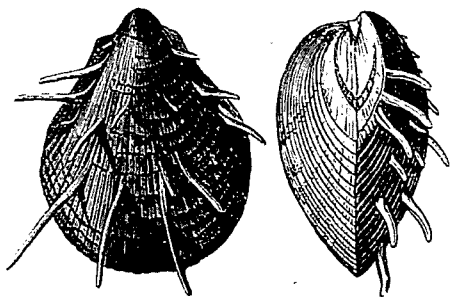


Фиг. 360. *Turrilites catenatus* d'Orb.

своему распространенію вельдскія и неокомскія образованія Англіи и сѣверной Франціи принадлежатъ одному и тому же бассейну. Въ сѣв. Франціи отличаютъ три большихъ области развитія мѣловой системы; самая сѣверная изъ нихъ лежитъ между рр. Сеною и Луарою, на югѣ она налегаетъ на юрскую систему, тогда какъ къ сѣверу скрывается подъ третичными образованіями, въ центрѣ которыхъ расположенъ Парижъ, гдѣ неокомскія и ургонскія образованія были обнаружены буровою скважиною. Мѣловыя образованія Англіи представляютъ сѣверо-западное крыло этого французскаго бассейна.

Гольтскій ярусъ образованъ мощными, до 300 метровъ, толщами обыкновенной и сланцеватой глины и рухляка, въ которыхъ мѣстами наблюдаются прослои известняка. Фауна гольта богата белемнитами и

аммонитидами (въ особенности ихъ развернутыми формами), между которыми особенно характерны: *Ancyloceras Matheronianum* (фиг. 358), *Crioceras Duvali* (фиг. 355), *Hamites attenuatus* (фиг. 359), *Toxoceras bituberculatum* (фиг. 357), *Turrilites catenatus* (фиг. 360); изъ плеченюгихъ встрѣчаются довольно часто *Terebratula Moutoniana*, изъ пластинчатожаберныхъ—*Inoceramus sulcatus*, *concentricus* и др. Вышеуказанныя формы развернутыхъ аммонитидъ особенно часто встрѣчаются въ нижнихъ горизонтахъ гольта, т.-е. въ аптскомъ ярусѣ. Впрочемъ,

Фиг. 361. *Pecten asper* Lam.Фиг. 362. *Scaphites aequalis* Sow.Фиг. 363. *Inoceramus Brongniarti*
Sow.Фиг. 364. *Spondylus spinosus* Sow.

и въ верхнемъ ярусѣ гольта (альбскомъ) развернутыя формы верѣдки, и, напр., *Ancyloceras* своимъ скопленіемъ образуетъ особое акцилоперовые слои. Въ бассейнѣ Парижа нижній гольтъ, или аптскій ярусъ, слагается главнымъ образомъ глинами съ остатками *Plicatula*, тогда какъ верхній гольтъ, или альбскій ярусъ, въ основаніи состоитъ изъ зеленого песка, а выше—изъ глинистыхъ породъ. Въ Англіи, гдѣ гольтъ и получилъ свое наименованіе отъ В. Смита, онъ слагается главнымъ образомъ голубыми, рѣже темными глинами, въ которыхъ въ настоящее время отличаютъ нѣсколько зонъ и которыя достигаютъ мощности до 100 метр.

Сеноманскій ярусъ въ сѣверной области главнымъ образомъ слагается глауконитовымъ песчаникомъ, которому подчинены глины и рухляки. Въ Англіи онъ, въ отличіе отъ нижняго песчаника неокомскаго яруса, получилъ наименованіе верхняго зеленого песчаника. Изъ формъ, ха-

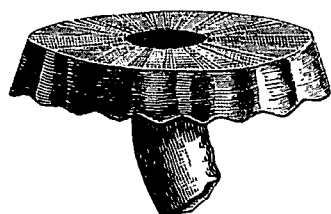
ракетныхъ для сеноманскаго яруса, слѣдуетъ указать: *Holaster subglobosus*, *Discoidea cylindrica*, *Cidaris vesiculosa*, *Rhynchonella Mantelliana*, *Ostrea carinata*, *Pecten asper* (фиг. 361), *Inoceramus virgatus*, *Acanthoeceras Rhotomagensis*, *Schloenbachia varians*, *Scaphites aequalis* (фиг. 362) и другія. Въ Англіи въ основаніи этого яруса залегаетъ зеленый песчаникъ, который къверху постепенно переходитъ въ глауконитовые рухляки мѣстами, какъ въ Линкольншейрѣ, представляющіе значительныя скопленія губокъ.



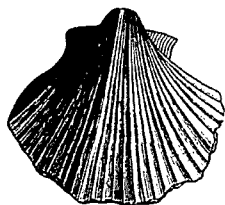
Фиг. 365. *Belemnitella mucronata* Schloth.



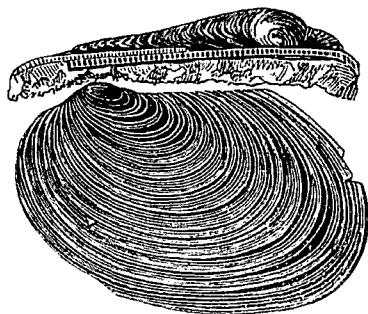
Фиг. 367. *Baculites anceps* Lam.



Фиг. 368. *Coeloptychium agarioides* Goldf.



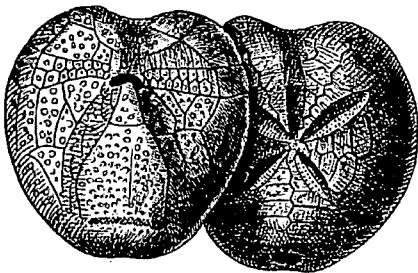
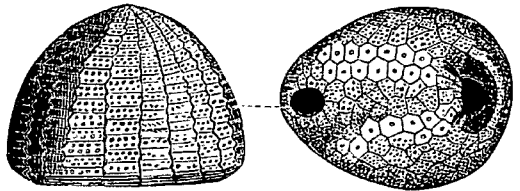
Фиг. 366. *Vola quadricostata* Sow.



Фиг. 369. *Inoceramus Cripsii* Mant.

Очень часто зеленая окраска верхнихъ горизонтовъ рухляковъ пропадаетъ, и они являются свѣтлыми. Въ сѣверной Франціи сеноманскій ярусъ главнымъ образомъ выраженъ рухляками, въ основаніи которыхъ залегаетъ глауконитовый рухлякъ, иногда переслаивающійся съ глауконитовымъ пескомъ или песчаникомъ. При устьѣ р. Сены можно видѣть превосходное развитіе сеноманскаго яруса, выраженнаго здѣсь глауконитовымъ мѣломъ, достигающимъ до 50 — 60 метровъ. Такой характеръ сохраняетъ сеноманскій ярусъ и въ Нормандіи, гдѣ, по изслѣдованіямъ Гебера, представляется возможность отличить въ немъ три зоны по распредѣленію трехъ видовъ морскихъ ежей (*Holaster*).

Туронскій ярусъ сложенъ главнымъ образомъ бѣлымъ или свѣтлосѣрымъ, тонкимъ и мягкимъ мѣловымъ рухлякомъ, для котораго особенно характерны слѣдующія окаменѣлости: *Galerites albogalerus*, *Micraster Schlüteri*, *Holaster planus*, *Inoceramus Brongniarti* (фиг. 363), *In. labiatus*, *In. Cuvieri*, *Spondylus spinosus* (фиг. 364) *Terebratula semiglobosa*, *Aspidoceras perarmatum*, *Scaphites Geinitzi* и другія. Въ Англіи этотъ ярусъ слагается изъ конгломератовиднаго рухляковаго мѣла, переходящаго кверху въ мѣлъ или рухлякъ, общую толщю которыхъ опредѣляютъ въ 50 метровъ. Во Франціи мѣловые рухляки достигаютъ до 70 метровъ и на сѣверѣ этой страны въ своемъ основаніи часто являются сильно глинистыми и содержатъ конкреціи кремня.

Фиг. 371. *Gryphaea vesicularis* Lam.Фиг. 370. *Micraster cor-testudinarium*. Goldf.Фиг. 372. *Ananchites ovata* Lam.

Сенонскій ярусъ разсматриваемой области образованъ бѣлымъ пишущимъ мѣломъ, который только въ направленіи Лахена и Мастрихта переходитъ въ песокъ. Изъ характерныхъ для этого яруса формъ слѣдуетъ указать на *Belemnites* (*Actinocamax*) *quadratus* и *Belemnitella mucronata* (фиг. 365), особенно часто встрѣчающіяся въ мѣлу; точно также необыкновенно многочисленны корненожки, известковые панцири которыхъ составляютъ главную часть мѣла. Кромѣ того, въ немъ извѣстны губки: *Coeloptychium incisum*, *Coel. agaricoides* (фиг. 368), *Coel. lobatum*, морскіе ежи, напр. *Ananchites ovata* (фиг. 372), *Micraster cor-testudinarium* (фиг. 370); плеченогія: *Crania*, *Magas pumilus*, *Terebratula carnea*; пластинчатожаберные: *Gryphaea vesicularis* (фиг. 371), *Vola quadricostata* (фиг. 366), *Inoceramus Cripsii* (фиг. 369); головоногие: *Turrilites polylocus*, *Baculites anceps* (фиг. 367), *Nautilus danicus*, *Scaphites gibbus* и другія. Сенонскій ярусъ въ англо-французскомъ бассейнѣ пользуется значительнымъ распространеніемъ и превосходные его разрѣзы наблюдаются въ Па-де-Кале, какъ на французскомъ, такъ и на англійскомъ берегахъ. Здѣсь, какъ и въ другихъ мѣстахъ развитія мѣла,

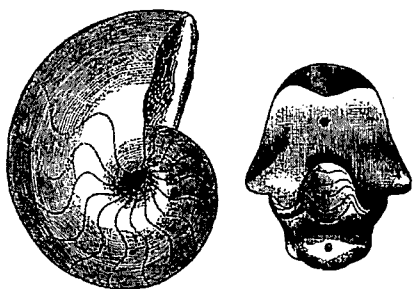
чрезвычайно многочисленны стяженія чернаго кремня, образующія иногда своими скопленіями какъ бы колонны, происхождение которыхъ еще Ляйэлль пытался объяснить участіемъ кремнистыхъ губокъ и развитіемъ новаго поколѣнія ихъ тамъ, гдѣ жило старое, постепенно погребавшееся въ известковомъ илѣ. Въ другихъ мѣстахъ эти скопленія кремня занимаютъ горизонты, параллельные слоистости породы, и являются въ наибольшемъ количествѣ въ спай слоевъ. Во Франціи общая мощность мѣла доходить до 250 метровъ, въ Англіи—отъ 280 до 300 метровъ. Къ верхнему отдѣлу сенонскаго яруса относится въ Бельгіи мѣловой туфъ Мастрихта, состоящій изъ мягкаго рыхлаго известняка, переполненнаго мшанками, (Eschara, Idmonea и др.); въ немъ же встрѣчены мезозавры, рыбы, Nautilus danicus, Scaphites constrictus, Belemnitella mucronata, Janira quadricostata, Gryphaea vesicularis, рудисты, морскіе ежи и кораллы.

Значительная мощность этого яруса въ парижскомъ бассейнѣ подала поводъ Геберу и Мерсею подраздѣлить его на подъярусы и даже на еще болѣе мелкіе горизонты (зоны), характеризующіеся, въ видахъ почти полнаго отсутствія аммонитовъ, различными видами морскихъ ежей. Въ прилагаемой таблицѣ представлено это подраздѣленіе (см. табл.).

Аустень и Шарпъ принимаютъ верхній зеленый песчаникъ за образованіе прибрежное, одновременное болѣе глубоководному мѣловому рыхляку, а быть можетъ и нѣкоторымъ частямъ бѣлаго мѣла. Въ такомъ случаѣ въ сенонскомъ, туронскомъ и сенонскомъ ярусахъ надо видѣть постепенное измѣненіе литологическаго характера осадковъ мѣловой системы и постепенный переходъ отъ прибрежныхъ отложеній (верхній зеленый песчаникъ) къ образованіямъ открытаго моря (бѣлый мѣлъ).

С е н о н с к і й я р у с ь.	Кампанскій подъярусъ (Campanien).	Мѣлъ съ белемнител- лями.	Мѣлъ съ Belemnitella	Мѣлъ съ Micraster Brongniarti и Gryphaea vesicularis.
			mucronata.	Мѣлъ съ Magas pumilus.
			Мѣлъ съ Actinocamax	Мѣлъ съ Micraster glyphus.
				quadratus.
	Сантонскій подъярусъ (Santonien).	Micraster cor-anguinum.	Доломитизированный мѣлъ и мѣлъ съ Marsupites.	
			Бѣлый мѣлъ съ Echinoconus conicus.	
Мѣлъ съ Micraster cor-testudinarium.				

Датскій ярусъ составляетъ самый верхній ярусъ мѣловой системы и по своему палеонтологическому характеру представляетъ тотъ особенный интересъ, что служить связью между мезозойскими и кайнозойскими образованиями. Д'Орбиньи установилъ этотъ ярусъ на основаніи изученія отложеній близъ Факсё въ Даніи. Позднѣе Шлюттеръ подраздѣлилъ ихъ на два горизонта: нижній или горизонтъ Факсё, образованный известнякомъ, изобилующимъ мшанками и содержащимъ, кромѣ того, *Nautilus danicus*, *Holaster faxensis* и др.; верхній горизонтъ, къ которому относится известнякъ Сальтгольма, включаетъ въ себѣ крупныя стяженія кремня и характеризуется *Ananchites sulcata*; кромѣ того, въ немъ встрѣчаются *Nautilus danicus*, (фиг. 373), *Baculites Faujasi*, *Belemnitella mucranata*, *Gryphaea vesicularis* и др. Въ Бельгіи датскому ярусу соотвѣтствуетъ мѣловой туфъ Сипли, характеризующійся своею морскою фауною, въ которой однако отсутствуютъ аммониты, скафиты, бакулиты, рудисты и пр. Преобладаютъ здѣсь брюхоногіе моллюски, указывающіе на прибрежный характеръ этихъ отложеній, и тождественныя съ видами брюхоногихъ, встрѣчающихся въ известнякѣ Монса. Кромѣ брюхоногихъ, въ туфѣ встрѣчаются прослой богатые мшанками, иглами морскихъ ежей и мелкими плеченогими.



Фиг. 373. *Nautilus danicus* Schloth.

Типъ сѣверной области мѣловой системы пользуется въ Зап. Европѣ довольно значительнымъ распространеніемъ и если по своему литологическому характеру представляетъ рѣзкое отличіе отъ типа герцинской области, то въ палеонтологическомъ отношеніи онъ стоитъ къ послѣднему гораздо ближе, чѣмъ къ типу южной области.

Типъ сѣверной области мѣловой системы пользуется въ Зап. Европѣ довольно значительнымъ распространеніемъ и если по своему литологическому характеру представляетъ рѣзкое отличіе отъ типа герцинской области, то въ палеонтологическомъ отношеніи онъ стоитъ къ послѣднему гораздо ближе, чѣмъ къ типу южной области.

Отложенія датскаго яруса являются переходными между мѣловой и третичною системами. Въ послѣднее время бельгійскіе и французскіе геологи сочли возможнымъ выдѣлить верхнюю часть осадковъ этого яруса въ особый монскій ярусъ, получившій такое названіе отъ города Монса, въ окрестностяхъ котораго впервые наблюдалось налеганіе на мѣловомъ туфѣ Сипли известняка съ фауной, имѣющей много общихъ чертъ какъ съ фауной мѣловыхъ отложеній, такъ и съ фауной грубо известняка Парижа, относящагося къ третичной системѣ. Въ монскомъ известнякѣ встрѣчается много видовъ брюхоногихъ (*Fusus Edmondi*, *Mitra Dewalquei*, *Cerithium inspinatum*, *Turrilites montensis*) и морскихъ ежей (*Cidaris distincta*, *C. Tombecki*, *Goniopygus minor*, *Echinanthus Corneti* и др.).

Въ парижскомъ бассейнѣ монскому ярусу соотвѣтствуетъ пизолитовый известнякъ, представляющій желтоватый грубо-оолитовый известнякъ, содержащій мѣловыя формы рядомъ съ другими, весьма напоминающими формы эоценоваго отдѣла третичной системы, такъ что пизо-

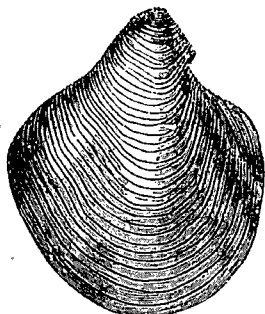
литовый известнякъ также может служить типичнымъ переходнымъ образованіемъ между двумя системами. Пизолитовый известнякъ въ настоящее время подраздѣляютъ на двѣ группы слоевъ: нижняя—образована главнымъ образомъ известняками, въ которыхъ преобладаютъ известковыя водоросли (*Lithothamnium*) вмѣстѣ съ крупными церитами и *Pleurotomaria penultima*; кромѣ того, здѣсь встрѣчается и нѣсколько формъ мастрихтскихъ отложений (*Lima tuta*, *Janira quadricostata*), датскаго яруса (*Nautilus danicus*), а также монскаго яруса (*Cidaris Tombecki*, *Goniorygus minor* и др.); верхняя группа состоитъ изъ богатыхъ корненожками известняковъ (известнякъ Мёдона) и лежащихъ на нихъ бѣлыхъ мёдонскихъ рухляковъ съ *Cerithium inspinatum*.

Другая фация сѣверной области, названная Гюмбелемъ герцинскою областью, развита въ Богеміи, Моравіи, Силезіи, Саксоніи и средней Баваріи. Петрографическій характеръ горныхъ породъ рѣзко отличаетъ ее отъ предыдущаго типа. Гольтскій и неокомскій ярусы герцинской области образованы горными породами, представляющими значительное отлічіе отъ породъ сѣверной области. Въ сѣверо-западной Германіи за неокомскими образованіями сохраняютъ специальное наименованіе гильса, причемъ и самимъ породамъ присваиваютъ прилагательное отъ этого термина. Такъ въ разсматриваемой мѣстности неокомскій ярусъ выраженъ въ основаніи гильсовымъ конгломератомъ, который вмѣстѣ съ вышележащею гильсовою глиною обыкновенно считаютъ эквивалентнымъ вельдскимъ образованіямъ. Гольтъ выраженъ болѣе разнообразными отложениями, въ которыхъ возможно отличить до пяти отдѣльныхъ горизонтовъ, вѣнчающихся пламеннымъ рухлякомъ (*Flammenmergel*). Выше гильса и гольта въ герцинской области залегаютъ песчаники въ той формѣ, которой даютъ наименованіе квадера, и известково-рухляковыя породы, извѣстныя подъ именемъ пленера. Квадеръ и пленеръ, какъ показываютъ окаменѣлости, представляютъ эквивалентъ верхняго отдѣла мѣловой системы, т.-е. аналогичны сеноманскому, туронскому и сенонскому ярусамъ. Въ Богеміи развиты исключительно эти три яруса мѣловой системы.

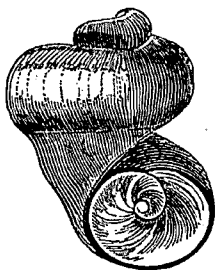
Сеноманскому ярусу здѣсь соотвѣтствуютъ: нижній квадѣровый песчаникъ, къ которому принадлежатъ и слонъ съ *Trigonia sulcataria*, слонъ съ руднстами и слонъ съ остатками растеній; этотъ горизонтъ прикрывается нижнимъ пленеровымъ рухлякомъ и зеленымъ пескомъ съ *Pecten asper*, *Pect. (Vola) aequicostatus*, *Exogyra columba*. Туронскому ярусу соотвѣтствуютъ: средній квадѣровый песчаникъ съ *Inoceramus labiatus*, прикрывающійся среднимъ зеленымъ песчаникомъ съ *Inoceramus Brongniarti* и *Exogyra columba*; еще выше залегаетъ средній пленеровый рухлякъ съ *Scaphites Geinitzi*, *Pachydiscus peramplus*, *Spondylus spinosus* и *Micraster cor-testudinarium*. Сенонскій ярусъ въ Богеміи выраженъ двумя горизонтами: нижній представляетъ верхній пленеровый рухлякъ (бакулитовый рухлякъ) съ *Baculites anceps*, *Ananchites ovata*, *Inoceramus Cuvieri* и верхній, образованный верхнимъ квадѣровымъ песчаникомъ съ *Asterias Schultzei*, *Rhynchonella octoplicata*, *Inoceramus Cripsii* и *Belemnites Merceyi*.

Мѣловыя отложения Вестфалии и Ганновера представляютъ илистые отложения открытаго моря, т.-е. типъ, свойственный Сѣверной Европѣ, но отличающійся какъ

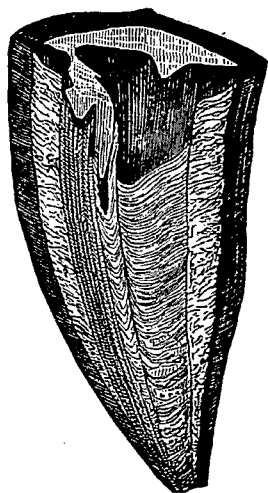
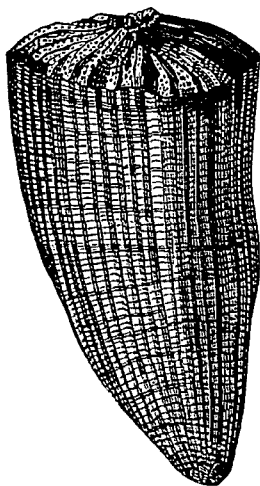
отъ сѣвернаго, такъ и отъ южнаго типовъ. Шлютеръ подраздѣляетъ эти отложенія на нѣсколько зонъ. Верхнія три зоны составляютъ отдѣлъ, извѣстный подъ именемъ мѣла Гальдема и характеризующійся слѣдующими формами: *Belemnitella mucronata*, *Vacu-lites anceps*, *Pachidiscus galicianus*, *Gryphaea vesicularis* и др. Этотъ отдѣлъ со-отвѣтствуетъ верхнему сенонскому ярусу. Слѣдующія три зоны, образованныя песчано-известняковыми слоями Дюльмена, кварцитовыми породами Гальтерна и песчанистыми рухляками Реклинсгаузена, вмѣстѣ съ сѣрыми рухляками Эмпера, относятся къ нижнему сенонскому или эмперскому ярусу. Туронскому ярусу соотвѣтствуютъ 6 слѣдующихъ зонъ, составляющихъ отдѣлъ верхняго пленера. Наконецъ, сеноманскому ярусу соотвѣтствуетъ отдѣлъ нижняго пленера, образованный тремя зонами, изъ которыхъ нижняя извѣстна подъ названіемъ зеленого песчаника Эссена.



Фиг. 374. *Exogyra columba*
Lam.



Фиг. 375. *Caprotina (Requienia)*
ammonia Goldf.



Фиг. 376. *Hippurites cornu-vaccinum* Goldf. (рудистъ)

Южная область представляетъ значительное отличіе отъ сѣверной какъ въ петрографическомъ, такъ и въ палеонтологическомъ отношеніи. Весь верхній отдѣлъ мѣловой системы, также какъ и неокомскій ярусъ, слагается мощными толщами плотныхъ известняковъ, представляющихъ рѣзкое отличіе какъ отъ мѣла, такъ и отъ пленера и квадера. Въ палеонтологическомъ отношеніи это различіе также рѣзко: отложенія этой области изобилуютъ остатками многочисленныхъ и оригинальныхъ вымершихъ организмовъ — рудистовъ (*Rudistes*), которые только изрѣдка встрѣчаются въ сѣверной и герцинской областяхъ въ видѣ рѣдкихъ и отдѣльныхъ экземпляровъ, напр., въ сенонскомъ ярусѣ Вестфалии, по окраинамъ Гарца, въ южной Швеціи и въ сеноманскомъ ярусѣ

горъ долины р. Эльбы. Обиліе въ южной области рудистовъ и мѣстами переполненіе ими известняковъ невольно даютъ поводъ сравнивать эти отложенія съ коралловыми известняками юрской системы, съ тѣмъ, однако, отличіемъ, что собственно рудисты (гиппуриты, радіолиты и сферулиты), образуя скопленія на подобіе устричныхъ банокъ, никогда не слагали подводныхъ рифовъ, какъ строящіеся кораллы.

Типъ южной области превосходно выраженъ въ Альпійской горной цѣпи, гдѣ онъ и подвергся первоначальному изученію.

Прежде, чѣмъ перейти къ характеристикѣ отдѣльныхъ ярусовъ мѣловой системы южной области, надо указать на то обстоятельство, что и въ отложеніяхъ этой области можно подмѣтить два типа развитія, представляющихъ нѣкоторое отличіе другъ отъ друга какъ въ петрографическомъ, такъ и въ фаунистическомъ отношеніи, особенно рѣзко выражающееся въ осадкахъ нижняго отдѣла. Къ первому типу относятся осадки, слагающіе собою Юрскую цѣпь и выраженные преимущественно известняками, богатыми содержаніемъ коралловъ (коралловая фація). Нижняя часть этихъ отложеній, относящаяся къ валавжійскому подъярису и характеризующаяся присутствіемъ формы *Natica Leviathan* (*Strombus Sautieri*), покоится на нижележащихъ пурбекскихъ слояхъ юрской системы.

Второй (альпійскій) типъ развитія представляетъ собою Альпійскан цѣпь. Въ петрографическомъ отношеніи характерной чертой для него служитъ преобладаніе рухляковыхъ слоевъ (иловатая фація); палеонтологическое же отличіе выражается обиліемъ аммонитовъ. Другою особенностью является то обстоятельство, что нижніе горизонты этихъ осадковъ, соотвѣтствующіе валавжійскому ярусу (заключающіе въ изобиліи различные аптихи и *Belemnites latus*) не подстилаются непосредственно пурбекскими слоями, но отдѣляются отъ нихъ промежуточными отложеніями, содержащими, кромѣ неокомской фауны, фауну весьма близкую къ верхне юрскимъ (титонскимъ) осадкамъ. Эти промежуточные образованія, характеризующіяся главнымъ образомъ *Terebratula diphyoides*, выдѣляются въ особый ярусъ—берриаскій (*Berrias*).

Неокомскій ярусъ какъ въ Юрской, такъ и въ Альпійской цѣпи, подраздѣляется на два подъяруса, изъ которыхъ послѣдній — валавжійскій образованъ въ Юрской цѣпи известняками съ *Bel. dilatatus* и *Natica Leviathan*; въ Альпійской же цѣпи и въ Пиренейхъ онъ слагается главнымъ образомъ рухляками съ аптихами и аммонитами. Верхній подъярусъ — готеривскій, получившій названіе отъ готеривскихъ рухляковъ (*marnes d'Hauterive*) въ окрестностяхъ Ст. Круа, характеризуется присутствіемъ *Holcostephanus Astieri*, *Crioceras Duvalii*, *Ostrea Couloni*, *Toxaster complanatus* и др.

Барремскій ярусъ (первоначально называвшійся ургонскимъ) выраженъ известняками, богатыми содержаніемъ хамидъ—предшественниковъ рудистовъ. Особенно характерными для даннаго яруса являются виды *Requienia ammonia* и *R. Lonsdalei*, причѣмъ послѣдняя форма встрѣчается обыкновенно въ болѣе верхнемъ горизонтѣ, который и вы-

дѣляется нѣкоторыми въ особый подъярусъ—роданскій. Изъ другихъ окаменѣлостей, присущихъ барремскому ярусу, наиболѣе типичными являются: *Macroscaphytes Ivani*, *Crioceras Emerici*, *Desmoceras difficile* и различные *Pulchellia*.

Въ западныхъ частяхъ сѣверныхъ Альпъ барремскому ярусу соответствуетъ капротиновый известнякъ, характеризующійся *Caprotina (Requienia) ammonia* (фиг. 375) и другими хамидами. Вся толща этого известняка распадается на два яруса: нижній—спатанговый известнякъ съ *Spatangus retusus* и верхній шраттовый известнякъ (*Schrattenkalk*).

Въ послѣднемъ Гюмбель отличаетъ три горизонта: собственно капротиновый известнякъ, мшапковый известнякъ и орбитулитовый известнякъ (*Orbitulites lenticularis*). Но не во всѣхъ Альпахъ, однако, можно отличить эти подраздѣленія, почему за всю толщю сохраняется названіе капротиноваго известняка.

Слѣдующій аптскій ярусъ почти повсюду заключаетъ остатки *Plicatula placinea*, *Bel. semicanaliculatus*, *Ancyloceras Matheroni*, *Acanthoceras Martini*, *Hoplites Dufrenoi*. Во Франціи выдѣляютъ верхній рухляковъ горизонтъ этого яруса въ гаргазскій подъярусъ, въ отличіе отъ нижняго бедульскаго подъяруса. Альбскій ярусъ образованъ какъ въ Юрской цѣпи, такъ и въ Альпахъ и Карпатахъ, зеленымъ песчаникомъ съ *Schloenbachia inflata*. Другими характерными формами являются: *Bel. minimus*, *Schloenbachia varicosus*, *Puzosia Mayori*, *Acanthoceras mamillare*, *Ac. Lyelli*, *Turrilites Bergeri*, *Inoceramus concentricus*, *Plicatula radiola* и проч.

Въ Швейцарскихъ Альпахъ Реневье отличаетъ верхній и нижній отдѣлы. Первый выдѣляетъ онъ въ подъярусъ враконскій, сохраняя названіе альбскаго за нижнимъ.

Не вездѣ, однако, нижній отдѣлъ мѣловыхъ отложеній въ южной области можетъ быть раздѣленъ на отдѣльные ярусы и зоны. Такъ, въ области развитія зонъ песчаника сѣверныхъ Альпъ, нижнему отдѣлу соответствуютъ штольбергскіе слои. Въ Западной части Альпъ ниже спатанговаго известняка залегаютъ росфельдскіе слои, подстилающіеся, въ свою очередь, неокомскимъ аптиховымъ известнякомъ. Въ Карпатахъ—альбскому ярусу соответствуютъ зеленый песчаникъ, и осадки, извѣстные подъ именемъ песчаника Годула, тогда какъ всю серію нижележащихъ отложеній составляютъ слѣдующіе слои, идущая сверху: 1) известнякъ съ *Terebrinostira*, 2) шраттовый известнякъ, 3) вернадорфскіе слои, 4) верхній тешенскій сланецъ съ *Hoplites radiatus* и *H. neocomiensis*, 5) тешенскій известнякъ съ аптихами и 6) нижній тешенскій сланецъ.

Въ Венеціанскихъ Альпахъ вся серія нижнемѣловыхъ осадковъ образована бѣловатымъ известнякомъ, извѣстнымъ подъ названіемъ біанконе (*biancone*), въ которомъ можно различить всѣ подъярусы, отъ валанженскаго до альбскаго включительно.

Въ Ломбардскихъ Альпахъ эти известняки носятъ названіе маіолики (*majolica*). Въ нихъ находятъ *Bel. bipartitus*, *Aptychus Didayi*, *Phylloceras semisulcatum*.

Совершенно оригинальными являются сланцеватые и песчанистые отложенія центральныхъ Апеннинъ, извѣстныя подъ названіемъ масігно (*masigno*) и представляющія собою, подобно карпатскому песчанику, обломочныя породы.

Весь періодъ образованія верхняго отдѣла мѣловой системы можно назвать эпохой развитія настоящихъ рудистовъ (*Hippurites*, *Radiolites* и *Sphaerulites*), придающихъ всей серіи осадковъ этого отдѣла тотъ обликъ, который рѣзко отличаетъ южную область отъ сѣверной. Въ Альпійской цѣпи и въ Пиренеяхъ почти каждый горизонтъ, начиная отъ сеноманскаго яруса и кончая самымъ верхнимъ датскимъ, характеризуется особеннымъ, ему свойственнымъ, видомъ рудиста. Нельзя того же сказать о верхнемъ отдѣлѣ Юрской цѣпи, которая, какъ и въ нижнемъ отдѣлѣ своемъ, является въ этомъ отношеніи отличной отъ Альпійской цѣпи.

Самымъ нижнимъ ярусомъ верхняго отдѣла мѣловыхъ отложеній является сеноманскій ярусъ, образованный песчаниками и рухляками съ характерными для него *Acanthoceras Rhotomagensis*, *Acant. Mantelli*, *Scaphites aequalis*, *Holaster subglobosus* и *Caprina adversa*. Туронскій ярусъ, образованный известняками и песчанистыми рухляками, характеризуется *Biradiolites cornu-pastoris*, *Hippurites resectus*, *Hippurites gosaviensis*, *Linthia Verneuli*, *Pachydiscus peramplus*, *Inoceramus labiatus*. Во Франціи этотъ ярусъ раздѣляютъ на два подъяруса: лижерскій и ангумскій. Сенонскій ярусъ выраженъ главнымъ образомъ известняками, содержащими въ изобиліи рудистовъ, морскихъ ежей и устрицъ. Наиболѣе характерными представляются: *Hippurites Zurcheri*, *H. canaliculatus*, *H. radiosus*, *Micraster brevis*, *Micraster cor-anguinum*, *Echinoconus conicus*, *Inoceramus Lamarcki*, *Inoceramus Cripsii*, *Gryphaca vesicularis*, *Ostrea larva* и др. Датскій и монскій ярусы въ южной области могутъ быть указаны опредѣленно пока только въ южной Франціи, гдѣ они выражены известняками съ крупными *Lychnus* (*Lychnus Matheroni*); въ Испаніи къ этому ярусу относятъ известняки съ *Micraster tercensis* и рухляковые известняки съ *Hippurites Castroi*.

Въ западной части Альпъ верхнему отдѣлу мѣловой системы соответствуютъ такъ называемые зеевенскіе слои, образованные известнякомъ и рухляковымъ сланцемъ и характеризующіеся частымъ нахожденіемъ иноцерамусовъ. Гюмбель подраздѣляетъ эту толщу на три яруса: а) сентисскіе слои съ *Acanthoceras Mantelli*, *Turrilites costatus* и др., б) зеевенскій известнякъ съ *Inoceramus striatus* и *Holaster carinatus* и в) гогенемскіе слои или зеевенскіе рухляки съ *Inoceramus Cuvieri*, *I. Brongniarti*, *Ananchytes ovata* и др. Ярусы а и б параллельны сеноманскому, с—туронскому и сенонскому ярусамъ. Въ южныхъ Альпахъ бѣлые известняки (біанкоиза) переходятъ кверху въ красноватые рухляковые сланцы, съ многочисленными видами иноцерамусовъ. Эти отложенія извѣстны подъ именемъ скаліа (*Scaglia*). Верхнюю часть ихъ съ ежами (*Stenonia tuberculata*, *Scagliaster italicus* и *Ananchytes Beaumonti*) приравниваютъ къ мастрихтскимъ слоямъ, тогда какъ нижняя (съ *Inoceramus Lamarcki* и *I. Cuvieri*) представляетъ собою сеноманскій, туронскій и сенонскій ярусы. Въ сѣверныхъ Альпахъ пользуется развитіемъ такъ называемый вѣнскій песчаникъ, нижняя часть котораго соответствуетъ всему нижнему отдѣлу мѣловой системы, а также сеноманскому и туронскому ярусамъ. Въ верхнихъ горизонтахъ онъ содержитъ иноцерамусовъ. Иногда называютъ его флишемъ. Въ Карпатахъ господствуетъ карпатскій песчаникъ, въ которомъ можно различить сеноманскій (*Acanthoceras Mantelli*), туронскій (*Pachydiscus peramplus*) и сенонскій (*Inoceramus Cripsii*, *Belemnitella mucronata*) ярусы.

Въ австрійскихъ Альпахъ являются интересными слои Гозау, представляющіе мощную толщу чередующихся слоевъ рухляка, песчаника и известняка. Въ этихъ образованіяхъ, среди морскихъ отложеній съ настоящими морскими организмами, находятъ прѣсноводные слои съ наземными растеніями и прѣсноводными моллюсками. Морскія отложенія—известняки—часто сплошь образованы гиппуритами или орбитулитами. Эта мощная толща, въ свою очередь, подраздѣляется на нѣсколько ярусовъ (гиппуритовый известнякъ, орбитулитовые слои и иноцерамовый рухлякъ). Изъ этихъ отложеній извѣстно до 500 видовъ, среди которыхъ, кромѣ своеобразныхъ альпійскихъ формъ, встрѣчаются и формы сѣверной и герцинской областей (до 120 видовъ), указывающія на принадлежность слоевъ Гозау, главнымъ образомъ, къ туронскому и только частью къ сенонскому ярусу; впрочемъ, въ настоящее время альпійскіе геологи относятъ эти слои цѣлкомъ къ туронскому ярусу.

Слои Гозау имѣютъ во многихъ мѣстахъ Альпъ эквивалентныя образованія, выраженные мощными толщами гиппуритоваго известняка, который, въ Баваріи (въ долині р. Ниренъ), и у Гмундена, въ Зальцкаммергутѣ, прикрытъ рухляками съ *Belemnites mucronata*, *Ananchytes ovata* и др. Для послѣднихъ Гюмбель предложилъ названіе нирентальскихъ слоевъ и относитъ ихъ къ сенонскому ярусу. Точно также и въ Баварскихъ Альпахъ извѣстны такъ называемые бургбергскіе слои, причисляемые первоначально къ третичнымъ (къ эоцену), а теперь къ сенонскому ярусу мѣловой системы.

Въ Истріи, Карстѣ и Далмаціи пользуется сильнымъ развитіемъ рудистовый известнякъ, содержащій исключительно рудистовъ, причемъ въ нижнихъ мощныхъ его горизонтахъ преобладаетъ *Radiolites*, тогда какъ въ верхнихъ — *Hippurites*. Эти отложенія одновременны съ верхними мѣловыми образованіями. Весьма интересно, что знаменитые мраморы Греціи, какъ пентеліконскій, представляютъ видоизмѣненный рудистовый известнякъ.

Особенный интересъ представляютъ въ Альпійской цѣпи самыя верхнія образованія, вѣнчающія собою рудистовый известнякъ. Такія образованія открыты Стахе въ 1872 г. во многихъ пунктахъ побережья Истріи, Далмаціи и въ Триестинскомъ Карстѣ и названы имъ либурнскимъ ярусомъ. Этотъ ярусъ восполняетъ пробѣлъ между южнымъ типомъ мѣловыхъ и южнымъ типомъ древнихъ третичныхъ отложеній и можетъ считаться эквивалентнымъ датскому и монскому ярусамъ. Такой переходный характеръ заставлялъ разсматривать его то совмѣстно съ мѣловыми, то съ третичными осадками. Онъ представляетъ довольно значительное разнообразіе, слагающія отложенія морскими, прѣсноводными и солоноватыхъ водъ. Какъ разъ на границѣ съ рудистовыми известняками, часто переслаиваясь съ этими послѣдними, залегаетъ нижній фораминиферовый известнякъ, содержащій брюхоногихъ и пластинчатожаберныхъ моллюсковъ, отчасти жившихъ и въ мѣловой періодъ. Мѣстами среди этихъ отложеній встрѣчаются прослои прѣсноводныхъ образованій, содержащіе бурый уголь; еще выше господствуютъ прѣсноводные осадки, содержащіе въ среднихъ своихъ горизонтахъ отложенія солоноватыхъ водъ. Известнякъ (*Charakalk*) этихъ отложеній переполненъ сѣменами харъ и иногда окрашенъ въ бурый цвѣтъ; онъ богатъ остатками прѣсноводной фауны. Эти прѣсноводныя отложенія часто называются слоями Козино. Верхніе горизонты либурнскаго яруса снова образованы морскими отложеніями: они слагаются, главнымъ образомъ, верхнимъ фораминиферовымъ известнякомъ, въ которомъ мѣстами на-

[illegible]

блюдаются прослой известняка съ харами и отложенія солоноватыхъ водъ. Нуммулитовъ, столь характерныхъ для нижнетретичныхъ образованій, здѣсь еще не встрѣчается, но зато найдены другія корненожки вполне ниже-третичнаго характера. Границей между этими отложеніями и вышележащими третичными служитъ слой съ характернымъ пластинчатожабернымъ моллюскомъ — *Perna istriana*. Интересно, что не вездѣ наблюдается переслаиваніе морскихъ отложеній съ прѣсноводными и солоноватоводными; напр., въ Кроатскомъ Карстѣ весь либурнскій ярусъ носитъ чисто морской характеръ и выраженъ исключительно фораминиферовымъ известнякомъ, въ которомъ уже теряется возможность сдѣлать дальнѣйшія подраздѣленія. Общій характеръ флоры и фауны либурнскаго яруса прямо указываетъ на переходный ихъ характеръ между мѣловой и третичною системами.

На прилагаемыхъ таблицахъ сопоставлены подраздѣленія мѣловой системы какъ сѣвернаго, такъ и южнаго типовъ (см. стр. 292 и 293).

Сѣверная Америка. Мѣловая система въ этой странѣ пользуется значительнымъ распространеніемъ и извѣстна въ штатахъ Нью-Йоркъ, Нью-Джерсей, Делавары, Виргинія, Сѣверной и Южной Каролинахъ; чрезъ Георгію и Алабаму она доходитъ до Аллеганской системы, а въ другую сторону — до долины Миссисипи; въ сѣверномъ направленіи она распространяется по штатамъ Техасу, Луизианѣ, Теннесси и Кенгуки. Кромѣ этой обширной мѣловой территоріи наблюдается еще полоса мѣловой системы, идущая изъ Мексики по восточнымъ склонамъ Скалистыхъ горъ къ истокамъ Миссисипи и далѣе на сѣверъ вплоть до Ледовитаго океана. Въ отложеніяхъ ея во многихъ мѣстахъ найдены остатки наземныхъ растений, пресмыкающихся и птицъ. Третья область мѣловой системы Америки примыкаетъ къ Тихому океану. По сравненію палеонтологическихъ остатковъ Техаса и Нью-Джерсея съ таковыми же Зап. Европы, Рёмеръ показалъ сходство ихъ съ образованіями сенонскаго яруса Мастрихта и Аахена. Образованій древнѣе этого яруса вдоль атлантическаго побережья неизвѣстно. Мѣловые отложенія Техаса принадлежать къ верхнимъ отдѣламъ туронскаго яруса и интересны въ томъ отношеніи, что по богатству гиппуритами, орбитулитами и перинеями представляютъ намъ внѣ-европейскій типъ уже выше разсмотрѣнной южной области Европы.

Освальдъ Гееръ описалъ флору мѣловой системы изъ Сѣверной Гренландіи, которая была собрана какъ изъ верхнихъ, такъ и изъ нижнихъ мѣловыхъ образованій. Въ общемъ она чрезвычайно близка къ флорѣ мѣловыхъ отложеній Зап. Европы. Какъ тамъ, такъ и здѣсь первыя лиственные деревья (тополи, фікусы, креднеріи, магноліи и др.) появляются въ верхне-мѣловыхъ образованіяхъ. Въ ниже-мѣловыхъ отложеніяхъ С. Гренландіи Гееръ напелъ 30 видовъ папоротниковъ. 9 — пакадовыхъ и 17 — хвойныхъ, свидѣтельствующихъ, что климатъ Гренландіи того времени весьма напоминалъ климатъ современнаго Египта и Канарскихъ острововъ.

МѢЛОВАЯ СИСТЕМА РОССИИ.

Въ Россіи мѣловыя образованія; главнымъ образомъ, слагаются по типу сѣверной области Зап. Европы; южный типъ у насъ извѣстенъ только въ Крыму и на Кавказѣ. Еще Мурчисонъ замѣтилъ, что въ Европ. Россіи отъ сѣверныхъ границъ развитія мѣловыхъ отложеній эти послѣднія постепенно переходятъ изъ песчанистыхъ образованій въ известковые или мѣловыя, и что толща мѣла и рухляковъ все увеличивается по мѣрѣ движенія на югъ, тогда какъ пески и песчаники пользуются главнымъ развитіемъ въ сѣверной части русскаго мѣловаго бассейна.

Площадь, занятая мѣловою системою въ Европ. Россіи, весьма значительна. Ее можно прослѣдить отъ западныхъ границъ въ Польшѣ, откуда она переходитъ, мѣстами скрываясь подъ третичными осадками, съ одной стороны, въ Гродненскую, Ковенскую и Курляндскую губерніи, съ другой—на Волынь, Подолію и Бессарабію. Изъ послѣднихъ мѣстностей она, очевидно, продолжается подъ третичными отложеніями въ Кіевскую, Черниговскую, Могилевскую, Полтавскую, Владимірскую, Костромскую и Ярославскую губерніи и затѣмъ занимаетъ значительную площадь въ южной части Европ. Россіи, включая губерніи: Орловскую, Воронежскую, Смоленскую, Курскую, Харьковскую, Екатеринославскую, Таврическую, Землю Войска Донскаго, Саратовскую, Симбирскую, Пензенскую и Тамбовскую. Извѣстна мѣловая система и по ту сторону Волги въ видѣ дугообразно изгибающейся полосы, идущей съ запада на востокъ между вершинами рѣкъ Большого Узенья и Эмбы, въ Оренбургской губерніи. Кромѣ того, она извѣстна какъ по западной, такъ и по восточной окраинѣ Усть-Урта, въ Крыму, на Кавказѣ, Туркестанѣ въ бассейнѣ р. Печоры, въ Сѣв. Сибири и на островѣ Сахалинѣ,

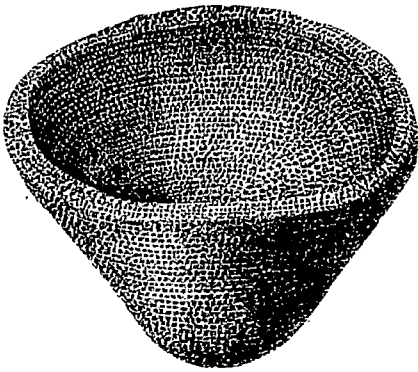
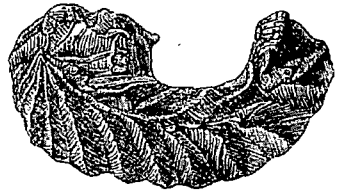
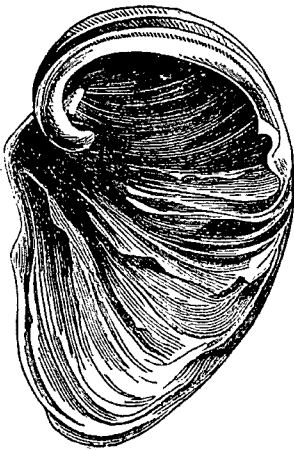
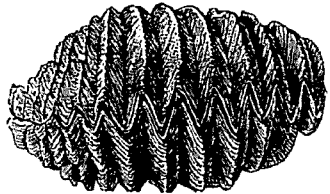
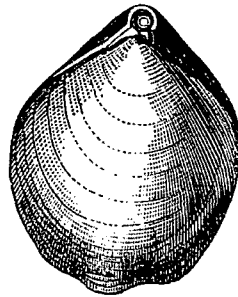
Московская губернія. Въ окрестностяхъ г. Москвы, какъ указано было выше, развиты чрезвычайно интересныя отложенія, которые неоднократно относили то къ неокомскому ярусу мѣловой системы, то къ верхнему отдѣлу юрской системы. Впрочемъ, въ Московской губерніи есть и несомнѣнные мѣловыя образованія, которые сохранились только мѣстами и которые состоятъ преимущественно изъ песчаниковъ и носятъ характеръ частью прѣсноводныхъ, частью прибрежныхъ морскихъ отложеній. Наибольше древними отложеніями мѣловой системы Московской губерніи являются сѣрые пески, среди которыхъ находятся конкреціи и цѣлые слои такъ называемаго клинскаго песчаника, пользующагося значительнымъ распространеніемъ около г. Клина, д. Татаровой и г. Калуги. Песчаникъ этотъ представляетъ почковидныя стяженія бѣлаго песка, цементированнаго кремне-кислотою и вовсе не содержащаго желѣза; благодаря этому послѣднему обстоятельству, онъ пригоденъ для фарфороваго производства. Клинскій песчаникъ, впервые указанный Ауэрбахомъ, въ большомъ количествѣ содержитъ остатки растений и обыкновенно, какъ въ окрестностяхъ г. Клина по р. Сестрѣ, совершенно лишенъ остатковъ живот-

ныхъ. Мурчисонъ, введенный въ заблужденіе наружнымъ сходствомъ этого песчаника съ южно-русскими отложеніями, отнесъ его сначала къ третичной системѣ, впослѣдствіи же, опираясь на авторитетъ Линдлея и Мавтелля, принялъ его за отложеніе юрской системы. Благодаря трудамъ Ауэрбаха, Фрейерса, Эйхвальда и Траутшольда, было несомнѣнно доказано, что клинскій песчаникъ представляетъ ниже-мѣловыя образованія, аналогичныя вельду. Растеній, здѣсь встрѣчающихся, принадлежатъ къ папоротникамъ, хвощамъ и древовиднымъ голосѣмяннымъ растеніямъ. Наиболѣе характернымъ является изъ папоротниковъ *Resortegia Murchisoni*. Въ настоящее время залежь песчаника у г. Клина почти вся выработана. Клинскому песчанику соотвѣтствуетъ настоящій морской песчаникъ, содержащій аммонитовъ и наутилидовъ неокомскаго яруса и развитый въ Дмитровскомъ уѣздѣ, близъ с. Котельникова, Гатаровой и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ.

Надъ клинскими и одновременными имъ морскими отложеніями, въ Московской губерніи, залегаютъ снова песчаные слои съ стяженіями, въ которыхъ встрѣчаются *Hoplites dentatus* и *Desmoceras Beudanti*. Эти осадки наблюдаются у д.д. Талицы и Варнавиной и представляютъ образованія эквивалентныя гольту. У дер. Варнавиной выше ихъ залегаютъ разноцвѣтные глауконитовые желѣзистые пески, песчаники и известняки, содержащіе нѣкоторыя окаменѣлости, извѣстныя изъ сеноманскаго яруса Зап. Европы. Въ сѣверной части Московской губ., въ окрестностяхъ Хотькова, въ слоистой глинистой породѣ, извѣстной подъ названіемъ „хотьковской опоки“, было найдено нѣсколько формъ окаменѣлостей, свойственныхъ верхней части сеноманскаго или нижней части туронскаго яруса (*Inoceramus labiatus* и др.). Этими осадками и вѣнчается вся толща мѣловыхъ отложеній Московской губерніи.

Орловская, Воронежская и Курская губерніи. Развитіе мѣловой системы въ упомянутыхъ и съ ними сопредѣльныхъ губерніяхъ представляло уже давно тотъ особенный интересъ, что долгое время отложенія этой системы доставляли единственный въ этихъ мѣстахъ твердый камень, годный на устройство и ремонтровку посейныхъ дорогъ. Такимъ камнемъ здѣсь служилъ фосфоритъ, изъ котораго въ Курской губерніи была собрана Кипріяновымъ значительная коллекція окаменѣлостей, послужившая матеріаломъ для монографіи Гофмана, впервые опредѣлившаго точныя отношенія мѣловой системы Европ. Россіи къ западно-европейской. Здѣсь мѣловыя образованія только въ рѣдкихъ случаяхъ подстилаются небольшими, сохранившимися отъ размыванія, островками юрской системы, а большею частью прямо покоятся на болѣе древнихъ девонскихъ отложеніяхъ. Въ рассматриваемой мѣстности, какъ показали изслѣдованія Гофмана, развитъ исключительно верхній отдѣлъ мѣловой системы, чрезвычайно интересный по богатству и разнообразію фауны и по особенностямъ литологическаго характера нижнихъ своихъ горизонтовъ. Своеобразный характеръ курскихъ и орловскихъ отложеній обусловленъ присутствіемъ въ нихъ фосфорита и жерповика. Фосфоритъ, получившій отъ Кипріянова наименованіе

„сѣверскаго остеолита“ (саморода), встрѣчается въ видѣ стяженій въ песчаникахъ и въ пескахъ и представляетъ песокъ, связанный смѣсью фосфорнокислой и углекислой извести; онъ изобилуетъ хорошо сохранными окаменѣlostями (остатками пресмыкающихся, зубами рыбъ, моллюсками, губками и т. д.). Жерновикъ или жерновой камень въ нижнихъ горизонтахъ мѣловой системы также является въ формѣ кон-

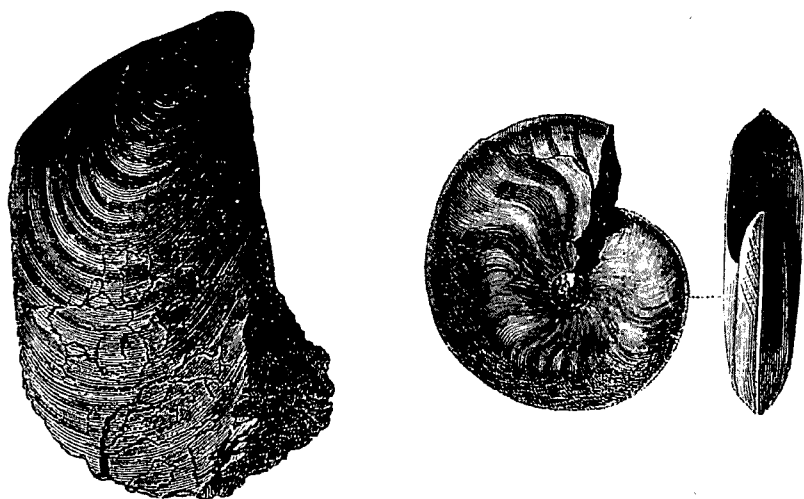
Фиг. 377. *Cribrospongia concentrica* Holm.Фиг. 378. *Ostrea carinata* Lam.Фиг. 379. *Exogyra haliotidea* Sow.Фиг. 380. *Terebratula obesa* Sow.

крцій, достигающихъ иногда въ діаметръ до 3 и болѣе метровъ, и представляетъ кварцевый песокъ, цементированный кремнекислотою съ небольшою примѣсью окиси желѣза. Условія залеганія фосфорита и жерновика и вообще порядокъ напластованія мѣловыхъ толщъ можно прекрасно наблюдать въ окрестностяхъ г. Курска, у д. Хитрово въ Орловской губерніи, по лѣвому берегу Днѣпра и въ другихъ мѣстахъ.

Въ основаніи мѣловыхъ отложеній лежитъ кварцевый песокъ, содержащій въ верхнемъ горизонтѣ одинъ или два слоя остеолита; иногда

ниже остеолита залегаетъ слой жерновика; въ долину р. Дона кварцевый песокъ подстиляется еще глинами и желѣзистымъ пескомъ, непосредственно налегающими на девонскія отложенія. Нѣкоторые горизонты фосфорита переполнены окаменѣлыми губками (*Porospongia*, *Scribrospongia concentrica*, фиг. 377 и др.), позвонками пресмыкающихся, а мѣстами многочисленными раковинами устрицъ. Кварцевый песокъ прикрывается песчано-известковымъ слоемъ, въ которомъ также встрѣчается фосфоритъ. По окаменѣлостямъ эти два слоя Гофманъ считаетъ эквивалентными сеноманскому ярусу.

Выше залегаетъ мѣловой рухлякъ, содержащій остатки многочисленныхъ устрицъ: *Ostrea carinata* (фиг. 378), *canaliculata*, *diluviana*, *Exogyra haliotidea* (фиг. 379) и др., а изъ плеченогихъ—*Terebratulina obesa* (фиг. 380). Гофманъ приравниваетъ мѣловой рухлякъ къ туронскому ярусу.



Фиг. 381. *Inoceramus aucella* Trautsch. " Фиг. 382. *Oppelia Trautscholdi* Sinz.

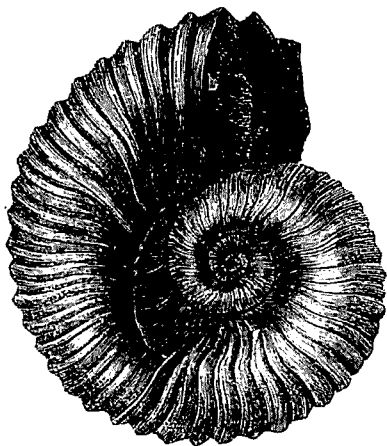
Самымъ верхнимъ горизонтомъ является бѣлый пишущій мѣлъ съ кремнями. Въ долину р. Дона между мѣломъ и новѣйшими образованіями залегаютъ еще глины и пески съ песчаниками. Въ бѣломъ мѣлѣ встрѣчается мало окаменѣлостей; изъ нихъ наиболее характерны: *Bellemnitella mucronata*, *Ostrea semiplana*, *Gryphaea vesicularis* и др.;—эту толщу Гофманъ относитъ къ сеноманскому ярусу.

Симбирская губернія. Здѣсь нижніе мѣловые осадки выражены глинистыми породами, а такъ какъ эти послѣднія непосредственно налегаютъ на глинистыя породы юрской системы, то понятно, что провести рѣзкую границу между тѣми и другими представляется весьма затруднительнымъ; вотъ почему нѣкоторые ученые принимали развитыя здѣсь неоконскіе слои за образованія юрской системы.

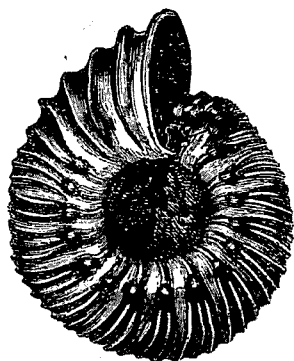
Глинистыя породы мѣловой системы Симбирской губерніи по мѣрѣ удаленія на юго-западъ, какъ, напр., въ Саратовскую губернію, пере-

ходятъ въ песчанья отложенія. Такое литологическое измѣненіе, рядомъ съ палеонтологическими данными, указываетъ на постепенное уменьшеніе глубины нѣкогда бывшаго мѣловаго бассейна въ вышеуказанномъ направленіи.

Нижній отдѣлъ мѣловой системы пользуется большимъ развитіемъ въ Симбирской губерніи, и лучшіе его разрѣзы наблюдаются у г. Симбирска, с. Безсонова, Ундоръ, Поливны, гдѣ мощные толщи темной глины, заключающей гипсовые и известковые сrostки, достигаютъ до 21 метра. Нижне-мѣловая глина, извѣстная подъ названіемъ симбирской глины, отнесена была Языковымъ, назвавшимъ ее „безсоновскою глиною“, къ неокомскому ярусу, такъ какъ онъ нашелъ въ ней *Hamites* и *Ancyloceras*. Траутшольдъ не счелъ возможнымъ отдѣлить ее отъ ауцелловаго горизонта; онъ же описалъ и характерную для этой



Фиг. 383. *Hoplites consobrinoides* Sinz.



Фиг. 384. *Holcostephanus Decheni*
var. *elatus* Trautsch.

глины форму *Inoceramus aucella* (фиг. 381), кромѣ которой въ ней встрѣчаются: *Astarte veneris*, *Pecten crassitesta*, *Oppelia Trautscholdi* (фиг. 382), *Hoplites consobrinoides* (фиг. 383), *Simbirskites versicolor*, *Holcostephanus Decheni* (фиг. 384), и др. По изобилію въ ней *Inoceramus aucella* эта глина была названа Траутшольдомъ иноцерамовою глиною.

Синцовъ подраздѣлялъ симбирскую глину на два яруса, изъ которыхъ нижній, представляющій образованіе аналогичное неокомскому ярусу, содержитъ *Inoceramus aucella*, и верхній, съ *Hoplites Deshayesi*, соответствуетъ аптскому ярусу. По Языкову и Лагузену въ симбирской глинѣ, залегающей между ауцелловымъ горизонтомъ и мѣловымъ рухлякомъ, можно отличить снизу вверхъ нѣсколько горизонтовъ: смолистый сланецъ и рухляки, поливненскій известнякъ съ остатками пресмыкающихся, поливненскій плотный известнякъ, переходящій въ глауконитовый известковый песчаникъ, желѣзистые желваки и песчаники, черный цементный известнякъ и безсоновскую глину. Лагузенъ также признаетъ во всей толщѣ этой глины какъ неокомскій, такъ и аптскій ярусъ.

Въ другихъ мѣстахъ Симбирской губерніи развиты верхніе отдѣлы мѣловой системы — мѣловые рухляки и мѣлѣ. Синцовъ опредѣлилъ въ нихъ фауну туронскаго и сенонскаго ярусовъ.

Болѣе подробное подраздѣленіе симбирскихъ мѣловыхъ образованій обнаруживаетъ слѣдующій ихъ составъ: въ нижнемъ отдѣлѣ отличаютъ: 1) слои съ *Astarte porrecta* и *Simbirskites versicolor*; 2) слои съ *Holcostephanus Phillipsi* и *Holcostephanus Decheni* var. *elatus*; 3) слои съ *Hoplites consobrinoides*, *Oppelia Trautscholdi* и съ большими *Ancyloceras*. Въ основаніи верхняго отдѣла мѣловой системы Симбирской губерніи лежатъ глинистыя и песчаныя отложенія съ двумя слоями фосфорита; окаменѣлостей здѣсь мало, но, руководствуясь стратиграфическими отношеніями, надо думать, что эти отложенія не моложе нижнихъ частей сеноманскаго яруса. Выше ихъ слѣдуетъ уже рухляково-известковая серія: известнякъ съ *Inoceramus Cuvieri*, *Inoc. latus*, и др., глины, рухляки съ кремнистыми прослоями и бѣлый мѣлѣ, развитый, впрочемъ, только въ немногихъ пунктахъ.

Исслѣдованія Богословскаго даютъ возможность установить слѣдующую схему ниже-мѣловыхъ палеонтологическихъ горизонтовъ для Симбирской и вообще для центральной и сѣверной Россіи. Въ основаніи ниже-мѣловыхъ отложеній находятся пески и песчаники (съ *Hoplites rjasanensis*, *H. hospes*, *Holcostephanus spasskensis*, *Aucella volgensis*) рязанскаго горизонта, соотвѣтствующаго берриасскому ярусу Зап. Европы и покоющагося на такъ называемыхъ волжскихъ отложеніяхъ титонскаго яруса юрской системы. Выше рязанскаго горизонта идутъ: песчаники съ *Holcostephanus stenomphalus*, *Aucella inflata* и др., пески, песчаники и глины съ *Holcostephanus Keyserlingi*, *H. hoplitoides*, *Aucella piriformis* и др. приравняваемые къ валанжіенскому подъярису. Готеривскому и барремскому подъярусамъ соотвѣтствуютъ глины и песчаники съ *Simbirskites versicolor*, *Holc. Decheni*, *H. umbonatus* и др. Аптскій ярусъ выраженъ глинами съ *Hoplites Deshayesi* и, наконецъ, къ альбскому — относятъ пески съ *Hoplites dentatus*. Тѣ же горизонты отъ валанжіенскаго до аптскаго ярусовъ включительно наблюдаются въ отложеніяхъ бассейна р. Печоры.

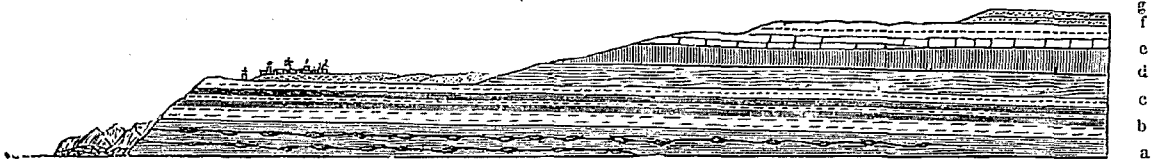
Саратовская губернія представляетъ непосредственное продолженіе симбирскихъ отложеній мѣловой системы съ тою только разницею, что, во-первыхъ, въ нихъ отсутствуютъ самыя нижнія части неокомскаго яруса, а во-вторыхъ, въ нихъ преобладаетъ песчаный характеръ породъ. Лучшій разрѣзъ мѣловыхъ отложеній, описанный Мурчисономъ, наблюдается у самаго города Саратова (фиг. 385), гдѣ, по наблюденіямъ Синцова, на берегу р. Волги обнажены песчаные и глинистые осадки аптскаго яруса съ *Hoplites consobrinoides*, *Hoplites Deshayesi* и *Oppelia Trautscholdi*, а на возвышенностяхъ, окаймляющихъ городъ съ запада — сеноманскіе пески, фосфоритовые песчаники съ плеченогими и губками, бѣлые мѣловые рухляки съ *Pecten cretosus*, *Gryphaea vesicularis*, *Belemnitella vera* и голубовато-сѣрые рухляки съ *Belemnitella mucronata* сенонскаго яруса. Осадки верхней части гольта и значительная часть туронскихъ слоевъ здѣсь, повидимому, уничтожена размываніемъ.

Синцовъ, слѣдую Аустену и Шарпу, видятъ въ отложеніяхъ сеноманскаго, туронскаго и сенокскаго ярусовъ отдѣльныя фации одного и того же мѣловаго бассейна. По его мнѣнію, отложенія сенокскаго яруса представляютъ нѣкъ глубоководную центральную часть мѣловаго моря, сеноманскаго — мелководную прибрежную, отложенія туронскаго яруса — промежуточные отложенія между двумя первыми.

Харьковская губернія и Земля Войска Донскаго. Мѣловые осадки Харьковской губерніи также выражены бѣлымъ мѣломъ, мѣловыми рухляками и песками съ рѣдкими скопленіями въ нихъ фосфорита; эти три горизонта могутъ быть приравнены сеноксому, туронскому и сеноманскому ярусамъ. Ниже ихъ слѣдуютъ глауконитовые рухляки, глины и прослойки глинистаго известняка; основываясь на нѣкоторыхъ окаменѣлостяхъ (*Crioceras Duvalii*, *Pleurotomaria neocomiensis*, *Polyp-tychodon interruptus* и др.) можно приравнять эти слои верхнимъ частямъ неокскаго яруса. Буровая скважина, заложенная недавно въ г. Харьковѣ и опущенная на глубину около 400 метровъ, обнаружила подъ городомъ ниже третичныхъ осадковъ: сѣрый мѣловой рухлякъ, бѣлый пышущій мѣлъ, голубой, сѣрый и зеленый глаукони-

р. Волга

Саратовъ



Фиг. 385. Разрѣзъ мѣловыхъ отложеній у г. Саратова (Мурчисонъ).

а и b — породы юрской системы, c — рыхлые пески съ остатками ящеровъ, рыбъ и *Echogya halitoides*, d — известковый песчаникъ съ *Terebratula* и *Ostrea lateralis*, e — губковый слой. f — бѣлые, сѣрые и голубоватые рухляки съ *Belemnites mucronata* и *Pecten cretosus* и g — сѣрыя глины съ *Gryphaea vesicularis*.

товые и глинистые мѣловые рухляки, подъ которыми изъ мелкаго зеленого песка показались артезианская вода. По изслѣдованію этого разрѣза Гуровымъ и по сравненію съ курскими мѣловыми образованіями, можно видѣть насколько утолщается серія мѣловыхъ осадковъ въ центральной части ихъ распространенія въ Южной Россіи. Гуровъ опредѣляетъ толщину мѣловыхъ отложеній подъ г. Харьковомъ въ 365 метровъ, тогда какъ къ сѣверу, у г. Курска, она около 60 метровъ, а у г. Изюма въ 85 метровъ. Кроме того, Гуровъ отмѣчаетъ еще одну интересную особенность, заключающуюся въ томъ, что въ Харьковѣ бѣлый мѣлъ представляетъ мощность около 79 метровъ и прикрытъ сверху, а равно и подстилается снизу, мѣловыми рухляками, которые, по мѣрѣ перехода къ сѣверу, являются породами, замѣщающими мѣлъ. Изъ такого распредѣленія осадковъ Гуровъ выводитъ заключеніе, что здѣсь наблюдается нѣчто въ родѣ чечевицы изъ бѣлаго мѣла — осадка глубоководнаго, облеченнаго снизу и сверху мѣловымъ рухлякомъ, — осадкомъ уже болѣе мелководнымъ, переходящимъ, въ свою очередь, внизу и вверху въ прибрежныя песчаные отложенія. Эта чечевица въ тоже время указываетъ, что въ томъ мѣстѣ, гдѣ нынѣ стоитъ г. Харьковъ, мѣловое море представляло значительную глубину.

Мѣловые осадки изъ Харьковской губерніи продолжаютъ на югъ въ Землю Войска Донскаго, гдѣ они пользуются наиболѣе значительнымъ развитіемъ въ восточныхъ частяхъ области; съ запада ихъ распространеніе ограничивается палеозойскими толщами; къ востоку они прикрыты третичными образованіями. Здѣсь особенно значительнымъ развитіемъ пользуется бѣлый мѣлъ, достигающій весьма значительной толщины. Буровая скважина Луганскаго завода обнаружила толщину мѣла въ 190 метровъ. Въ этой области есть и мѣловые рухляки, и пески, но принадлежатъ ли послѣдніе къ мѣловой системѣ, — объ этомъ сказать что-либо положительное затруднительно.

Кіевская губернія. Мѣловыя образованія этой губерніи обнажаются отдѣльными небольшими островками изъ-подъ покрывающихъ ихъ третичныхъ отложений. Они выражены главнымъ образомъ глауконитовыми, отчасти сыпучими песками, содержащими кремни, песчаниковые конкреціи и известково-песчаные слои. По фаунѣ эти отложения близки къ мѣловымъ осадкамъ Симбирской губерніи. Одинъ изъ первыхъ изслѣдователей Дюбуа-де-Монпере отнесъ эти образованія къ нижнимъ частямъ сеноманскаго яруса, но позднѣйшія изслѣдованія Теофилактова показали ихъ принадлежность къ гольту и отчасти, быть можетъ, къ нижнимъ частямъ сеноманскаго яруса.

Подолія и Волинь представляютъ на значительной площади развитіе отложений мѣловой системы, отчасти непосредственно обнаженныхъ, какъ у гг. Кременца, Ковеля, Китай-города и др., отчасти прикрытыхъ болѣе новыми отложениями, въ которыхъ многочисленныя находки кремня и обломковъ мѣла указываютъ на подстиланіе ихъ мѣловою системою. Бѣлый мѣлъ, въ особенности на Волини, достигаетъ значительной мощности; подъ нимъ залегаетъ свѣтлосѣрый или желтоватый плотный мѣловой рухлякъ, въ свою очередь налегающій на песчаный рухлякъ, рухляковый песокъ или сѣрый песчаникъ, иногда переходящій въ песокъ. Окаменѣлости изъ этихъ отложений указываютъ на присутствіе въ разсматриваемой мѣстности верхняго отдѣла мѣловой системы, т.-е. ярусовъ: сеноманскаго, туронскаго и сеноманскаго. Радкевичъ считаетъ возможнымъ признать нахождение среди мѣловыхъ осадковъ Волини кромѣ отложений съ несомнѣнно верхне-туронской фауной, такъ же и ниже-сеноманскихъ. Въ Подоліи мѣловыя отложения, покоющіяся на силурійскихъ осадкахъ, выражены глауконитовыми песками и песчаниками, а также мѣловыми рухляками; въ этихъ отложенияхъ тотъ же изслѣдователь признаетъ сеноманскій возрастъ.

Польша въ предѣлахъ Европ. Россіи представляетъ весьма значительное распространеніе мѣловой системы. Она покрываетъ собою значительную часть Кѣлецкой губерніи, въ Радомской проходитъ узкою полосою по р. Вислѣ, занимаетъ почти всю Люблинскую губернію, восточную часть Сѣдлецкой и юго-восточную Сувалской. Еще въ тридцатыхъ годахъ нынѣшняго столѣтія эта система была подробно изслѣдована Пушемъ, который подраздѣлялъ ее на нижній отдѣлъ, включающій грубый и хлоритовый мѣлъ, и верхній отдѣлъ, состоящій изъ пишущаго мѣла. Кромѣ работъ Цейшнера о мѣловой системѣ окрестностей Кракова и австрійской Польши, мѣловою системою Люблинской губерніи занимались Юркевичъ, Криптафовичъ и Семирадскій, которые и дали возможность сравнить ее съ западно европейскими образованіями. Въ Польшѣ особеннымъ развитіемъ пользуется только верхній отдѣлъ мѣловой системы, представляющій большое сходство въ палеонтологическомъ отношеніи съ саксонскими, моравскими и галиційскими отложениями. Здѣсь отсутствуютъ песчаники и преобладаютъ известняки и рухляки. Верхне-мѣловыя отложения являются въ видѣ непрерывной толщи осадковъ отъ сеноманскаго яруса до палеогена. Самымъ нижнимъ членомъ этихъ отложений служитъ мѣловой рухлякъ, богатый окаменѣлостями характерными для сеноманскаго яруса. Къ туронскому ярусу относятъ пишущій мѣлъ съ кремнями и со *Spondylus spinosus*. Выше его залегаетъ также пишущій мѣлъ, но безъ кремней и съ различными *Belemnites*, который параллелизируютъ съ нижнею частью сеноманскаго яруса (сантонскимъ подъярусомъ). Надъ пишущимъ мѣломъ лежитъ толща мѣловаго рухляка, извѣстнаго подъ мѣстнымъ названіемъ „опока“. Фауна опоки указываетъ на существованіе въ ней

нѣсколькихъ горизонтовъ. Самый нижній горизонтъ ея соотвѣтствуетъ верхней части сенонскаго яруса; слѣдующій горизонтъ въ свою очередь подраздѣляется на двѣ части. Глауконитовый известнякъ Люблинской губерніи, извѣстный подъ мѣстнымъ названіемъ „сивака“ и представляющій береговую фацію, Семирадскій относитъ къ датскому ярусу и къ пизолитовому известняку.

Общую мощность мѣловыхъ отложений Люблинской губерніи опредѣляютъ отъ 100 до 180 метровъ, тогда какъ по направленію къ г. Львову она значительно увеличивается. Буровая скважина въ этомъ городѣ только въ одной опокѣ прошла 600 метровъ. Лучшіе разрѣзы мѣловыхъ рухляковъ можно наблюдать около г. Калишанска, гдѣ высота разрѣзовъ доходитъ до 25 метровъ, а для мѣла можно указать г. Холмъ. Кромѣ того, хорошіе разрѣзы мѣловыхъ рухляковъ и бѣлаго мѣла встрѣчаются у Люблина, Новой Александріи, Замостья и въ другихъ мѣстахъ. Довольно характерною особенностью бѣлаго мѣла Люблинской губерніи служить отсутствіе въ ней кремней.

Курляндская, Гродненская и Ковенская губерніи. Въ упомянутыхъ губерніяхъ мѣловые образованія или обнажаются отдѣльными небольшими оазисами изъ-подъ третичныхъ и четвертичныхъ отложений, или были подъ этими послѣдними обнаружены буровыми скважинами. Одно изъ лучшихъ обнаженій наблюдается въ ближайшихъ окрестностяхъ г. Гродно, на берегу р. Нѣмана, гдѣ слои бѣлаго и отчасти рухляковаго мѣла съ кремнями представляютъ антиклинальную складку, прикрытую глауконитовыми песками третичной системы, несогласно пластующимися съ мѣловыми осадками. Окаменѣлости мѣловыхъ отложений этой мѣстности свидѣтельствуютъ о принадлежности ихъ къ сенонскому ярусу. Особенный интересъ мѣловыхъ толщъ окрестностей г. Гродно заключается въ выдѣленіи стяженій фосфорита среди мѣла.

Крымъ. Мѣловая система развита въ Крыму по сѣверному склону Крымскихъ горъ и тянется довольно узкою полосой отъ побережья Севастополя на востокъ-сѣверо-востокъ до г. Феодосіи. Многочисленныя изслѣдованія доставили уже значительный матеріалъ для выясненія строенія этой интересной мѣстности. Работы Вернейля, Дюбуа-де-Монперё, Гюо, Романовскаго, Фавра и въ послѣднее время Фохта и Каракаша дали возможность установить здѣсь подраздѣленія, аналогичныя западно-европейскимъ, и показали нѣкоторыя любопытныя особенности развитыхъ здѣсь отложений. Какъ на наиболѣе интересную черту крымскихъ мѣловыхъ осадковъ, надо указать на то, что въ своемъ нижнемъ отдѣлѣ они представляютъ типъ южной области Зап. Европы, тогда какъ верхній отдѣлъ крайне напоминаетъ развитіе такого же отдѣла въ сѣверной области.

Въ основаніи Крымскихъ мѣловыхъ отложений залегаютъ слои, принадлежащіе къ такъ-называемому берріасскому ярусу Зап. Европы. Выше уже было показано (стр. 273), что рухлякамъ, развитымъ въ окрестностяхъ г. Феодосіи, приписывали титонскій возрастъ. Французскій геологъ Киліанъ указалъ, однако, что почти всѣ формы головоногихъ, впервые встрѣченныя и описанныя изъ рухляковъ Феодосіи, встрѣчаются въ берріассовыхъ отложеніяхъ сѣвернаго склона Альпъ.

Въ послѣднее время берріассовыя отложенія были открыты Фохтомъ въ цѣломъ рядѣ мѣстъ (Фоць-Сала, Айригуль, Соловьевка, Баши) по сѣверному склону Таврическихъ горъ. Они выражены здѣсь песчаниками и известняками съ характерною фауною *Holcostephanus Negreli*, *H. Theodosiae*, *Hoplites Euthymi*, *H. consanguineus* и друг. Въ восточномъ Крыму на нихъ непосредственно налагается валанжіенскій ярусъ.

По изслѣдованіямъ Каракаша нижній отдѣлъ мѣловыхъ отложеній Крыма, достигающій 120 метровъ мощности, расчленяется на слѣдующіе подъярусы: валанжіенскій—образованный слонистыми песчаниками и конгломератами, заключающими много аммонитовъ, особенно изъ рода *Hoplites*; слѣдующая мощная толща песчаниковъ съ обильной фауной морскихъ ежей представляетъ готеривскій подъярусъ. Къ барремскому ярусу относятъ желѣзистые известняки, изобилующіе аммонитами, среди которыхъ господствуетъ родъ *Holcodiscus*; аптскій ярусъ выраженъ глинами съ *Belemnites semicanaliculatus* и, наконецъ, альбскій ярусъ составляютъ слои твердаго песчаника съ *Plicatula radiola* и *Ostrea arduennensis*. Присутствіе здѣсь такихъ родовъ аммонитовъ какъ *Phylloceras* и *Lytoceras*, а также развернутыхъ формъ указываетъ на то, что эти отложенія сложены по типу южной области Зап. Европы; но среди этой фауны найдены *Simbirskites versicolor* и *Inoceramus aucella*—виды, встрѣчающіеся въ неокомскомъ ярусѣ центральной Россіи. Лучшіе мѣста для изученія мѣловыхъ отложеній Крыма представляютъ окрестности Бахчисарая, Біасалы, Сабловъ, Симферополя и др. Эти отложенія напластованы то на верхне-, то непосредственно на нижне-юрскія образованія.

Верхній отдѣлъ мѣловой системы слагается изъ голубоватыхъ и бѣлыхъ рухляковъ, глауконитовыхъ песчаниковъ и бѣлыхъ, мѣлоподобныхъ известняковъ, имѣющихъ въ Крыму значительное развитіе. Во многихъ мѣстахъ эти отложенія подверглись сильному размыванію, и изолированные ихъ части образуютъ горы Мангунъ-Кале, Тепекерменъ и др. Начиная съ сенонскаго яруса, въ этой толщѣ Фавръ отличаетъ два горизонта: нижній, слагающійся плотнымъ бѣлымъ, мѣлоподобнымъ известнякомъ съ *Belemnitella mucronata* и большимъ количествомъ устрицъ и раковинъ *Crania*, и верхній, образованный желтоватыми и зеленоватыми известняками, довольно богатыми окаменѣlostями, среди которыхъ встрѣчаются *Bel. mucronata*, *Inoceramus Cripsii*, *Gryphaea vesicularis*, *Ostrea semiplana*, *Ostr. lateralis* и др. Этотъ отдѣлъ параллеленъ сенонскому и, быть можетъ, части датскаго яруса съ *Ostrea decussata* Зап. Европы; общую толщю его опредѣляютъ въ 30 метровъ. Прендель отдѣляетъ еще нижнюю часть пуммулитоваго известняка и думаетъ видѣть въ ней переходныя отложенія, которыя можно параллелизировать съ либурнскимъ и датскимъ ярусами. Милашевичъ, однако, оспариваетъ это мнѣніе и старается доказать, что въ Крыму замѣчается перерывъ между мѣловою и третичною системою, т.-е. отложеніемъ пуммулитоваго известняка.

Общій Сыртъ. Мѣловая система въ этой мѣстности выражена бѣлымъ пишущимъ мѣломъ и мѣловымъ рухлякомъ. По изслѣдованіямъ Сипцова, эти отложенія

глубоководныя. Хорошіе разрѣзы наблюдаются у г. Уральска, у Изобильнаго и на р. Ветлянкѣ. Около Уральска бѣлый мѣлъ содержитъ *Bel. mucronata*, *Ananchytes ovata* и др. Въ окрестностяхъ г. Уральска, въ сланцеватыхъ глинахъ, Новаковский нашелъ нѣсколько формъ, среди которыхъ опредѣлена *Opellia Trautscholdi*, указывающая на присутствіе здѣсь аптскаго яруса. Какъ бы продолженіемъ мѣловой системы Общаго Сырта служатъ выходы ея по западную сторону Усть-Урта, гдѣ мѣловая система служитъ основаніемъ этой плоской возвышенности. Бѣлый мѣлъ обнажается не только здѣсь, но и на полуостровѣ Мангышлакѣ, гдѣ изъ-подъ него выходятъ и другіе члены мѣловой системы. На основаніи изученія фауны, собранной Андрусовымъ изъ мѣловыхъ отложеній Мангышлака, Семеновъ полагаетъ возможнымъ подраздѣлить эти отложенія на всѣ ярусы и даже подъярусы Зап. Европы отъ валанжіенскаго до датскаго включительно.

Кавказъ. Мѣловая система на Кавказѣ обнажается какъ по сѣверному, такъ и по южному склонамъ Главнаго кряжа и какъ бы окаймляетъ его; по сѣверному склону она занимаетъ весьма широкую площадь, тогда какъ на южномъ развита въ видѣ узкой полосы. Мѣловая система извѣстна также въ Дагестанѣ и въ Арменіи.

По сѣверному склону Кавказскаго кряжа мѣловая система большею частью поκειται на породахъ, принадлежащихъ къ верхне-юрскимъ образованіямъ. Каракашъ раздѣляетъ мѣловую систему этого склона на слѣдующіе ярусы: неокомскій—образованный известняками и рухляками съ *Exogyra Couloni*, *Nautilus pseudo-elegans*, *Lytoceras subfimbriatum*, *Crioceras Duvalii*; аптскій, выраженный глауконитовыми песчаными рухляками съ *Plicatula*, *Acanthoceras Martini*, *Hoplites Deshayesi* и *Bel. semicanaliculatus*; къ альбскому ярусу относятся сланцеватые рухляки съ *Bel. minimus* и *Schloenbachia inflata*. Сеноманскій ярусъ образованъ мѣловыми рухляками съ *Acanthoceras Mantelli* и *Ac. Rhotomagense*. Вѣнчаются мѣловые осадки на этомъ склонѣ известнякомъ съ *Inoc. Cripsii*, относимымъ съ сенонскому ярусу. Лучшіе разрѣзы мѣловыхъ образованій наблюдаются у Кисловодска, по долинѣ Ассы и по долинѣ Кубани. Въ Черноморской губерніи къ верхне-мѣловымъ осадкамъ относилась Коншинымъ глинисто-рухляковая свита породъ, развитая по черноморскому побережью въ Новороссійскомъ уѣздѣ. Недавняя находка въ этой толщѣ аммонитовъ изъ группы *Acanthoceras Rhotomagense* подтвердила указанное Коншинымъ опредѣленіе возраста этихъ осадковъ.

Нѣсколько иначе слагается мѣловая система по южному склону Кавказскаго хребта и отчасти въ Дагестанѣ и Арменіи. Здѣсь она большею частью налегаетъ на слои нижняго отдѣла юрской системы и образована въ основаніи рухляками и песчаниками безъ окаменѣлостей; эти образованія относятся къ неокомскому ярусу. Барремскому ярусу соотвѣтствуютъ известняки съ *Caprotina (Requienia) ammonia*, *C. Lonsdalei*. Къ аптскому ярусу относятъ известняки съ *Belemnites semicanaliculatus*, а къ гольту зеленый песчаникъ съ *Desmoceras Beudanti*. Сеноманскій ярусъ образованъ глауконитовыми песчаниками, известняками и рухляками съ *Discoidea subuculus* и *Acanthoceras Mantelli*. Тиронскій ярусъ слагается рухляками, известняками и глинами съ *Inoceramus mytiloides*, а сенонскій—известняками съ кремнями и *Inoc. Cuvieri*, *Inoc. Cripsii*,

Ananchytes ovata и друг. Мѣловые осадки Арменіи также представляютъ значительную сложность и весьма напоминаютъ строеніе мѣловыхъ образований южнаго склона Кавказскаго кряжа. Вышеприведенный характеръ всѣхъ этихъ отложений: отсутствіе бѣлаго пишущаго мѣла, нахожденіе отложений, вполне тождественныхъ съ слоями Гозау, капротиновыхъ и иноперамовыхъ известняковъ, — все это указываетъ на значительное сходство кавказскихъ мѣловыхъ осадковъ съ осадками южной области Зап. Европы.

Туркестанъ. Въ Туркестанскомъ краѣ мѣловая система обнаружена, кромѣ Сыръ-Дарьинской котловины, еще и въ юго-западномъ Тянь-Шанѣ, гдѣ особенно мощнымъ развитіемъ она пользуется въ Туркестанскомъ и Алайскомъ хребтахъ. Эта область развитія мѣловыхъ осадковъ представляетъ продолженіе южной области Западной Европы и въ основаніи слагается изъ желтоватыхъ песчанистыхъ известняковъ, зеленоватыхъ глинистыхъ песчаниковъ, бѣлыхъ мѣловыхъ рухляковъ и рыхлыхъ песчаниковъ, которые по окаменѣlostямъ (*Cyprina rostrata*, *Caprina adversa* и др.) можно параллелизовать съ сеноманскимъ ярусомъ. Покрывается эта свита новою толщею породъ, образованною известняками, пестрыми рухляками и рухляковыми песчаниками, содержащими окаменѣлости туронскаго яруса, среди которыхъ есть и рудисты (*Requienia*, *Radiolites*, *Sphaerulites*). Еще выше залегаютъ сѣрые и зеленоватые песчанистые известняки, рухляки и песчаники, которымъ подчинены: горючій сланецъ и фосфоритъ; окаменѣлости этихъ отложений даютъ возможность параллелизовать ихъ съ сеноманскимъ ярусомъ другихъ мѣстностей; не лишено интереса, что и въ этомъ ярусѣ Туркестанскаго края встрѣчаются рудисты. Наконецъ, самыми верхними отложениями мѣловой системы являются пестрые глинистые и песчаные рухляки, песчаники, рухляки съ гипсомъ, желтоватые и сѣрые известняки; этимъ породамъ подчинены: самородная сѣбра, нефтяные и сѣрные источники. Въ этихъ осадкахъ преобладающими окаменѣlostями являются разнообразныя устрицы (*Gryphaea*, *Exogyra*, *Ostrea*), изъ которыхъ наиболее характерна *Gryphaea Kaufmani*. По положенію этой свиты породъ между сеноманскимъ ярусомъ и палеогеновыми отложениями третичной системы, она стратиграфически стоитъ на рубежѣ между двумя системами и можетъ быть параллелизована съ либурискимъ и датскимъ ярусами Западной Европы. На основаніи стратиграфическаго положенія и значительнаго развитія, Романовскій выдѣляетъ эти слои въ особый „ферганскій ярусъ“. Изъ вышеуказаннаго легко вывести заключеніе, что сеноманскій, туронскій и сеноманскій ярусы Туркестанскаго края больше всего обнаруживаютъ сходства съ альпійскою мѣловою системою.

Островъ Сахалинъ представляетъ одну изъ весьма интересныхъ областей развитія мѣловыхъ образований. Шмидтъ описалъ многочисленныя окаменѣлости съ мыса Дуэ, гдѣ развиты пепельносѣрые рухляки, повидному, относящіеся какъ къ нижне-мѣловымъ, такъ и къ туронскому и сеноманскому ярусамъ. Особенно характерными для сахалинскихъ мѣловыхъ отложений являются громадныя размѣровъ пателлиды (*Helcion giganteus*). Крайне интересно значительное сходство сахалинской мѣловой фауны съ южно-индійскою, описанною Столичкой, и значительное отличіе ея отъ фауны мѣловыхъ отложений Калифорніи.

ПОДРАЗДѢЛЕНІЕ И ПАРАЛЛЕЛИЗАЦІЯ РУССКИХЪ МѢЛОВЫХЪ ОТЛОЖЕНІЙ.

Общее подразделение мѣловой системы въ Европѣ.	Московская, Рязанская и Пензенская губернии.	Орловская, Воронежская, Тамбовская и Курская губернии.	Симбирская губерния.	Саратовская губерния.	Харьковская губерния и Земля Войска Донского.	Польша.	Крымъ.	Мангышлакъ.	К А В К А З Ъ.			
									Собственно Кавказъ.		Дагестанъ и Армения.	
									Сѣверный склонъ.	Южный склонъ.		
Верхній отдѣлъ.	Пленеръ или квартеръ.	Датскій.	Сеноманскій.	Туронскій.	Сеноманскій.	Пленеръ или квартеръ.	Датскій.	Сеноманскій.	Пленеръ или квартеръ.	Датскій.	Сеноманскій.	Туронскій.
Нижній отдѣлъ.	Гольтъ.	Альбскій.	Апелскій.	Барремскій.	Гольтъ.	Альбскій.	Апелскій.	Барремскій.	Гольтъ.	Альбскій.	Апелскій.	Барремскій.
Нижній отдѣлъ.	Гольтъ.	Альбскій.	Апелскій.	Барремскій.	Гольтъ.	Альбскій.	Апелскій.	Барремскій.	Гольтъ.	Альбскій.	Апелскій.	Барремскій.
Нижній отдѣлъ.	Гольтъ.	Альбскій.	Апелскій.	Барремскій.	Гольтъ.	Альбскій.	Апелскій.	Барремскій.	Гольтъ.	Альбскій.	Апелскій.	Барремскій.

МЕЗОZOЙСКАЯ ЭРА.

Распределение материковъ и морей.

Уже раньше замѣченное усложненіе въ отношеніяхъ между сушею и моремъ во времена палеозойской эры продолжаетъ увеличиваться и въ мезозойскую, а съ нимъ неразрывно связано усложненіе и большее разнообразіе климатическихъ условій, что, въ свою очередь, должно отразиться и на большемъ разнообразіи жизни животной и растительной. Такой теоретическій выводъ находитъ себѣ подтвержденіе какъ въ реставрировкѣ материковъ и морей мезозойской эры, такъ и въ изученіи фауны и флоры, особенно со стороны ихъ распределенія по земной поверхности.

Кромѣ того, и самая реставрировка распределенія материковъ и морей представляетъ больше довѣрія, потому что памятники этого времени сохранились въ менѣе измѣненномъ и въ менѣе разрушенномъ видѣ, чѣмъ памятники палеозойской эры. Хотя и находятъ довольно значительное ихъ размываніе, но сохранившіеся, иногда въ видѣ острововъ, осадки—то представляютъ столь тѣсное литологическое и палеонтологическое сходство, что не можетъ явиться ни малѣйшаго сомнѣнія въ принадлежности ихъ къ осадкамъ одного и того же морского бассейна—то, напротивъ, такъ рѣзко различаются по своему характеру, что вполне ясно ихъ отложеніе изъ различныхъ бассейновъ.

Изученіе распространенія отложеній триасовой системы привели Мойсисовича къ заключенію о существованіи въ триасовомъ періодѣ двухъ, болѣе или менѣе обособленныхъ, значительныхъ водныхъ бассейновъ. Одинъ изъ нихъ, которому Зюсомъ дано названіе „Тетисъ“, состоялъ изъ: 1) моря, въ которомъ отложились триасовые осадки Индіи, 2) альпійскаго моря и 3) мелководнаго, обширнаго залива, занимавшаго мѣсто современной средней Германіи. Другой бассейнъ—арктическо-тихоокеанскій. Его слѣды, выраженные осадками, развитыми по обѣ стороны Тихаго Океана и по берегамъ Ледовитаго моря. Принимаютъ, что этотъ триасовый океанъ въ своемъ распространеніи большею частью совпадалъ съ современными океанами. На востокъ онъ былъ ограниченъ болѣе древними осадками, идущими отъ Перу—до Аляски на сѣверѣ; на западѣ его границы обозначаются у Новой Зеландіи, Новой Каледоніи, Тимора, Японіи и по берегамъ Охотскаго моря; отложенія же у устья Оленека, Верхоянска и Шпицбергена свидѣтельствуютъ, что этотъ океанъ продолжался въ нынѣшнія арктическія страны.

Къ началу триасоваго періода океанъ покрывалъ южную Европу и проникалъ въ Центральную Азію, соединяясь съ арктическо-тихоокеанскою областью. Въ этомъ океанѣ, конечно, въ силу климатическихъ и мѣстныхъ условій, существовали зоогеографическія провинціи. Относительно средне-европейскихъ триасовыхъ отложеній можно прийти къ заключенію, что вначалѣ этотъ бассейнъ былъ соединенъ съ альпійскимъ, но скоро произошло ихъ разобщеніе. Къ началу отложенія кейпера

средне-европейское море обратилось въ замкнутый бассейнъ, слабо-опрѣсненный и изрѣдко, но непродолжительно, соединяющійся съ океаномъ. Въ Англіи и въ восточной части Сѣв. Америки въ продолженіе всего тріасоваго времени былъ материкъ съ большими прѣсными озерами. Къ концу тріасоваго времени, къ отложенію рѣтскаго яруса, произошло новое соединеніе средне-европейскаго моря съ альпійскимъ и морскіе организмы послѣдняго быстро распространились до Англіи, Ирландіи и Швеціи и къ началу юрскаго времени большая часть средней Европы покрылась моремъ.

Европейская Россія въ тріасовый періодъ на значительномъ пространствѣ своей территоріи представляла сушу; морскія отложенія извѣстны въ ея юго-восточной и южной частяхъ, при чемъ въ горахъ Большой и Малой Богдо опредѣлены слои нижняго тріаса, а въ Крыму до сихъ поръ найдены лишь слои верхняго тріаса. Разрозненность этихъ выходовъ и ихъ принадлежность къ различнымъ отдѣламъ системы лишаетъ возможности возстановить границы тріасоваго моря въ предѣлахъ Европ. Россіи. Во всякомъ случаѣ можно предполагать, на основаніи фауны, встрѣченной въ отложеніяхъ Богдо, что здѣсь залегаютъ осадки, принадлежащія къ части альпійскаго моря. Тріасовыя отложенія Польши во всякомъ случаѣ представляютъ осадки, входящія въ составъ средне-германскаго залива.

Юрскій періодъ представляетъ еще болѣе богатый матеріалъ для реставрировки распредѣленія материковъ и морей. Благодаря превосходнымъ работамъ Неймайра и изученнымъ имъ обширнымъ коллекціямъ изъ различныхъ мѣстностей, ему первому удалось дать довольно детальную реставрировку юрскаго періода, и при этомъ отмѣтить не только вліяніе мѣстныхъ условій, т. е. болѣе или менѣе значительныхъ водныхъ пространствъ, но и климата. Правда, еще Леопольдъ ф. Бухъ въ 1846 году обратилъ вниманіе на существованіе въ юрскій періодъ трехъ отдѣльных провинцій, но, по сравнительному недостатку матеріала въ то время, онъ не могъ, конечно, рассмотреть этотъ интересный вопросъ какъ слѣдуетъ, хотя отчасти и былъ близокъ къ его рѣшенію относительно Зап. Европы. Первоначально Неймайръ установилъ особыя провинціи для Европы; ту провинцію, которая занимаетъ площадь отложеній юрскихъ осадковъ Англіи, Франціи и Германіи, онъ назвалъ среднеевропейскою провинціею, область развитія альпійскихъ юрскихъ осадковъ—средиземноморскою провинціею, область развитія русскихъ юрскихъ осадковъ—бореальною или русскою провинціею. Различіе отдѣльных провинцій выступаетъ довольно рѣзко какъ въ литологическомъ, такъ и въ палеонтологическомъ отношеніи. Неймайръ эти различія объясняетъ значительною отдаленностью ихъ другъ отъ друга, нахожденіемъ между ними материковъ, различіемъ температуры, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ причиною могло служить и вліяніе морскихъ теченій. Позднѣе, при болѣе детальномъ изученіи юрскихъ осадковъ различныхъ странъ, Неймайръ представилъ распространеніе материковъ и морей юрскаго періода еще съ большими подробностями.

майра, кромѣ условій климатическихъ, повидимому, зависѣли и отъ другихъ физико-географическихъ причинъ. Такъ альпійская, или средиземноморская, провинція представляла въ юрскій періодъ средиземное море; еще меньшимъ средиземнымъ моремъ являлась эоіопская провинція; южно-индійская представлялась заливомъ и т. д. Подраздѣленіе Неймайра на области и провинціи въ нѣкоторыхъ частностяхъ вызываетъ возраженія, какъ, напр., относительно выдѣленія бореальной въ особую область, но такіа возраженія не существенны.

Европ. Россія представляетъ для реставрировки материковъ и морей въ юрскій періодъ меньше и хуже разработанный матеріалъ, чѣмъ Зап. Европа; здѣсь остается еще много мѣста для разнообразныхъ пред-



Фиг. 387. Схема распредѣленія материковъ и морей въ Западной Европѣ подъ конецъ юрскаго періода (мальмъ).

положеній и гипотезъ, да и старыя, какъ бы уже установившіяся понятія неожиданно разрушаются, что мы видимъ въ новѣйшее время, напр., въ отдѣленіи нѣкоторыхъ слоевъ отъ юрской системы.

Изъ сравнительной таблицы русскихъ юрскихъ отложений (стр. 275) легко можно видѣть, что начало юрскаго періода застаётъ большую часть Европ. Россіи сушею; только въ предѣлахъ Крыма, Кавказа и вѣроятно на сѣверъ до Донецкой возвышенности въ лейасовый вѣкъ находилось море. Это послѣднее покрывало Крымъ и Кавказъ и въ вѣкъ доггера, но въ обнажившейся поднятіемъ Донецкой возвышенности осадковъ этого времени уже не наблюдается. Взамѣнъ того затопляются моремъ нѣкоторыя другія мѣстности Россіи (Оренбургская губернія (?), Кіевская и Польша). Есть нѣкоторыя соображенія, по которымъ можно предполагать, что въ срединѣ вѣка доггера море доходило до предѣловъ южной части Нижегородской губерніи, гдѣ надъ верхне-пермскими отложениями, несогласно съ ними пластуясь, и подъ келловейскими отло-

формы организмовъ. Въ это время поддерживается сообщеніе и съ среднеевропейскимъ бассейномъ, какъ полагають, чрезъ Прибалтійскія губерніи и Польшу, тогда какъ донецкое море свободно сообщается съ средиземнымъ моремъ Западн. Европы. Такое сообщеніе поддерживалось въ продолженіе келловейскаго, оксфордскаго и киммериджскаго вѣковъ. Въ концѣ послѣдняго, благодаря поднятію, проливъ, соединявшій московскій бассейнъ съ донецкимъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ и съ средиземнымъ Зап. Европы, закрывается, и московскій бассейнъ остается въ соединеніи только съ юрскимъ полярнымъ моремъ, покрывавшимъ нѣкоторыя мѣстности Сибири и Сѣв. Америки. Это время знаменуется для московскаго бассейна преобладаніемъ полярныхъ формъ, которыя до сихъ поръ не допускали точной параллелизаціи русскихъ отложеній этого времени съ отложеніями Зап. Европы. Въ это время отлагались осадки, вѣроятно, параллельные самымъ верхнимъ юрскимъ горизонтамъ, а также переходнымъ (титонскій ярусъ) и, можетъ быть, самымъ нижнимъ мѣловымъ образованіямъ. Если и произошло отдѣленіе московскаго бассейна, то на югѣ Россіи донецкое море сливалось, съ одной стороны, съ средиземнымъ Западн. Европы, съ другой—съ моремъ, покрывавшимъ Кавказъ, прикаспійскія мѣстности, Персію и продолжавшимся до южнаго подножія Гималая. И въ этомъ послѣднемъ морѣ, какъ показалъ Неймайръ, возможно отличить сѣверную его часть—съ фауною средне-европейскою и южную—съ фауною средиземноморскою. Къ первой принадлежатъ отложенія донецкія и сѣвернаго склона Кавказа, ко второй—альпійскія, крымскія, южнаго склона Кавказа и индійскія. Между рр. Волгою и Ураломъ средиземное море сообщалось съ московскимъ бассейномъ и киммериджская его фауна доходитъ съ юга до Симбирской и Нижегородской губерній. Кромѣ того, Неймайръ допускаетъ сообщеніе московскаго бассейна—съ юрскимъ бассейномъ, лежащимъ къ востоку, сѣвернѣе такъ-называемаго Туранскаго острова, но для послѣдняго, какъ показали новыя изслѣдованія, имѣются мало основаній. Предполагають, что юрское море Европ. Россіи служило мѣстомъ миграціи многихъ формъ какъ съ востока на западъ, такъ и въ обратномъ направленіи. Въ келловейскій, оксфордскій и киммериджскій вѣка эта миграція была болѣе или менѣе свободна, тогда какъ съ началомъ портландскаго она дѣлается затруднительной.

Изученіе польской юры показало, что краковскіе оолиты стоятъ на рубежѣ между русскими и западно-европейскими келловейскими осадками, а потому, какъ думаютъ Тейссейръ и Михальскій, здѣсь шло соединеніе двухъ бассейновъ между собою. По мнѣнію перваго, оно существовало еще въ батскій вѣкъ, но прекратилось во время отложенія среднихъ келловейскихъ осадковъ; по мнѣнію втораго, оно продолжалось и въ это время.

Изслѣдованія въ Центральной Азіи выяснили своеобразный характеръ развитыхъ здѣсь тріасовыхъ и юрскихъ осадковъ и привели нѣкоторыхъ изслѣдователей къ допущенію здѣсь значительныхъ материковъ. Такъ Романовскій полагаетъ, что все пространство западнаго Тянь-Шаня

въ триасовый и юрский періоды представляло сушу, прорѣзанную заливами и лагунами, опрѣсняемыми притокомъ большихъ рѣкъ.

Мѣловой періодъ унаслѣдовалъ отъ юрскаго извѣстное распредѣленіе климатическихъ поясовъ. Такъ Неймайръ установленныя имъ для юрскаго системы области прямо переносить и на мѣловой періодъ. Въ



*. Фиг. 389. Схема распредѣленія материковъ и морей въ Западной Европѣ въ срединѣ мѣловаго періода.

Европѣ особенно рѣзкое различіе выступаетъ между сѣвернымъ и южнымъ морями—различіе настолько значительное, что объяснить его однимъ только вліяніемъ климата едва ли возможно. Принимая во вниманіе однообразіе и значительное распространеніе съ востока на западъ южнаго типа, нельзя сомнѣваться въ томъ, что онъ не только принадлежалъ болѣе теплой зонѣ, но и представлялъ настоящій океанъ. То различіе, которое видитъ Гюмбель между сѣвѣрою и герцинскою провинціями, повидимому, нельзя объяснить тѣми же условіями, какъ между сѣвѣрою и южною. Мощное развитіе песчанистыхъ и глинистыхъ отложеній, изобилующихъ устрицами и родственными имъ формами, близость герцинской фауны къ сѣвѣрной, — все это говоритъ скорѣе въ пользу мелководныхъ, отчасти прибрежныхъ, отчасти отлагающихся въ проливахъ, среди многочисленныхъ материковъ, осадковъ. Во всякомъ случаѣ, при сравненіи карты этого времени (фиг. 389) съ картою конца юрскаго періода (фиг. 387), въ Зап. Европѣ наблюдаются весьма крупныя измѣненія, выразившіяся по преимуществу въ увеличеніи материковъ. Довольно пирокое юрское море, которое въ концѣ этого періода омывало сѣверный склонъ Альпійской цѣпи въ средину мѣловаго періода, является уже узкимъ каналомъ, и т. д.

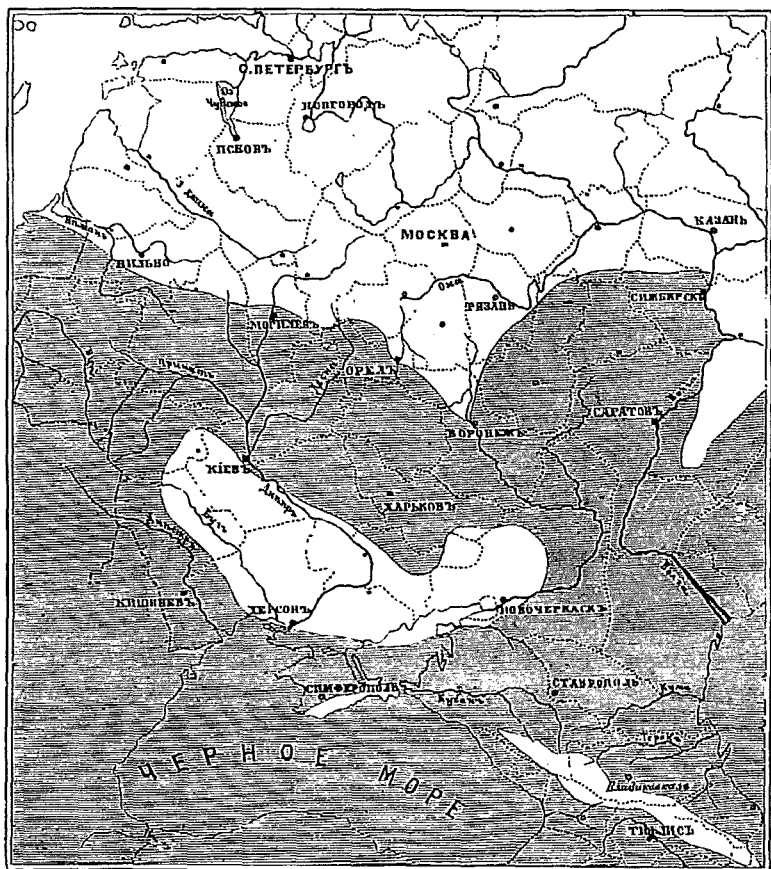
Явленія поднятій и опусканій въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Зап. Европы въ концѣ юрскаго и въ началѣ мѣлового періода выражены мѣстами весьма рѣзко и даже даютъ поводъ при помощи этихъ явленій довольно наглядно сравнивать между собою настоящія морскія отложенія съ одновременными имъ отложеніями солоноватыхъ водъ. Для примѣра въ прилагаемой таблицѣ изображена такая параллелизація нѣкоторыхъ отложеній конца юрскаго и начала мѣлового періода:

Морскія отложенія.		Образованія солоноватыхъ водъ среди морскихъ.	
Ниммериднскій и портландскій ярусы.		Нижняя часть портландскаго яруса—морская.	} Поднятіе.
		Дурбекскія образованія—солоноватая.	
Неокомскій ярусъ.	Нижній.	Вельдскій песчаникъ и уголь—образованія болотъ и прибрежныя.	} Опусканіе.
		Вельдская глина—солоноватая.	
	Верхній.	Гильсовая глина—морская.	

Уже въ концѣ юрскаго періода въ Европ. Россіи наблюдается обмелѣніе, которое въ особенности рѣзко обозначается въ верхнихъ юрскихъ отложеніяхъ. Повидимому, въ центральныхъ мѣстностяхъ Европ. Россіи это обмелѣніе продолжалось и въ началѣ мѣлового періода. Подобное заключеніе можно сдѣлать по неокомскимъ отложеніямъ, которыя болѣею частью выражены или песками, или глинами. Въ Московской губерніи въ началѣ мѣлового періода проходила сѣверная береговая линія моря; осадки исключительно прибрежныя и иногда даже прѣсноводныя, какъ клинскій песчаникъ. Тотъ же прибрежный характеръ сохраняется здѣсь и во время гольта. Прибрежныя отложенія неокомскаго вѣка господствуютъ въ Саратовской губерніи, гдѣ въ общей серіи мѣловыхъ осадковъ вплоть до отложенія верхнихъ отдѣловъ мѣлового періода, повидимому, сохраняется одинъ и тотъ же характеръ. Только въ Симбирской губерніи во времена неокомскаго вѣка и отчасти вѣка гольта наблюдаются мощныя отложенія глины (симбирской). Въ Крыму и на Кавказѣ отложенія пажне-мѣловыхъ осадковъ носятъ уже иной характеръ. Здѣсь фауна свидѣтельствуетъ о южномъ типѣ мѣловыхъ отложеній, а потому надо думать, что эти мѣстности, въ видѣ небольшихъ острововъ, омывались тѣмъ же моремъ, которое покрывало весь югъ Европы и уходило далеко на востокъ. Было ли въ началѣ мѣлового періода соединеніе между моремъ, покрывавшимъ центральную Россію, и моремъ омывавшимъ Кавказъ и Крымъ, сказать что-нибудь положительное въ настоящее время по недостатку матеріала крайне затруднительно.

Гораздо болѣе свѣдѣній имѣется о состояніи поверхности Европ.

Россіи въ эпоху отложенія верхне-мѣловыхъ осадковъ. Начиная съ сеноманскаго вѣка и постепенно переходя къ сеновскому, мѣловое море послѣдовательно затопляетъ значительную часть южной Россіи. Здѣсь необходимо допустить постепенное погруженіе разсматриваемой мѣстности.



Фиг. 390. Схема распределенія материковъ и морей въ Европ. Россіи въ концѣ мѣловаго періода.

Въ самомъ дѣлѣ, по мѣрѣ перехода отъ Воронежской, Орловской, Курской и Саратовской губерній на югъ, какъ замѣтилъ еще Мурчисонъ, наблюдается утоненіе мощныхъ прибрежныхъ отложеній и замѣна ихъ мѣстами даже болѣе мощными известняковыми толщами — глубоководнаго происхожденія. Прибрежный характеръ нашихъ отложеній выраженъ весьма ясно: образованіе сѣверскаго остеолита едва ли могло произойти вдали отъ берега. Многочисленные раковины устричныхъ банокъ и погребенныя въ береговыхъ пескахъ кости пресмыкающихся дали исключительный матеріалъ для его образованія. Въ это время, какъ можно судить по отложеніямъ Гродненской губерніи и Царства Польскаго, открывается свободное сообщеніе нашего мѣловаго моря съ западно-европейскимъ, въ которомъ также отлагаются осадки, подобные нашимъ. Въ морѣ, покрывавшемъ югъ Россіи, въ это время необходимо допустить

присутствіе нѣсколькихъ острововъ, изъ которыхъ наибольшій имѣлъ длиннѣйшую ось съ востока на западъ и заключалъ части губерній Кіевской, Полтавской, Екатеринославской, Херсонской и Земли Войска Донского, другой — крымскій островъ, и третій — кавказскій. Въ это время у сѣверныхъ побережій крымскаго острова произошли нѣкоторыя измѣненія какъ въ характерѣ фауны, такъ и въ литологическомъ отношеніи. Если во время отложенія ниже-мѣловыхъ образованій здѣсь господствовала фауна южнаго типа, то въ рассматриваемое время надо допустить преобладаніе фауны сѣверной области. Такое измѣненіе можно объяснить или отступаніемъ сѣверной границы фауны южнаго типа къ югу, въ силу измѣненія климатическихъ условій, или вытѣсненіемъ къ югу колонистами фауны сѣвернаго типа мѣстныхъ жителей. Во всякомъ случаѣ, это отступаніе сѣверной границы южной области къ югу не шло очень далеко, потому что въ продолженіе всего мѣловаго періода фауна Кавказа неизмѣнно сохраняла свой южный типъ.

Волнообразныя колебанія поверхности Европ. Россіи, какъ указываетъ Карпинскій, продолжались и въ мезозойскую эру. Средне-юрскій бассейнъ тянулся отъ Польши въ Закаспійскую область съ западо-сѣверо-запада на востоко-юго-востокъ — параллельно Кавказу. Ниже-мѣловой проходилъ меридіональной полосой отъ Ледовитаго океана до Каспійскаго моря параллельно Уралу. Наконецъ, верхне-мѣловой, вытянутый въ широтномъ направленіи, параллельно Кавказу, покрывалъ всю южную Россію.

Площадь, занимаемая въ настоящее время мезозойскими образованіями на земной поверхности, видна изъ нижеслѣдующей таблицы, составленной по Тило.

		Страны свѣта.							Зоны широты.			
		Европа.	Азія.	Африка.	Океанія.	С. Америка.	Ю. Америка.	Вся суша.	80—50° с. шир.	50—30° с. шир.	30—0° с. шир.	0—60° ю. шир.
Мезозойская группа.	Площадь въ милліонахъ кв. километровъ.	2,84	3,20	5,33	1,29	3,44	3,75	19,85	4,19	4,55	4,05	13,6
	Площадь въ % . . .	28,6	10,8	29,4	20,6	18,7	24,0	20,2	19	18	18	26

Вулканическія изверженія въ мезозойскую эру.

Вулканическая дѣятельность, присущая землѣ съ самаго начала ея образованія, обнаруживалась и въ продолженіе мезозойской эры. Правда, и здѣсь безспорная принадлежность нѣкоторыхъ изверженныхъ горныхъ породъ въ мезозойской эрѣ можетъ еще подлежать сомнѣнію, такъ какъ, къ сожалѣнію, сравнительно немногіе геологи обращали надлежащее вниманіе на опредѣленіе возраста изверженныхъ породъ. Но тѣмъ не менѣе для каждаго періода нахожденіе такихъ породъ уже доказано съ тѣмъ большей легкостью и удобствомъ, что мезозойскія изверженные породы подверглись, сравнительно съ палеозойскими, меньшимъ измѣненіямъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ процессы размыванія и разрушенія по большей части не успѣли уничтожить и замаскировать ту связь, которая иѣкогда существовала между изверженными породами и ихъ туфами и брекчіями.

Еще недавно проводили довольно рѣзкую границу между изверженными породами, отдѣляя древнія отъ новыхъ и считая границею между ними конецъ мезозойской эры. Новѣйшія изслѣдованія показали, что такое подраздѣленіе во времени не отвѣчаетъ дѣйствительности и что есть новыя породы, какъ, напр., нѣкоторые базальты, андезиты и трахиты, изверженія которыхъ начались еще въ мезозойскую эру. Это подало поводъ Лагорио предложить для такихъ породъ, главные изверженія которыхъ были въ кайнозойскую эру, но которыя встрѣчаются и въ мезозойской — прибавку „мезо“, напр., мезо-липариты, мезо андезиты и т. д. Отличіе такихъ породъ отъ кайнозойскихъ возможно какъ при помощи наблюденія надъ тѣми, болѣе или менѣе значительными, видоизмѣненіями отдѣльныхъ составныхъ частей породы, которыя, очевидно, должны были произойти въ нихъ въ болѣе значительный промежутокъ времени, отдѣляющій насъ отъ мезозойской эры, чѣмъ отъ кайнозойской, такъ и стратиграфическимъ положеніемъ этихъ изверженныхъ породъ.

Тріасовый періодъ въ области какъ германской тріасовой системы, такъ и альпійской представляетъ довольно многочисленныя изверженія. Господствующими изверженными породами являются мелафиры, діориты, авгитовые порфиры, ортоклазовые порфиры, авгитовый сіенитъ (монцонитъ) и т. д. Въ области нѣмецкаго тріаса главнымъ образомъ распространены порфиры и мелафиры, причемъ послѣдніе иногда являются покровами, согласно пластующимися съ настоящими осадочными породами тріасовой системы. Еще лучше и отчетливѣе выражены изверженные породы среди тріасовыхъ отложеній Альпійской цѣпи, гдѣ довольно точно опредѣленъ ихъ возрастъ и хорошо наблюдается ихъ развитіе въ окрестностяхъ Луганскаго озера, въ Ломбардскихъ и Тессинскихъ Альпахъ, къ востоку отъ ботценскаго порфироваго штока, въ южномъ Тиролѣ и въ Венеціанскихъ Альпахъ. Рихтгофенъ опредѣляетъ здѣсь какъ изверженные породы по преимуществу конца тріа-

соваго періода: монцонитъ, турмалиновый гранитъ, мелафиръ, авгитовый и сіенитовый порфиры. Въ мѣстахъ соприкосновенія этихъ породъ какъ съ раковиннымъ, такъ и съ другими известняками наблюдается измѣненіе послѣднихъ въ мраморъ. Туфы, залегающіе среди бухенштейнскихъ слоевъ, извѣстны подъ именемъ „Pietra verde“. Особенно интересно залеганіе монцонита и турмалиноваго гранита у Предаццо, гдѣ явленіи контакта обратили на себя еще давно вниманіе такихъ корифеевъ науки, какъ Гумбольдтъ и Бухъ. Послѣднему эти контакты подали ту мысль о метаморфизмѣ, о которой уже было сказано въ своемъ мѣстѣ (Т. I, стр. 346). Въ мѣстахъ соприкосновенія монцонита къ тріасовому известнику наблюдается зона контакта, въ которой выдѣлились прекрасные кристаллы граната, везувіана, шпидели и др. Монцонитъ находится здѣсь въ ближайшемъ соединеніи съ другою изверженною породою, которую Чермакъ и Ротъ опредѣляютъ какъ діабазъ. Въ зонѣ контакта этой породы съ известняками наблюдаются уже другіе минералы, въ особенности: фассаитъ, волластонитъ, серпентинъ, біотитъ и др., но точно также и здѣсь известняки въ контактѣ переходятъ въ мраморъ. Наиболѣе молодою изверженною породою этой области принимаютъ турмалиновый гранитъ, который у Предаццо образуетъ въ монцонитѣ жилы и является на немъ въ формѣ покрововъ.

Значительнымъ распространеніемъ въ южномъ Тиролѣ пользуются мелафиры, авгитовые порфириты и ихъ туфы. Порфириты принимаются нѣкоторыми альпійскими геологами за наиболѣе новую изверженную породу тріасоваго періода.

Нѣкоторые французскіе геологи часть офитовъ Пиренеевъ принимаютъ за изверженныя породы тріасовой системы; здѣсь, повидимому, изверженія начались еще въ палеозойскую эру и продолжались во время отложенія даже кейперовыхъ рухляковъ, среди которыхъ и находятъ покровы офитовъ. Въ Савойѣ нѣкоторые серпентины и варіолитъ Драка относятъ къ измѣненнымъ изверженнымъ породамъ конца тріасоваго періода. Точно также и серпентины Корсики считаютъ подчиненными известнякамъ кейпера. Въ Англіи, въ южныхъ частяхъ Девоншейра, среди слоевъ новаго краснаго песчаника, встрѣчаются вулканическіе туфы.

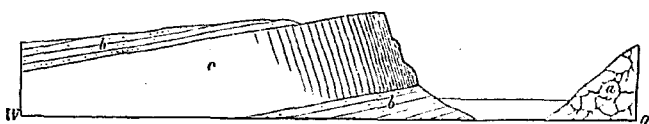
Въ концѣ тріасоваго періода и въ началѣ юрскаго береговая полоса Морвана (Франція) была театромъ энергичнаго выдѣленія водной кремневой кислоты, результата, по всей вѣроятности, дѣятельности гейзеровъ. Гранулиты и другія горныя породы содержатъ здѣсь многочисленныя жилы халцедона, а нѣкоторые изъ известняковъ вышеуказаннаго возраста сильно пропитаны водною кремневою кислотою. Въ Карпатскихъ горахъ за изверженныя породы тріасоваго періода принимаютъ порфиръ, авгитовый порфиритъ, плотный и миндалевидный мелафиръ.

Въ Сѣв. Америкѣ къ изверженнымъ породамъ времени отложенія новаго краснаго песчаника относятъ діоритовыя и мелафировыя породы, которыя или непосредственно образуютъ жилы въ нижнихъ частяхъ новаго краснаго песчаника, или (см. фиг. 391) являются въ видѣ покро-

вовъ, въ которыхъ отчетливо наблюдается столбчатая отдѣльность: иногда столбы достигаютъ высоты не менѣе 130 метровъ.

Какъ Европейская, такъ и Азіатская Россія не представляютъ какихъ бы то ни было данныхъ для заключенія объ изверженіяхъ въ триасовый періодъ. Весьма возможно, что на Уралѣ и на Кавказѣ были изверженія этого времени.

р. Гудзонъ.



Фиг. 391. а—лаврентьевскіе гнейсы, б—триасовый новый красный песчаникъ, с—діоритъ со столбчатою отдѣльностью.

Юрскій періодъ. Западная Европа представляетъ сравнительно мало мѣстъ, гдѣ бы изверженія юрскаго періода были вполне опредѣленно доказаны. Къ такимъ мѣстностямъ безспорно принадлежатъ два острова: Скай и Моль у западныхъ береговъ Шотландіи, на которыхъ Циркель наблюдалъ базальтовые породы залегающія среди лейаса, и сіенитъ и кварцевые порфиры, проходящіе среди лейасовыхъ породъ и ихъ метаморфизирующие. Въ Пиренеяхъ считаютъ гранитъ моложе юрскихъ отложений, такъ какъ онъ встрѣчается жилами въ лейасовыхъ сланцахъ и мѣстами содержитъ, какъ включенія, куски этого послѣдняго. Въ Морей изверженные породы, давшія при процессахъ видоизмѣненія серпентины и зеленокаменные породы, произошли въ юрскій періодъ, а дѣятельность бывшихъ здѣсь вулкановъ не прекращалась и въ теченіе мѣлового періода.

Для Россіи и здѣсь наблюдаются значительныя пробѣлы. На территоріи Европ. Россіи, занятой осадками юрскаго періода, совершенно не наблюдается изверженныхъ породъ, которыя извѣстны исключительно въ Крыму и на Кавказѣ. Въ Крыму къ лейасовымъ глинистымъ сланцамъ чрезвычайно тѣсно приурочены андезиты и липариты и въ то же время сами сланцы представляютъ сильное изогнутіе. Вышеуказанныя изверженные породы являются отдѣльными куполами и часто содержатъ обломки глинистаго сланца.

Въ особенности ясно залеганіе покровами порфирита среди угленосныхъ ниже-юрскихъ песчаниковъ въ верховьяхъ р. Кубани, гдѣ вліяніе высокой температуры изверженной породы обнаруживается только отъ нижней поверхности покрова, что свидѣтельствуетъ въ пользу чередованія въ появленіи потоковъ съ отложениями береговой осадочной породы.

Относительно возраста андезитовъ и липаритовъ Крыма существуетъ нѣсколько возрѣвій. Дюбуа полагаетъ, что эти породы были извержены послѣ отложенія юрскаго известняка, Гюо—даже послѣ юрскаго періода и до времени отложенія средне-третичныхъ образований. Штукенбергъ считаетъ андезиты моложе эоценовыхъ отложений, а отъ опредѣленія

возраста липаритовъ отказывается. Лагоріо признаетъ за изверженными породами Крыма вообще мезозойскій характеръ, съ чѣмъ соглашается и Леваковскій. По изслѣдованіямъ Пренделя, можно думать, что андезиты горъ Ай-Годоръ, Серагосъ, Чамлы-Бурунъ и др. древнѣе липаритовъ и изверженіе ихъ произошло послѣ лейасовыхъ отложений и до образованія юрскихъ известняковъ, или, если смотрѣть на юрскіе известняки Крыма, по предположенію Головкинскаго, какъ на коралловыя постройки, то во время ихъ сооруженія происходили и изверженія вулкановъ. Здѣсь опять какъ бы наблюдается связь вулканическихъ явленій съ жизнедѣятельностью строящихся коралловъ, какую можно видѣть нынѣ въ Тихомъ океанѣ и какаѣ указана была еще для каменноугольнаго періода.

На Кавказѣ, въ Кутаисской губерніи, ко времени отложенія киммериджскаго яруса относятъ изверженія діабазовъ, мелафировъ и порфиритовъ. По мнѣнію Чермака, древніе андезиты (тешениты) окрестностей Кутаиса моложе ниже-юрскихъ отложений.

Въ Сибири весьма обширнымъ распространеніемъ пользуется группа кристаллическихъ сложныхъ массивныхъ породъ, представляющихъ переходъ отъ оливиновыхъ діабазовъ къ плагіоклазовымъ долеритамъ. Присутствіе ихъ констатировано Лопатинымъ, Маакомъ и Черскимъ на Вилюѣ, по берегамъ р. Енисея, въ Иркутской губерніи и во многихъ другихъ мѣстахъ, гдѣ они налегаютъ на прѣсноводные осадки юрскаго возраста. Это—темныя средне- или мелкозернистыя породы, иногда порфировиднаго строенія, состоящія изъ плагіоклаза, авгита, оливина и магнетита. Оливинъ, и притомъ весьма свѣжій, очень распространенъ. Вообще плагіоклазъ и оливинъ носятъ характеръ типичный для долеритовъ, тогда какъ авгитъ, по своимъ свойствамъ, близокъ къ авгиту діабазовъ. Основной стекловатой массы или не наблюдается совершенно, или она встрѣчается небольшими хлоритизированными участками. Такой переходный петрографическій характеръ, въ связи съ стратиграфическими данными, дѣлаетъ наиболѣе вѣроятнымъ принадлежность этихъ породъ къ мезозойской эрѣ.

Мѣловой періодъ. Зап. Европа крайне бѣдна вулканическими изверженіями этого времени; на значительной ея площади изверженные породы совершенно отсутствуютъ. Прорывы мѣловыхъ толщъ изверженными породами и метаморфизація ихъ болѣею частью относятся уже къ позднѣйшему времени. Въ этомъ отношеніи наибольшій интересъ представляютъ Карпатскія горы, гдѣ, среди мѣловыхъ отложений, нерѣдки разнообразныя изверженные горныя породы: діориты, діабазы, сіениты, гиперстениты и др. Въ болѣе древнихъ мѣловыхъ отложеніяхъ преобладаютъ жилы и штоки тешенита и пикрита. Та же связь нѣкоторыхъ изверженныхъ горныхъ породъ съ мѣловыми осадками наблюдается и въ Банатскихъ горахъ, гдѣ они весьма часто сопровождаются и туфами. Котта далъ такимъ изверженнымъ породамъ наименованіе банатита. Въ болѣе позднее время изслѣдованія Недвѣцкаго показали развитіе здѣсь кварцеваго діорита и роговообманковаго андезита. Счабо указываетъ

еще на сіенитъ и на кварцевый андезитовый трахитъ среди мѣловыхъ отложеній. Въ тѣхъ же горахъ встрѣчаются оливиновые энстатитовыя породы, представляющія различные переходы въ серпентинъ, которыя нѣкоторыми австрійскими геологами относятся также къ изверженнымъ породамъ мѣлового періода. Мойсисовичъ къ мѣловому періоду приурочиваетъ изверженія діабазовъ, діоритовъ и габбро въ Герцеговинѣ. Въ Португаліи Шоффа опредѣляетъ нѣкоторые андезиты и офиты какъ изверженныя породы, происшедшія послѣ отложенія верхне-юрскихъ образований и древнѣе верхне-мѣловыхъ. Для Америки указываютъ андезиты Клэвлэнда, какъ вѣроятныя изверженныя горныя породы также мѣлового періода.

Въ Европ. Россіи на значительной площади развитія мѣловыхъ осадковъ изверженныхъ породъ не наблюдается. Какъ въ береговыхъ, такъ и въ подводныхъ областяхъ мѣлового моря—изверженій не было. Только при переходѣ изъ Полѣсья на сѣверные склоны Волынскихъ возвышенностей (Волынской губерніи, верстахъ въ 35 отъ г. Ровно) наблюдаются отдѣльные выходы анамезита. Глубокими выемками превосходно обнажена эта горная порода, въ большомъ количествѣ вырабатываемая какъ для желѣзнодорожныхъ сооружений, такъ и для шоссе-ныхъ дорогъ. Лучшія разработки находятся у д. Берестовецъ и по р. Горыни у д. Злазни. Анамезитъ представляетъ превосходную столбчатую отдѣльность, причемъ въ большинствѣ выработокъ столбы являются поставленными вертикально и только въ сравнительно ничтожномъ количествѣ пунктовъ наблюдается ихъ наклонное положеніе. Особенный интересъ этой мѣстности заключается въ томъ, что здѣсь — первоначально Тышецкимъ, а затѣмъ Карпинскимъ—было опредѣлено отношеніе этого анамезита къ мѣловымъ осадкамъ. Анамезитъ прикрывается тонкимъ слоемъ продуктовъ его разрушенія, поверхъ котораго лежитъ конгломератъ съ *Terebratula carnea*, *Rhynchonella plicatilis* и довольно многочисленными ядрами другихъ плеченогихъ и моллюсковъ. На конгломератѣ покоится пластъ кремнистаго мѣла съ *Terebratula semiglobosa*, покрывающійся наносомъ. Такое стратиграфическое положеніе волынскаго анамезита указываетъ, что его изверженія происходили до отложенія, по крайней мѣрѣ, туронскаго яруса мѣловой системы и во всякомъ случаѣ въ мезозойскую эру; но, конечно, здѣсь остается неразрѣшеннымъ вопросъ о томъ, происходили ли эти изверженія въ началѣ мѣлового или въ юрскій періодъ.

Относительно мѣловыхъ изверженныхъ породъ Крыма сказать что нибудь опредѣленное затруднительно. Очень можетъ быть, что изверженія липаритовъ начались въ это время. На Кавказѣ также, повидимому, въ мѣловой періодъ былъ большой перерывъ въ вулканической дѣятельности и развѣ только подъ конецъ этого періода начались изверженія андезитовъ, такъ какъ уже въ самыхъ нижнихъ эоценовыхъ отложеніяхъ нахожденіе андезитовыхъ туфовъ представляетъ явленіе довольно обыкновенное.

Мезозойская флора и фауна.

ФЛОРА.

По мѣрѣ усложненія взаимныхъ отношеній между сушею и моремъ, по мѣрѣ усложненія конфигураціи материковъ, — усложняются и климатическія, и физико-географическія условія. Жизнь всего живого на земной поверхности зависитъ отъ этихъ условій, а потому понятно, что, по мѣрѣ усложненія послѣднихъ и появленія въ нихъ большаго разнообразія, жизнь растительная и животная должна также отличаться большимъ разнообразіемъ.

Среди мезозойскихъ отложений, главнымъ образомъ, приходится имѣть дѣло съ морскими образованіями, въ которыхъ, конечно, нельзя рассчитывать найти многочисленные остатки наземной растительности. Исключеніе представляютъ прибрежныя, лагунныя и прѣсноводныя отложения, среди которыхъ довольно многочисленные остатки флоры даютъ возможность уже теперь дѣлать нѣкоторые интересные выводы.

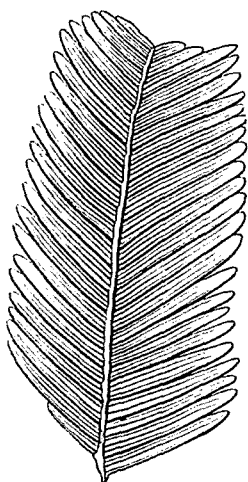
Остатки водорослей въ мезозойскихъ образованіяхъ извѣстны со временъ триасоваго періода; ихъ находятъ въ раковинномъ известнякѣ. Въ отложенияхъ лейаса сплетенія фукусовъ (напр., *Chondrites Bollensis*, *Sphaerococcites granulatus* и др.) представляютъ какъ бы цѣлыя подводные лѣса. Фукусы извѣстны также изъ отложений доггера и изъ мѣловой системы

Въ триасовый періодъ среди наземной растительности, уже во время отложения пестраго песчаника, довольно видную роль играютъ хвойныя (напр., *Albertia elliptica*, *Voltzia heterophylla* и др.) и папоротники (напр., *Anomopteris Mougeoti*, *Caulopteris Voltzi* и др.), рядомъ съ которыми наблюдаются стройные каламиты и настоящіе хвощи, отличающіеся отъ нынѣ-живущихъ только своими болѣе крупными размѣрами. Въ отложенияхъ раковиннаго известняка, образованія несомнѣнно морского, встрѣчается мало остатковъ наземной флоры, да и то только въ видѣ обломковъ отдѣльныхъ стволовъ папоротниковъ и хвощей. Триасовый періодъ знаменуется первымъ появленіемъ вѣчно-зеленыхъ саговыхъ пальмъ (цикадовыхъ), которыя играютъ особенно выдающуюся роль въ вѣкъ кейпера, а затѣмъ переходятъ и въ слѣдующіе періоды мезозойской эры. Въ вѣкъ кейпера, рядомъ съ хвощами, папоротниками и хвойными, извѣстно уже нѣсколько родовъ цикадовыхъ (*Pterophyllum*, *Zamites*, *Pterozamites*, *Otozamites* и др.), которые довольно замѣтно начинаютъ оттѣснять на задній планъ хвойныя деревья.

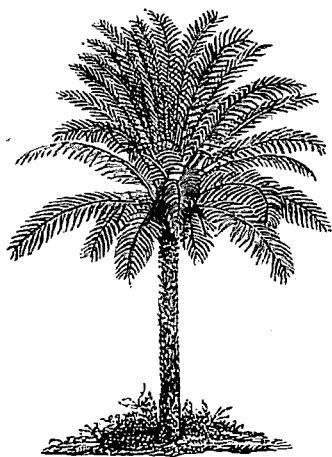
Юрскій періодъ представляетъ мало различія по своей флорѣ отъ предшествующаго. Начиная съ рѣтскаго яруса, преобладаніе принадлежитъ голосѣмяннымъ растеніямъ. Главныя измѣненія, которыя здѣсь наблюдаются, это вымираніе триасовыхъ и появленіе новыхъ видовъ цикадовыхъ и хвойныхъ, причемъ преобладаютъ первыя, что замѣ-

чается уже въ лейасовый вѣкъ, изъ котораго извѣстно довольно много представителей цикадовых растений.

Въ отложеніяхъ доггера также найдено довольно значительное количество видовъ растений, хотя преобладающіе осадки этого времени и морского происхожденія. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Іоркшейра и Шотландіи среди доггера залегаютъ бурые угли, сопровождаемые слоями глины, въ которыхъ и находятся отпечатки растений. Въ англійскомъ доггерѣ до настоящаго времени извѣстно слѣдующее количество видовъ растений: папоротниковъ 37, хвощей 3, цикадовыхъ 21, хвойныхъ 12 и однодольныхъ 3. Подобная же флора найдена на Шпидбергенѣ и на Амурѣ.



Фиг. 392. *Pterophyllum Preslianum*
Гоерр. изъ юрской системы.



Фиг. 393. Саговая пальма (*Cycas circinalis*) изъ южной Африки.

Вѣкъ мальма не богатъ растительными остатками, потому что до сихъ поръ извѣстны исключительно морскія его отложенія; но тѣмъ не менѣе, цикадовыя, хвойныя и папоротники господствуютъ, какъ и въ предшествующіе вѣка. Конецъ юрскаго періода можно отмѣтить появленіемъ изъ однодольныхъ растений въ первый разъ нѣсколькихъ пандановъ, пальмъ и лиліевыхъ, что еще болѣе увеличиваетъ южно-тропическій характеръ тогдашней растительности.

Мѣловой періодъ. Въ началѣ этого періода флора представляетъ сравнительно мало отличія отъ предшествующаго. Въ настоящихъ неокомскихъ отложеніяхъ растений извѣстно мало, но, параллельно съ ними, какъ мы видѣли, отлагались вельдскія образованія; въ этихъ-то послѣднихъ и найдены довольно многочисленные остатки растений. Среди вельдскихъ песчаниковъ встрѣчаются сланцеватыя глины, въ которыхъ извѣстны, какъ у Дейстера, Остервальда и въ другихъ мѣстахъ, флѣцы каменнаго угля; сопровождающія ихъ глины представляютъ многочисленные отпечатки хвойныхъ, цикадовыхъ и папоротниковъ; но дву-

дольныя здѣсь совершенно отсутствуютъ. Хвойныя извѣстны въ небольшомъ количествѣ видовъ и недѣлимыхъ. Цикадовые и папоротники выражены тѣми же родами, что появились еще въ юрскій періодъ.

Время отложенія гольта представляетъ намъ въ высшей степени скудные остатки растительности, а потому здѣсь наблюдается значительный пробѣлъ въ развитіи растительныхъ организмовъ. Этотъ пробѣлъ особенно чувствителенъ потому, что, начиная съ сеноманскаго вѣка, мы имѣемъ уже снова многочисленныя и притомъ совершенно новыя формы растительнаго царства. По имѣющимся теперь даннымъ, наблюдаются какъ бы двѣ различныя эпохи въ растительной жизни мѣловыя періода, ничѣмъ не связанныя, — такъ что еслибы проводили границы между системами на основаніи растительныхъ остатковъ, то съ сеноманскихъ отложеній должна была бы начаться новая эра, — настолько здѣсь рѣзко прерывается старый характеръ растительности и начинается совершенно новый.

Папоротники, хвойныя и цикадовые продолжаютъ встрѣчаться и въ верхне-мѣловыхъ образованіяхъ; но они безспорно оттѣснены на второй планъ многочисленными и внезапно появившимися въ подавляющемъ количествѣ вѣчно-зелеными двудольными листовными деревьями. Креднеріи, ивы, клены, дубы, фіговыя и другія деревья придавали растительному пейзажу совершенно иной характеръ. Протеевыя растенія также встрѣчались въ значительномъ количествѣ, тогда какъ ихъ современные представители сохранились на мысѣ Доброй Надежды и въ Новой Голландіи. Нынѣ живущія банксіи и гравиллеи, вѣроятно, мало отличаются отъ своихъ мѣловыхъ предковъ. Вышеупомянутыя растенія, со включеніемъ довольно многочисленныхъ вѣрныхъ пальмъ и пандановъ, служатъ доказательствомъ теплаго климата во время верхне-мѣловыхъ отложеній. Главныя мѣста находокъ верхне-мѣловой растительности — Гольдемъ и Легденъ въ Вестфалии, Нидершѣна въ Саксоніи, Бланкенбургъ на Гарцѣ, Аахенъ, а въ послѣднее время — нѣкоторые мѣста въ побережьи Сѣверной Гренландіи. Въ окрестностяхъ одного Аахена найдено около 200 видовъ различныхъ растеній, среди которыхъ нѣкоторые изъ шишконосныхъ достигали весьма крупныхъ размѣровъ: извѣстны стволы, въ которыхъ можно насчитать до 200 годовыхъ слоевъ. Кожица листьевъ нѣкоторыхъ протеевыхъ сохранилась здѣсь такъ хорошо, что подъ микроскопомъ можно рассмотретьъ устья и даже характерное расположеніе ихъ многоугольныхъ кѣтокъ.

Ф А У Н А.

Мезозойская фауна также представляетъ значительно бѣльшее разнообразіе сравнительно съ палеозойскою.

Корненожки (Foraminifera) встрѣчаются гораздо чаще, сравнительно съ предшествующей эрой. Правда, въ германскомъ триасѣ ихъ извѣстно крайне мало, но онѣ весьма многочисленны въ отложеніяхъ

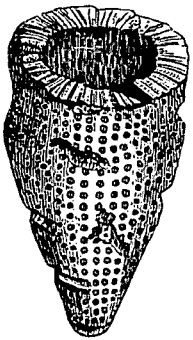
альпійскаго. Слои Ст. Кассіана, относящіеся къ верхнему триасу, мѣстами переполнены различными *Glandulina*, *Marginulina*, *Cristellaria* и другими; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ альпійскаго триаса известняки какъ бы сплошь образованы *Diploroga*. Около Гальштадта известнякъ, по Петерсу, содержитъ болѣе 80% *Globigerina*, рядомъ съ которыми здѣсь встрѣчаются и другія корненожки; также многочисленны онѣ и въ кессенскихъ слояхъ. Корненожки рѣдки и въ юрскихъ отложеніяхъ, а въ мѣловой періодъ онѣ играютъ выдающуюся роль и ихъ панцири служатъ главнымъ матеріаломъ для образованія мощныхъ толщъ бѣлаго мѣла и другихъ известняковъ (известняки Гозау), въ которыхъ ихъ находятъ въ громадномъ количествѣ (*Globigerina*, *Textularia*, *Rotalia*).

Губки (*Spongiae*) въ германскомъ триасѣ крайне рѣдки: отсюда извѣстны остатки только одной известковой губки (*Corynella*) и проблематическаго *Rhyzocorallium*. Въ альпійскомъ триасѣ, въ слояхъ Венгера и Ст. Кассіана, встрѣчаются многочисленные формы изъ родовъ: *Stellispongia*, *Leiospongia*, *Corynella*, *Himatella* и другихъ. Въ рѣтскихъ отложеніяхъ находятъ изолированныя иглы кремнистыхъ губокъ, а также много известковыхъ. Въ отложеніяхъ лейаса губокъ извѣстно мало, но зато въ доггерѣ ихъ много, въ особенности известковыхъ, тогда какъ кремнистыя рѣдки. Маламъ содержитъ громадное количество кремнистыхъ губокъ, которыя отгѣспляютъ совершенно на второй планъ известковыхъ. Въ мѣловой періодъ губки также пользовались значительнымъ распространеніемъ, причемъ онѣ встрѣчаются какъ въ нижнихъ, такъ и въ верхнихъ мѣловыхъ отложеніяхъ. У насъ въ Россіи, въ сеноманскихъ отложеніяхъ, губки иногда представляютъ такія значительныя скопленія, что цѣлый слой получилъ наименованіе губковаго. Залежи нашихъ фосфоритовъ содержатъ ихъ иногда въ громадномъ количествѣ. Здѣсь невольно представляются какъ бы губковыя банки или рифы, аналогичныя скопленіямъ современныхъ известковыхъ и роговыхъ губокъ, тянувшіеся въ береговой полосѣ мѣловыхъ отложеній на весьма значительное протяженіе и давшіе матеріалъ для образованія фосфоритовъ.

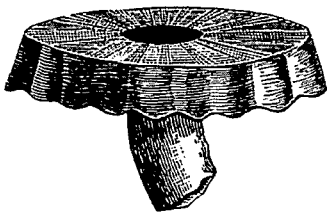
Кораллы (*Anthozoa*) продолжаютъ свое существованіе во всю мезозойскую эру. Въ германскомъ триасѣ ихъ извѣстно много въ видѣ отдѣльныхъ недѣлимыхъ, между тѣмъ какъ въ альпійскомъ они образуютъ значительныя скопленія и мѣстами слагаютъ нѣсколько горизонтовъ, за которыми необходимо признать настоящіе коралловые рифы. Подобные древніе рифы въ альпійскомъ триасѣ извѣстны въ пламбахскихъ слояхъ, представляющихъ эквивалентъ гальштадтскихъ слоевъ, въ слояхъ Ст. Кассіана, въ каринтійскомъ и рѣтскомъ ярусахъ. Главными образователями рифовъ здѣсь являются *Astracidae* и *Thamnastracinae*, рядомъ съ которыми встрѣчаются морскія водоросли и нѣкоторыя корненожки.

Коралловыя постройки юрскаго періода представляютъ мало отличія отъ триасоваго. Въ лейасѣ вообще кораллы встрѣчаются, большею частью, отдѣльными недѣлимыми, принадлежащими глубоководнымъ организмамъ, хотя въ нижне-лейасовыхъ образованіяхъ Англіи, Франціи и Лотарингіи извѣстны также настоящія коралловыя постройки. Во время отложенія

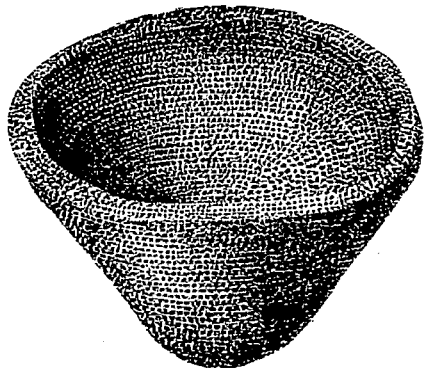
доггера и мальма кораллы пользовались весьма значительнымъ распространениемъ, что даже дало поводъ д'Орбиньи установить особый коралловый ярусъ, хотя въ настоящее время извѣстно, что коралловые рифы были въ различные времена отложенія доггера и мальма. Освальдъ Гееръ представилъ общую картину распространения коралловыхъ рифовъ временъ отложенія швейцарской юрской системы и даже пытался возстановить первоначальную ихъ форму. По его мнѣнію, у Золотурна находился небольшой и совершенно правильный аттолъ, у Дельсберга — другой, нѣсколько большихъ размѣровъ, а къ югу отъ Базеля — цѣлый коралловый рифъ. По Неймайру, въ юрскій періодъ коралловыя постройки распространялись на сѣверъ на 25° дальше, чѣмъ въ настоящее время, что, конечно, рядомъ съ извѣстнымъ характеромъ флоры, служить еще новымъ подтвержденіемъ весьма теплаго климата разсматриваемаго періода.



Фиг. 394. *Craticularia pagadoxa* Mstr. изъ юрской системы.



Фиг. 395. *Coeloptychium agaticoides* Goldf. изъ мѣловой системы.



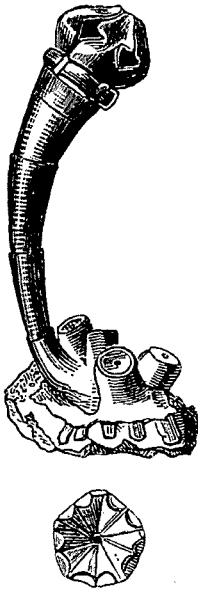
Фиг. 396. *Cribrospongia concentrica* Hoff. изъ русскихъ мѣловыхъ отложеній.

Во времена мѣлового періода строящіеся кораллы какъ бы опять уходятъ въ предѣлы альпійскихъ странъ, гдѣ, напримѣръ, принимаютъ значительное участіе въ строеніи шраттоваго известняка. Въ сѣверной области они встрѣчаются рѣдко и только отдѣльными экземплярами. Въ гольцѣ извѣстны также отдѣльные экземпляры глубоководныхъ коралловъ. Въ болѣе новыхъ мѣловыхъ отложеніяхъ строящіеся кораллы въ южной Франціи и въ особенности въ отложеніяхъ Гозау пользовались громаднымъ распространениемъ; между ними интересны семейства *Fungidae* и *Poritidae*, напоминающія своими постройками рифы настоящаго времени. Бѣлый мѣлъ, какъ отложеніе глубоководное, содержалъ только отдѣльные, рѣдкіе экземпляры коралловъ. Во время отложенія датскаго яруса въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Зап. Европы были коралловыя постройки, напр., у Мастрихта, на островѣ Факсѣ.

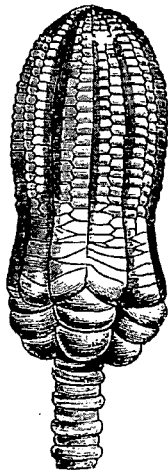
Главное отличіе мезозойскихъ коралловъ отъ палеозойскихъ заключается въ слѣдующемъ: звѣздчатые лучи чашечекъ расположены по ше-

стерному типу; поперечныя днища, наблюдаемыя раньше почти у всѣхъ видовъ, теперь встрѣчаются только изрѣдка; вообще весь известковый скелетъ сдѣлался не столь плотнымъ; лучистыя пластинки стали тоньше, поздраватѣе и состоятъ иногда изъ однѣхъ известковыхъ палочекъ, свободно соединенныхъ и напоминающихъ своимъ расположеніемъ клѣтчатку. Соединительная известковая ткань, связующая между собою отдѣльныя чашки, наоборотъ, развита гораздо сильнѣе. Размноженіе совершалось также часто дѣленіемъ, какъ и почкованіемъ.

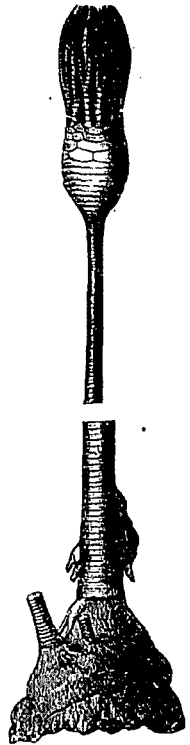
Медузы (Acalepha). Благодаря превосходнымъ условіямъ сохраненія, въ литографическомъ камнѣ Золенгофена сохранились и такія



Фиг. 397. *Eugeniocrinus caryophyllatus* Mill. изъ юрской системы.
а—чашечка сверху.



Фиг. 398. *Encrinurus liliiformis* Lam изъ триасовой системы.



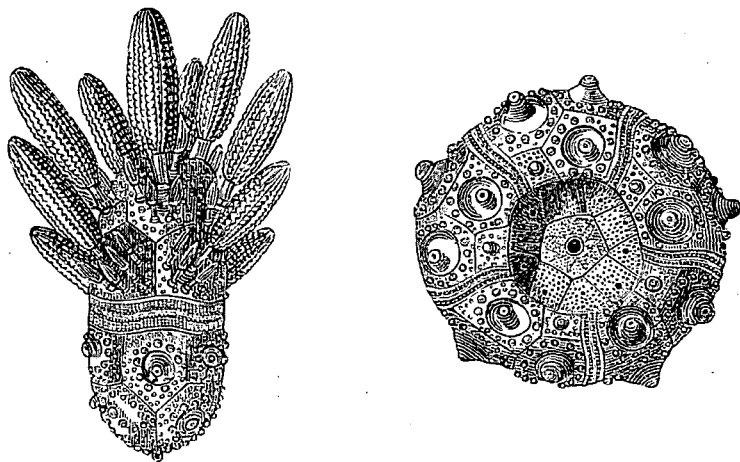
Фиг. 399. *Apiocrinus Roissyanus* d'Orb. изъ юрской системы.

нѣжныя, лишенныя твердыхъ покрововъ и скелета, формы, какъ медузы. Геккель указываетъ нѣсколько родовъ изъ упомянутой мѣстности. Точно также извѣстны онѣ и изъ кремневыхъ стяженій бѣлаго пишущаго мѣла.

Черви (Vermes) мезозойской эры извѣстны въ небольшомъ количествѣ въ томъ же золенгофенскомъ литографическомъ камнѣ. Въ догеръ встрѣчаются рѣдкіе отдѣльные экземпляры.

Иглокожія (Echinodermata) разсматриваемой эры представляютъ постепенное приближеніе къ современнымъ типамъ. Изъ палеозойскихъ формъ здѣсь уже нѣтъ лучистыхъ, бластоидей и цистидей; морскія

лилии сохранили своихъ представителей, но въ нихъ произошли значительныя измѣненія. Многочисленныя прежде пластинчатыя формы сохранили здѣсь только одного представителя (*Marsupites*); всѣ остальные принадлежатъ къ членистымъ морскимъ лиліямъ, у которыхъ верхній пластинчатый сводъ чашечки замѣнился кожистою оболочкою. Изъ наиболѣе распространенныхъ формъ слѣдуетъ указать на *Encrinus liliiformis* (фиг. 398) изъ триаса, отличающагося иногда превосходнымъ сохраненіемъ, и на родъ *Eugeniocrinus* (фиг. 397) изъ юрской системы, виды котораго свободно развивались подъ защитою губковыхъ и коралловыхъ построекъ. Среди современныхъ намъ морскихъ лилій ни *Encrinus*, ни *Eugeniocrinus* не имѣютъ близкихъ потомковъ. Новѣйшія изслѣдованія морскихъ глубинъ какъ въ Ледовитомъ океанѣ, такъ и у береговъ Флориды, обнаружили морскую лилію, которую можно разсма-

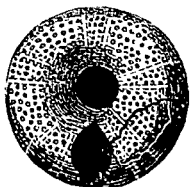
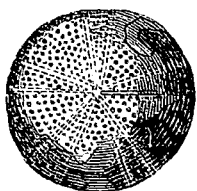


Фиг. 400 и 401. *Cidaris coronata* Goldf. изъ юрской системы.
а—тѣло съ боковой стороны, б—видъ тѣла сверху.

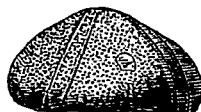
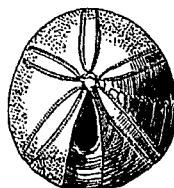
тривать какъ выродившагося и хилаго потомка *Ariocrinus* (фиг. 399), нѣкогда жившаго въ юрскомъ морѣ. Крупнѣйшіе изъ юрскихъ *Ariocrinus* достигали съ руками, чашечкою, стеблемъ и подошвою до 0,9—1,2 метра. Въ мѣловомъ періодѣ они становятся меньше, постепенно приближаясь, также и по другимъ признакамъ, къ нынѣ-живущему *Rhizocrinus*, имѣющему длину всего въ палецъ. Въмѣстѣ съ вымершими родами въ мезозойскую эру встрѣчаются виды и нынѣ живущіе, какъ *Pentacrinus*. Въ лейасѣ Англіи и Баваріи иногда наблюдаютъ погребенными какъ бы цѣлыя ихъ колоніи. Точно также и виды *Pentacrinus* при переходѣ въ мѣловой періодъ мельчаютъ и дѣлаются малочисленными.

Морскіе ежи въ мезозойскую эру пользовались весьма значительнымъ развитіемъ; но и среди нихъ, какъ и у морскихъ лилій, наблюдается постепенное приближеніе къ формамъ современнаго намъ міра. Палеозойскія формы отличались необыкновенно большимъ числомъ рядовъ пластинокъ, тогда какъ у мезозойскихъ, начиная съ триасоваго

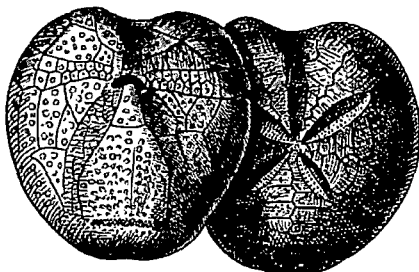
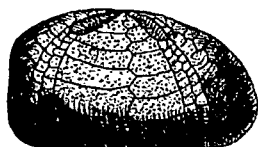
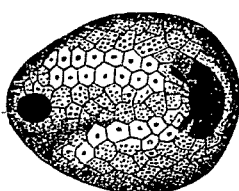
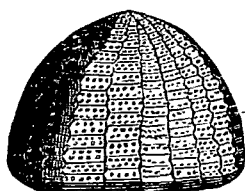
періода, ихъ всего 20 рядовъ. Въ триасовомъ періодѣ извѣстно немного видовъ изъ рода *Cidaris* (фиг. 400 и 401), живущаго еще и нынѣ; но



Фиг. 402. *Nolectypus orificatus*
Schlot. изъ юрской системы.

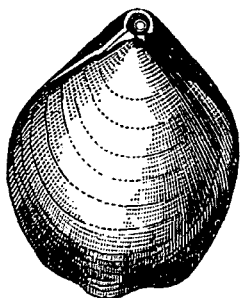


Фиг. 403. *Echinobrissus clunicularis*
Lwid. изъ юрской системы.

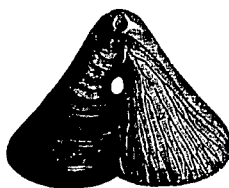


Фиг. 404. *Ananchites ovata* Lam. изъ бѣлаго мѣла.

Фиг. 405. *Micraster cor-testudinarium*.
Goldf. изъ бѣлаго мѣла.



Фиг. 406. *Terebratula obesa* Sow.

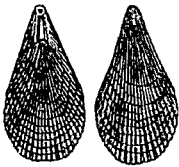


Фиг. 407. *Terebratula (Pygope) diphyza*
Col. изъ титонскаго яруса.

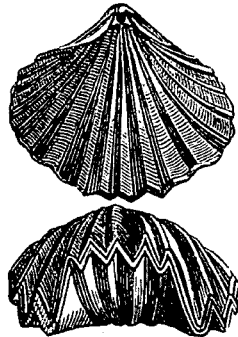
этотъ родъ достигалъ высшаго своего развитія въ юрскій и мѣловой періоды. Изъ другихъ морскихъ ежей мезозойской эры можно указать

на роды *Holactypus* (фиг. 402), *Echinobrissus* (фиг. 403), *Ananchites* (фиг. 404) и *Micrastes* (фиг. 405), какъ наиболѣе распространенные. Морскіе ежи съ правильной формой еще очень многочисленны въ мѣловой періодъ, хотя и наблюдается постепенное увеличеніе числа формъ съ эксцентричнымъ положеніемъ порошицы. Нынѣ-живущіе морскіе ежи, по родовымъ признакамъ, сходны съ ежами мезозойской эры, но рядомъ съ старыми формами возникло множество новыхъ видовъ.

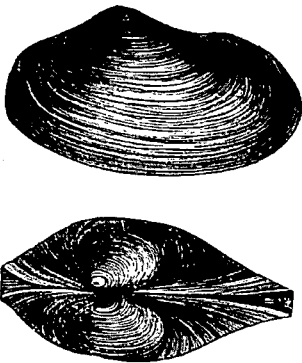
Морскія звѣзды появились еще въ палеозойскую эру, а въ мезозойской извѣстно уже нѣсколько ихъ представителей, начиная съ триасо-



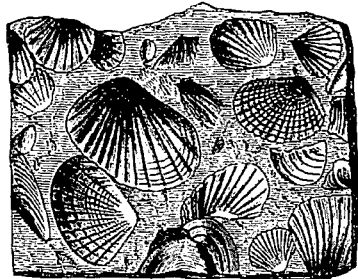
Фиг. 408. *Lyra neocomiensis* d'Orb.
изъ мѣловой системы,



Фиг. 409. *Rhynchonella quadriplicata*
Quenst. изъ юрской системы.



Фиг. 410. *Raporaea peregrina* d'Orb.
изъ русскихъ виргатовыхъ слоевъ.



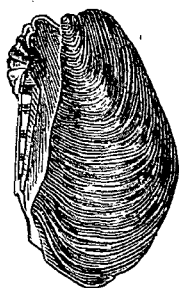
Фиг. 411. *Myophoria costata* Zenk. изъ раковиннаго известняка.

ваго періода. Въ превосходномъ матеріалѣ, представляемомъ золенгофенскимъ литографическимъ камнемъ юрской системы, встрѣчаются хорошо сохранившіяся морскія звѣзды. Также извѣстны онѣ и изъ бѣлаго мѣла Сѣверной Европы.

Моллюскообразныя выражены обѣими группами: мшанками и плеченогими.

Мшанки (*Bryozoa*) отличаются наибольшимъ разнообразіемъ формъ въ мѣловыхъ отложеніяхъ, гдѣ среди представителей преобладающаго отряда *Cyclostomata*, играютъ уже значительную роль и представители

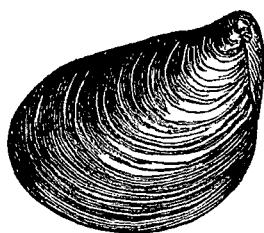
отряда Cheilostomata. Наиболее распространенными родами мезозойских мшанокъ являются: *Diastopora*, *Ceripora*, *Berenicea*, *Stomatopora*, *Eschara* и др.



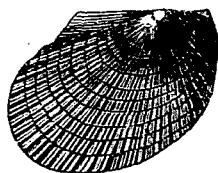
Фиг. 412. *Gervillia socialis* Quenst. изъ раковиннаго известняка.



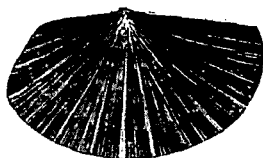
Фиг. 413. *Avicula contorta* Port. изъ рѣтскаго яруса.



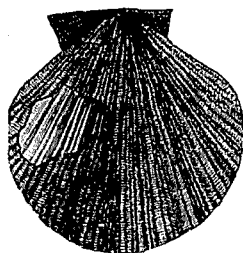
Фиг. 414. *Aucella mosquensis* Keys. изъ русскихъ виргатовыхъ слосвъ.



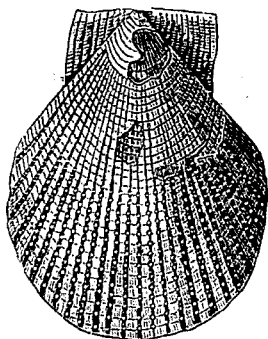
Фиг. 415. *Monotis salinaria* Bronn. изъ кейпера.



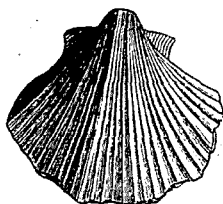
Фиг. 416. *Halobia* (*Daonella*) *Lommelli* Wissn. изъ норійскаго яруса.



Фиг. 417. *Pecten asper* Lam. изъ мѣловой системы.



Фиг. 418. *Pecten subtextorius* Goldf. изъ мальма.



Фиг. 419. *Vola quadricostata* Sow. изъ мѣловой системы.



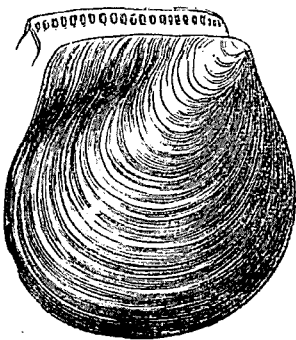
Фиг. 420. *Inoceramus aucella* Trautch.

Плеченогія (*Brachiopoda*), пользовавшіяся такимъ значительнымъ распространеніемъ въ палеозойскую эру, замѣтно убываютъ въ мезозой-

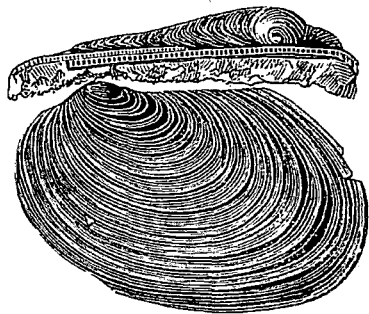
скую. Весьма распространенные въ предыдущую эру представители семействъ: Spiriferidae, Productidae и Strophomenidae, равно какъ и нѣкоторые другіе роды прекратили свое существованіе; другіе сохранили только немногихъ представителей.

Въ триасовый, юрскій и мѣловой періодъ жило чрезвычайно значительное количество видовъ Terebratula, (фиг. 406, 407), Rhynchonella (фиг. 409), Terebratulina, Lyra (фиг. 408), Retzia и другихъ.

Моллюски (Mollusca) въ мезозойскую эру выражены почти всѣми своими отдѣлами, причемъ нѣкоторые достигаютъ громаднаго распространія и чрезвычайно значительнаго разнообразія. Многие моллюски



Фиг. 421. *Inoceramus Brongniarti*
Sow. изъ мѣловыхъ отложений.



Фиг. 422 *Inoceramus Cripsii* Mant.
изъ мѣловыхъ отложеній Гозау.

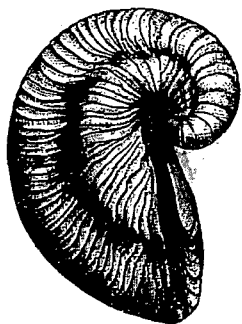
этого времени весьма часто служатъ такъ-называемыми руководящими формами, а потому разсмотрѣніе ихъ главныхъ отдѣловъ представляетъ существенную необходимость.

Пластинчатожаберные (Lamellibranchiata s. Conchifera) моллюски мезозойской эры представляютъ значительное разнообразіе. Преобладаніе во всякомъ случаѣ принадлежитъ одномускульнымъ, тогда какъ нынѣ перевѣсъ за двускульными. Многие изъ нихъ, подобно современнымъ пластинчатожабернымъ, жили колоніями, скопляя въ одномъ мѣстѣ значительное количество своихъ раковинъ, являющихся такимъ образомъ одною изъ руководящихъ формъ. Къ числу такихъ относятся роды: Myophoria (фиг. 411), Gervillia (фиг. 412), Avicula (фиг. 413), Monotis (фиг. 415), Halobia (фиг. 416), Trigonina, Pholadomya, Raporaea (фиг. 410), Aucella (фиг. 414), Vola (фиг. 419), Pecten (фиг. 417, 418) и др.

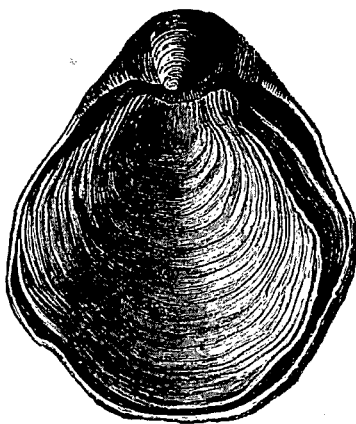
Иногда представляется интересная возможность прослѣдить за распространіемъ отдѣльных видовъ нѣкоторыхъ формъ во времени съ значительною подробностью. Въ этомъ отношеніи для мѣловой системы представляетъ большой интересъ родъ *Inoceramus* (фиг. 420, 421, 422), большое количество разнообразныхъ видовъ котораго разсѣяно по отдѣльнымъ ярусамъ этой системы. Шлютеръ представилъ (см. таблицу) любопытное распредѣленіе различныхъ видовъ рода *Inoceramus* по отдѣльнымъ ярусамъ нѣмецкой мѣловой системы.

Виды р. <i>Inoceramus</i> .	Неоконский ярусъ.	Голцъ.	Сеноманский ярусъ.	Туронский ярусъ.	Эльзский ружлякъ.	Сенонский ярусъ.	
						Ниж- ний.	Верх- ний.
<i>In. Ewaldi</i> Schlüt.	—	+					
<i>In. concentricus</i> Park.	—	++					
<i>In. sulcatus</i> Park.	—	+					
<i>In. orbicularis</i> Münst.	—	—	++				
<i>In. virgatus</i> Schlüt.	—	—	—	+			
<i>In. labiatus</i> Schloth.	—	—	—	++			
<i>In. Brongniarti</i> Sow.	—	—	—	++			
<i>In. inaequalis</i> Schlüt.	—	—	—	++			
<i>In. latus</i> Sow.	—	—	—	++			
<i>In. cuneatus</i> d'Orb.	—	—	—	++			
<i>In. undulatus</i> Mant.	—	—	—	++			
<i>In. Cuvieri</i> Sow.	—	—	—	+	+		
<i>In. involutus</i> Sow.	—	—	—	—	++		
<i>In. digitatus</i> Sow.	—	—	—	—	++		
<i>In. radians</i> Schlüt.	—	—	—	—	++		
<i>In. gibbosus</i> Schlüt.	—	—	—	—	++		
<i>In. undabundus</i> M. et H.	—	—	—	—	+	+	
<i>In. cardissoides</i> Goldf.	—	—	—	—	—	+	
<i>In. lobatus</i> Münst.	—	—	—	—	—	+	
<i>In. Cripsii</i> Mant.	—	—	—	—	—	+	+
<i>In. Barabini</i> Mant.	—	—	—	—	—	—	+

Не меньшій интересъ для мезозойскихъ отложеній представляетъ и семейство *Ostreidae*. Онѣ образовали въ эту эру, такъ же какъ и нынѣ, обширныя устричныя банки, состоявшія изъ громаднаго количества не-



Фиг. 423. *Gryphaea arcuata*
Lat. изъ юрской системы.



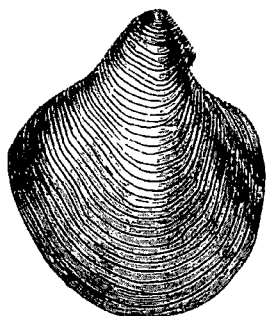
Фиг. 424. *Gryphaea dilatata* Sow. изъ русскихъ
юрскихъ образований.

дѣлимыхъ. Квенштедтъ даже сдѣлалъ попытку вычислить число погребенныхъ устрицъ въ одномъ пластѣ окрестностей Гмюнда: пластъ представляетъ 1,8 метра мощности и содержитъ въ себѣ, на пространствѣ 2,500 кв. метровъ, около 30 миллионъ такихъ раковинъ.

Наибольшую извѣстностью пользуются роды *Gryphaea* (фиг. 423

и 424), *Exogyra* (фиг. 425 и 426) и *Ostrea* (фиг. 427 и 428), которые выдерживаютъ въ разсматриваемую эру тотъ же характеръ и образъ жизни, чте и нынѣ-живущія устрицы.

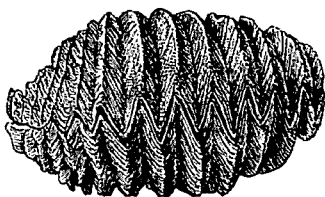
Къ пластинчатожабернымъ относится крайне интересная вымершая группа хамидъ (*Chama*, *Caprotina* (*Requienia*) и др.) и рудистовъ



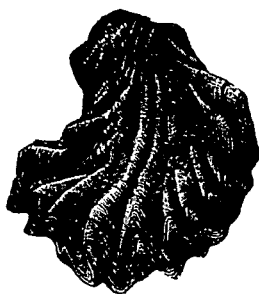
Фиг. 425. *Exogyra columba* Lam. изъ мѣловой системы.



Фиг. 426. *Exogyra haliotidea* Sow.



Фиг. 427. *Ostrea carinata* Lam.

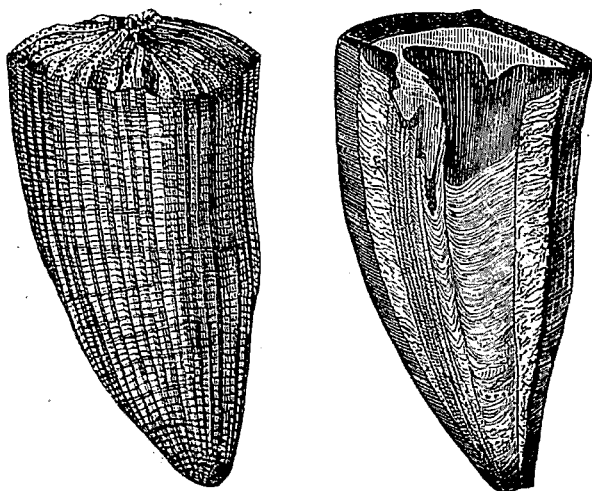


Фиг. 428. *Ostrea Marshi* Sow. изъ юрской системы.

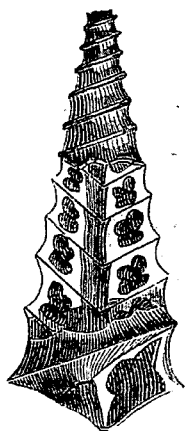
(*Rudistes*), которая играетъ такую видную роль въ южной области мѣловыхъ отложеній и служила здѣсь для образованія цѣлыхъ слоевъ. У представителей этой группы наблюдается весьма рѣзкое различіе между большою и малою створкою: первая чрезвычайно крупная и толстая, тогда какъ вторая сравнительно чрезвычайно мала. Въ особенности интересны внутреннія ядра этихъ формъ, представляющія по своему наружному виду весьма значительное отличіе отъ самой раковины. Наи-

болѣе распространенными родами изъ рудистовъ считаются: *Hippurites* (фиг. 429), *Radiolites* и *Sphaerulites*.

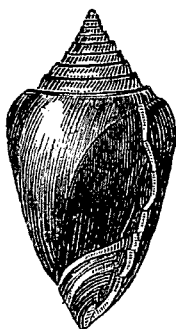
Брюхоногіе (*Gasteropoda*) моллюски значительно уступаютъ по распространенію пластинчатожабернымъ, хотя и среди нихъ встрѣчаются отдѣльные роды и виды, живущіе большими колоніями. Одни изъ



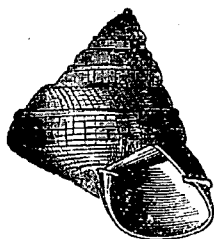
Фиг. 429. *Hippurites cornu-vaccinum* Goldf. изъ отложений южной мѣловой области.



Фиг. 430. *Nerinea dilatata* d'Orb. изъ кораллового яруса.



Фиг. 431. *Actaeonella voluta* Goldf. изъ южной мѣловой области



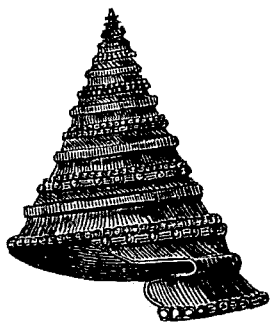
Фиг. 432. *Pleurotomaria Buchiana* d'Orb. изъ русскихъ юрскихъ отложений.

мезозойскихъ родовъ, какъ *Nerinea* (фиг. 430), *Actaeonella* (фиг. 431), принадлежать къ разряду вымершихъ; другіе, какъ *Pleurotomaria* (фиг. 432, 433), ограничены нынѣ немногими и рѣдкими видами. Въ мезозойскую эру среди брюхоногихъ довольно рѣзко выступаетъ исчезновеніе древнихъ формъ и постепенное ихъ вытѣсненіе формами, нынѣ живущими.

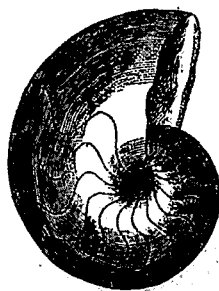
Головоногіе (*Cephalopoda*) моллюски для мезозойской эры представляютъ выдающееся значеніе. Въ это время пользовались особеннымъ

распространеніемъ изъ аммонитидъ собственно аммониты и группа дву-жаберныхъ головоногихъ моллюсковъ. Свернутые наутилиды выражены только родомъ *Nautilus*, который, какъ сказано равьше, проходитъ чрезъ всѣ геологическіе періоды. Уже выше (стр. 211) было рассмотрѣно со-вмѣстно съ наутилидами строеніе раковины аммонитидъ, но необходимо указать еще на весьма любопытныя твердыя части нѣкоторыхъ аммо-нитовъ, которыя были первоначально принимаемы за самостоятельныя организмы и описаны подъ именемъ *Aptychus*.

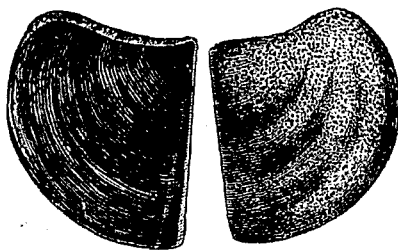
Въ жилой камерѣ аммонитовъ находятся иногда какъ бы двуствор-чатыя раковинки (фиг. 435 и 436), каждая створка которыхъ имѣетъ



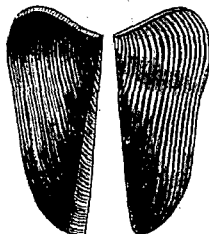
Фиг. 433. *Pleurotomaria bitorquata* Des. изъ среднего лейаса.



Фиг. 434. *Nautilus danicus* Schloth изъ мѣловой системы.



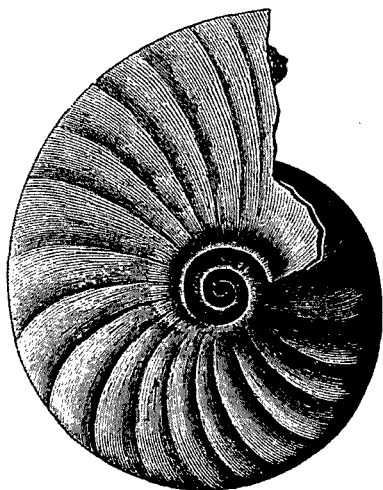
Фиг. 435. *Aptychus latus* Mey.



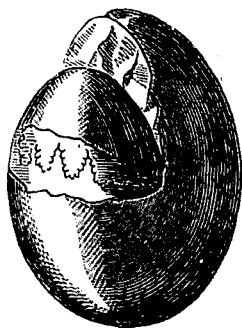
Фиг. 436. *Aptychus lamellosus* Park.

въ общемъ треугольную форму. Наружная сторона ихъ нѣсколько выпукла, внутренняя—вогнута; во внутреннемъ строеніи отличаются три слоя. По строенію и наружному виду различаютъ нѣсколько группъ аптиховъ и, кромѣ того, еще *Anaptychus*, который является одностворчатымъ, какъ бы сросшимся, аптихомъ. Внутри раковины аммонитовъ аптихи встрѣчаются рѣдко, но есть цѣлые слои мезозойскихъ образований (аптиховые слои въ доггерѣ и въ нижнемъ отдѣлѣ неокомскаго яруса), переполненные этими послѣдними. Полагаютъ, что послѣ смерти аммонитовъ аптихи, представляя форму легкой пластинки, могли всплывать на поверхность моря и относиться теченіемъ или вѣтромъ въ какой-нибудь заливъ, гдѣ и скоплялись, попадая въ прибрежный илъ.

Названіе аптиховъ толковалось различными учеными неодинаково. Старые наблюдатели видѣли въ нихъ то створки раковинъ, то рыбы челюсти и т. д. Рюппель принялъ ихъ за крышку раковины аммонитовъ. Бухъ видѣлъ въ нихъ часть, соотвѣтствующую внутренней раковинѣ сепій. Микъ и Гайдень считали ихъ за нижнія челюсти. Другіе видѣли въ нихъ раковины аммонитовъ-самцовъ, которые, будто бы, въ видѣ паразитовъ, обитали въ жилой камерѣ самокъ. Наконецъ, Кеферштейнъ опредѣляетъ ихъ какъ твердые покровы нидаментальныхъ желѣзъ, основываясь на ихъ положеніи внутри жилой камеры. Весьма возможно, что взглядъ Рюппеля ближе другихъ къ истинѣ, потому что были находимы экземпляры *Oppelia subradiata* и *Haploceras elimatum*, у которыхъ аптики закрываютъ устье раковины.



Фиг. 437. *Arcestes Studeri*
Hauer. изъ альпійскаго триаса.

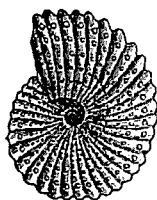
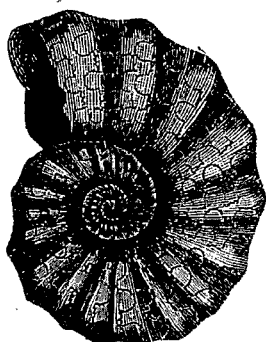


Фиг. 438. *Arcestes cymbiformis*
Vulf. изъ альпійскаго триаса.

Количество видовъ аммонитидъ чрезвычайно велико; оно свыше 5,000. Понятно, что давно уже являлись попытки привести ихъ въ систему. Первые классификаціи основывались, главнымъ образомъ, на наружной формѣ раковины и сутурной линіи. Болѣе подробное изученіе аммонитидъ заставило обратить вниманіе еще и на другіе признаки: строеніе жилой камеры, форму ея устья, развитіе перегородокъ, аптики и т. д. Зюссъ первый обратилъ вниманіе—съ упомянутой точки зрѣнія—на классификацію аммонитидъ. Затѣмъ Ваагенъ, Неймайръ и другіе продолжали работу въ этомъ направленіи, и, благодаря новымъ изслѣдованіямъ, количество родовъ увеличилось, связь между ними выяснилась точнѣе, а генетическія группы установились отчетливѣе.

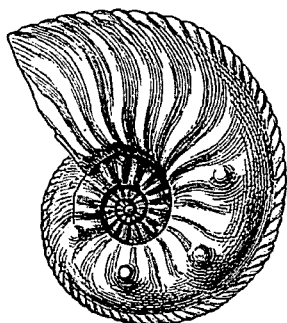
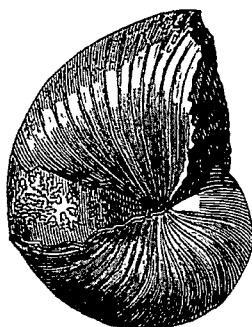
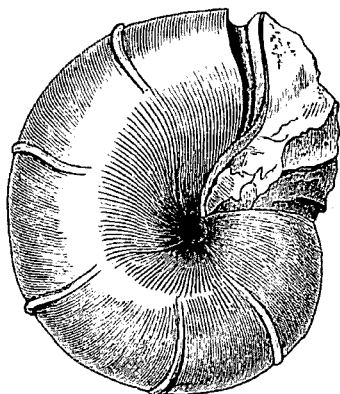
Въ прежнее время отдѣляли отъ аммонитовъ ихъ развернутыя формы; въ настоящее время многія изъ этихъ послѣднихъ совершенно примкнули къ свернутымъ аммонитамъ. Та группа аммонитовъ, которая извѣстна подъ именемъ *Retrosiphonata*, оканчиваетъ свое существованіе въ палеозойскую эру, и только крайне ничтожное число формъ встрѣ-

чается въ альпійской триасовой системѣ, совместно съ нѣкоторыми угасающими формами наутилидъ. Въ мезозойскую эру главнымъ развитіемъ пользуется группа аммонитидъ — Prosiphonata, обнимающая собою значительное количество ископаемыхъ формъ, самыхъ разнообразныхъ размѣровъ: отъ мельчайшихъ до размѣровъ колеса. Здѣсь наблюдаются представители *Latisellati* и *Angustisellati*. Первые подраздѣляются на три семейства и представляютъ собою формы, особенно характерныя



Фиг. 439. *Ceratites nodosus* Наан изъ триасовой системы.

Фиг. 440. *Trachyceras Aon* Münster. изъ альпійск. триаса.



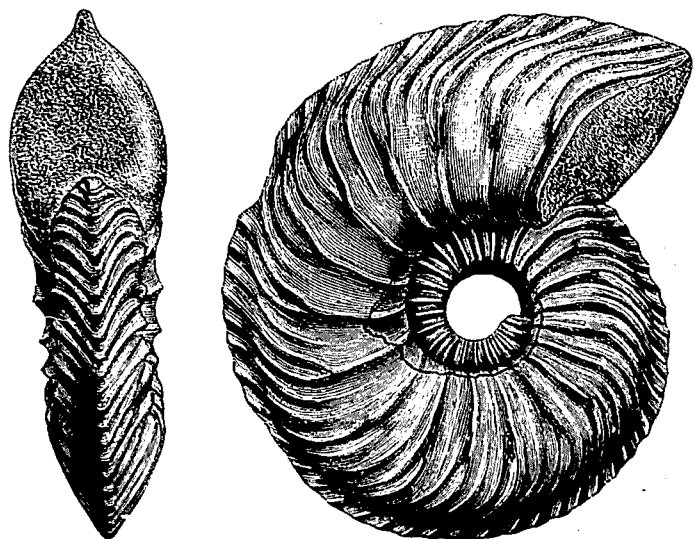
Фиг. 441. *Phylloceras ptychoicus* Quenst. изъ титонскаго яруса.

Фиг. 442. *Phylloceras Kochi* Opp. изъ титонскаго яруса.

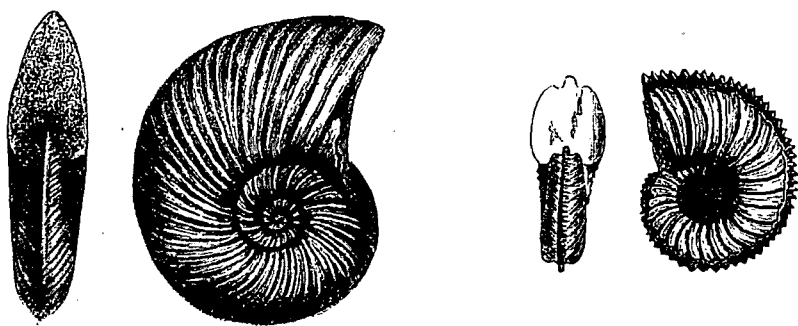
Фиг. 443. *Amaltheus margaritatus* Brong. изъ юрской системы.

для триасовой системы. Наиболѣе замѣчательны роды: *Arcestes* (фиг. 437 и фиг. 438), *Ceratites* (фиг. 439) и *Trachyceras* (фиг. 440). *Angustisellati*, какъ извѣстно, распадаются на десять семействъ и содержатъ значительное число родовъ и видовъ. Къ числу наиболѣе типичныхъ родовъ мезозойской эры относятся аммониты, получившіе слѣдующія родовыя названія: *Pinacoceras*, *Phylloceras* (фиг. 441 и фиг. 442), *Sageceras*, *Amaltheus* (фиг. 443), *Cardioceras* (фиг. 444, 445 и 446), *Oxynoticeras* (фиг. 447), *Aegoceras*, *Arietites* (фиг. 448), *Harpoceras*

(фиг. 449 и 450), *Oppelia*, *Stephanoceras* (фиг. 451), *Cadoceras* (фиг. 453), *Cosmoceras* (фиг. 452 и 457), *Macrocephalites* (фиг. 454), *Perisphinctes* (фиг. 455 и 456), *Hoplites*, *Peltoceras*, *Aspidoceras* (фиг. 458 и 459) и другіе.



Фиг. 444. *Cardioceras cordatum* Sow. изъ русскихъ юрскихъ отложений.

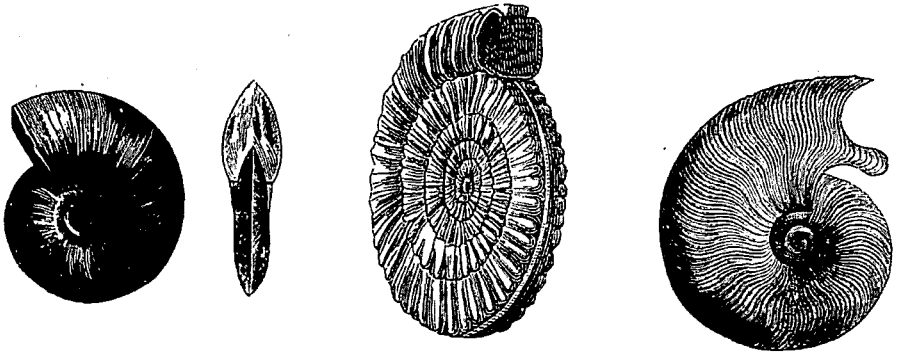


Фиг. 445. *Cardioceras Lamberti* Sow
изъ юрской системы.

Фиг. 446. *Cardioceras alternans*
Buch. изъ русскихъ юрскихъ
отложений.

Въ наружныхъ украшеніяхъ раковины аммонитовъ наблюдаются иногда рѣдкія уклоненія или уродства. Такой примѣръ наблюдался у *Quenstedticeras Lamberti*. Этотъ аммонитъ представляетъ ту особенность, что встрѣчается въ видѣ двухъ разновидностей тонко-ребристой и толсто-ребристой. Представляющій нѣкоторое уродство экземпляръ (фиг. 460 и 461) найденъ Семеновымъ въ келловейской глинѣ с. Денисовки, Рязанской губерніи и соединяетъ въ себѣ названныя двѣ разновидности. На одной сторонѣ (фиг. 460) раковина покрыта рѣдкими

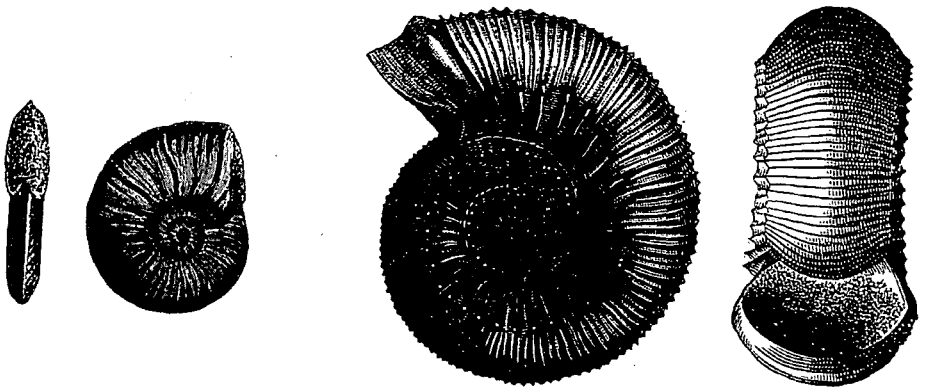
толстыми главными ребрами, чередующимися съ болѣе тонкими вторичными. Затѣмъ эти толстыя ребра утоняются и сравниваются со вторичными. На внутреннихъ завиткахъ главныя ребра снова утолщаются и чередуются съ тонкими. На другой сторонѣ (фиг. 461) раковина покрыта одинаковыми, весьма частыми и тонкими ребрами, на внутреннихъ же завиткахъ явственно выдѣляются главныя ребра, перемежаясь съ болѣе тонкими вторичными. Аналогичную уродливость представляетъ другой келловейскій видъ *Quenstedticeras Leachii* Sow.



Фиг. 447. *Oxynoticeras catenulatum* Fisch. изъ русской юрской системы.

Фиг. 448. *Arietites spiratissimus* Quenst. изъ юрской системы.

Фиг. 449. *Harpoceras oralinum* Rein. изъ юрской системы.

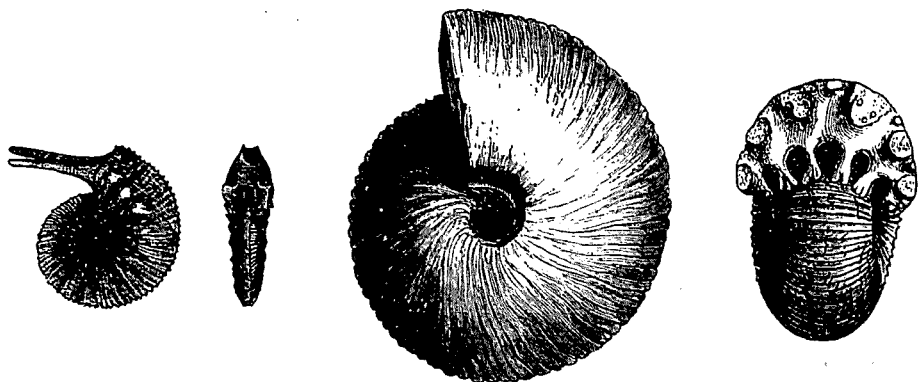


Фиг. 450. *Harpoceras lunula* Rein. изъ русскихъ юрскихъ отложений.

Фиг. 451. *Stephanoceras Humphriesianum* Sow. изъ юрской системы.

Мезозойская эра, кромѣ настоящихъ аммонитовъ, обиловала еще и другими аммонитадами. Если въ палеозойскую эру встрѣчалось среди наутилидъ значительное количество формъ развернутыхъ, то мезозойская представляетъ еще большее разнообразіе развернутыхъ аммонитидъ. Особенный интересъ этихъ послѣднихъ заключается въ томъ, что здѣсь существуетъ довольно значительное различіе въ степени развернутости и при этомъ измѣняется иногда и самый способъ свертыванія. Послѣ-

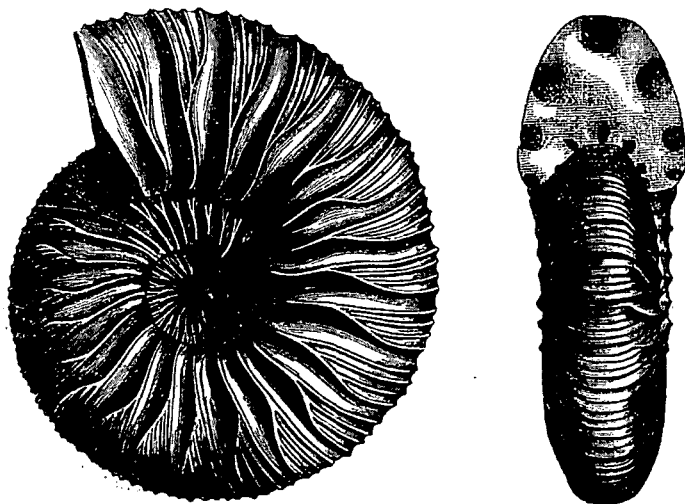
довательныя степени развернутости горизонтальной спирали раковины можно легко прослѣдить отъ рода *Crioceras* (фиг. 462), чрезъ *Ancyloceras* (фиг. 465), *Scaphites* (фиг. 463), *Hamites* (фиг. 466), *Toxoceras* (фиг. 464) до рода *Baculites* (фиг. 467), уже представляющаго цилиндрическую и вполнѣ развернутую трубку, наружною формою напоми-



Фиг. 452. *Cosmoceras Jason* Rein. изъ юрской системы.

Фиг. 453. *Cadoceras Tscheffkini* d'Orb. изъ русской юрской системы.

Фиг. 454. *Macrocephalites macrocephalus* Schloth изъ юрской системы.



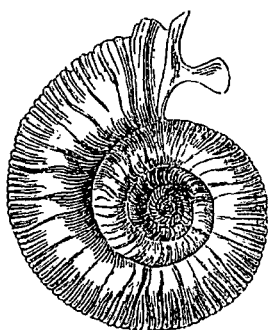
Фиг. 455. *Perisphinctes virgatus* Buch.

нающую ортоцератита, но легко отличающуюся отъ послѣдняго характеромъ своей сатурной линіи.

Какъ примѣръ раковины спирально-свернутой въ иномъ направлении, можно указать родъ *Turrilites* (фиг. 468, 469 и 470), у котораго раковина завернута въ восходящую спираль.

По распредѣленію во времени развернутые аммонитиды представляютъ довольно существенное отличіе отъ настоящихъ аммонитовъ,

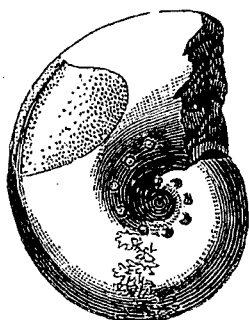
притомъ частью даже приурочены къ опредѣленной системѣ: развернутые аммонитиды встрѣчаются въ значительно большемъ количествѣ въ мѣ-



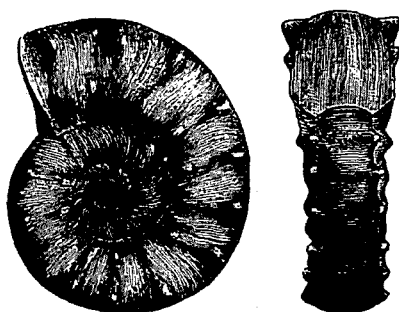
Фиг. 456. *Perisphinctes plicatilis* Sow



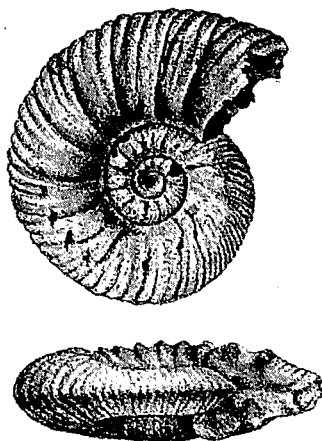
Фиг. 457. *Cosmoceras ornatum* Schloth.



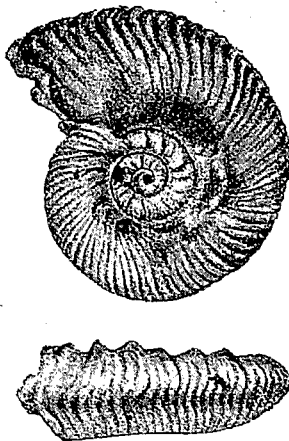
Фиг. 458. *Aspidoceras curcumspinosum* Ouenst.



Фиг. 459. *Aspidoceras perarmatum* Sow



Фиг. 460.



Фиг. 461.

Quenstedticeras Lamberti Sow. изображеніе съ различныхъ сторонъ одного и того же недѣлимаго.

ловой, чѣмъ въ юрской системѣ, и могутъ служить для первой довольно характерными формами. Подобная замѣна во времени настоящихъ аммо-

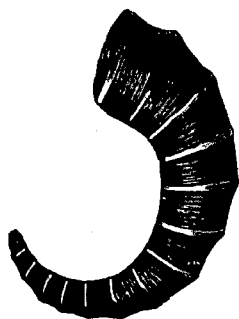
нитовъ развернутыми формами подавала поводъ видѣть въ послѣднихъ вырождающіеся организмы, но это мнѣніе въ настоящее время оставлено и въ палеонтологіи ихъ изучаютъ совмѣстно съ 'спирально свернутыми



Фиг. 462. *Crioceras Duvali* Lev.



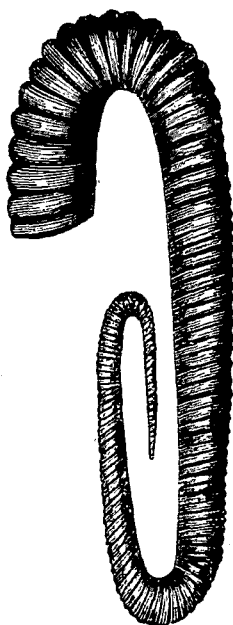
Фиг. 463. *Scaphites aequalis* Sow.



Фиг. 464. *Toxoceras bituberculatum* p'Orb.



Фиг. 465. *Ancyloceras Matheronianum* d'Orb.



Фиг. 466. *Hamites attenuatus* Sow.



Фиг. 467. *Baculites anceps* Lam.

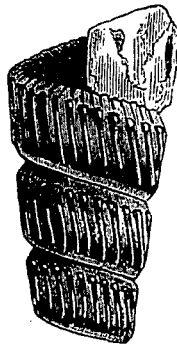
аммонитидами, съ которыми они представляютъ ближайшее сродство по многочисленнымъ другимъ признакамъ, за исключеніемъ своей наружной формы.

Въ мезозойскую эру, въ особенности въ юрскій періодъ, пользова-

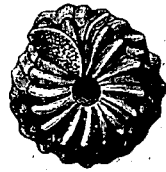
лись значительнымъ распространіемъ двужаберные десятиногіе головоногіе моллюски. Какъ для вымершихъ четырехжаберныхъ наутилусъ представляетъ такую нынѣ-живущую форму, по которой явилась первая возможность ближе изучить ископаемыя формы, такъ среди нынѣ-живущихъ двужаберныхъ сепій и каракатицъ (фиг. 475) находятся наиболѣе близкіе потомки вымершихъ формъ двужаберныхъ. У всѣхъ каракатицъ тѣло окружено толстою мясистою кожею (мантіей), подъ которой иногда находится плоская роговая или известковая раковина, покрытая у сепии оболочкою; такая раковина часто тонка какъ бумага, и чрезвычайно ломка.



Фиг. 468. *Turrillites catenatus* d'Orb.



Фиг. 469. *Turrillites Puzosianus* d'Orb.

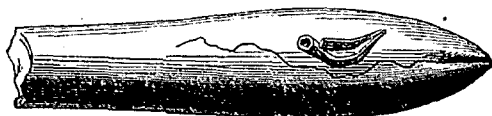


Фиг. 470. *Turrillites Stachei* Häuer.

Отъ ископаемыхъ формъ сохранились преимущественно конической формы известковыя образованія, уже давно получившія названія чертовыхъ пальцевъ или громовыхъ стрѣлъ. По своему внутреннему строенію такіе остатки представляютъ какъ бы рядъ тонкихъ известковыхъ конусовъ, вложенныхъ одинъ въ другой. Лейасовые сланцы и золенгофенскій литографическій камень сохранили въ превосходномъ видѣ и болѣе полные организмы, получившіе общее названіе белемнитовъ (*Belemnites*). Въ Англіи белемниты найдены (фиг. 477) въ такомъ хорошемъ состояніи, что по отпечаткамъ можно судить о внѣшней формѣ тѣла животнаго; на нѣкоторыхъ сохранился даже чернильный мѣшокъ, содержимымъ котораго, какъ выражаются иногда палеонтологи, можно описывать самое животное.

Благодаря такому превосходному сохраненію, въ настоящее время можно съ достаточною подробностью судить какъ о твердыхъ частяхъ этого животнаго (фиг. 479), такъ и о внѣшней его формѣ. То, что

раньше было известно под именем белемнита, или чортова пальца, представляет только нижнюю часть организма и составляет его киль;



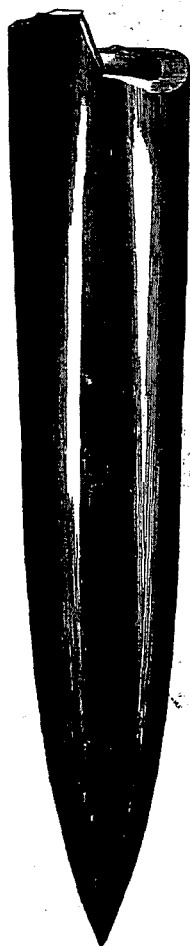
Фиг. 471. *Belemnites paxillosus* Schloth.



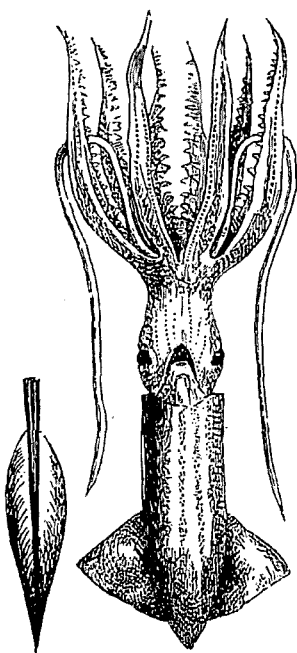
Фиг. 472. *Belemnites incurvatus* Ziet.



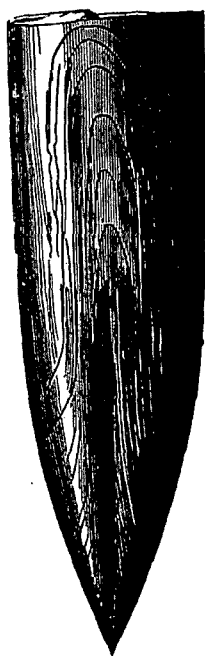
Фиг. 473. *Belemnitella mucronata* Schloth.



Фиг. 474. *Belemnites absolutus* Fisch. Сверху разрез конуса.



Фиг. 475. *Enoploteuthis leptura* из Тихого Океана. Изображение сбоку представляет внутренния твердые отложения



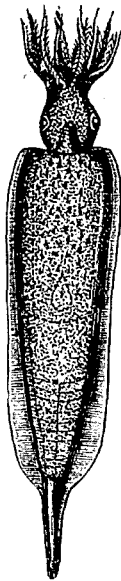
Фиг. 476. *Belemnites Pandarianus* d'Orb.

въ широкое отверстие этого конуса, известнаго подъ специальнымъ названіемъ *rostrum*, вставлялся болѣе короткій и сильнѣе расходящійся

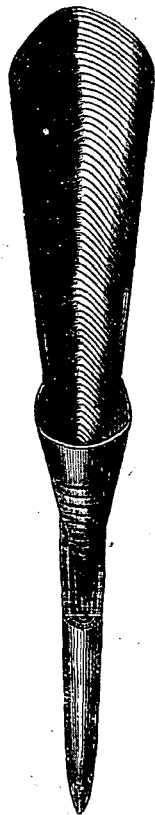
второй конусъ, называемый *phragmasconus*; этотъ послѣдній отличается отъ перваго своимъ подраздѣленіемъ перегородками на рядъ камеръ. Къ задней сторонѣ послѣдняго конуса и къ его широкой части прикрѣпилась тонкая спинная пластинка — *proostracum*, представляющая иногда весьма сложный рисунокъ на своей поверхности. На этой пластинкѣ и находятся остатки чернильнаго мѣшочка съ окаменѣлымъ содержимымъ. Если руководствоваться строеніемъ современныхъ намъ сепій



Фиг. 477. *Belemnites Brugierianus* Mill. изъ лейаса Англіи, х—остатки чернильнаго мѣшочка.



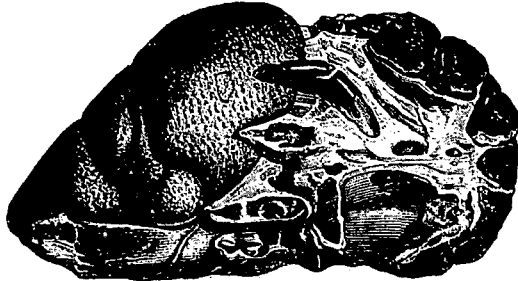
Фиг. 478. Животное белемнита. (Реставрировано.)



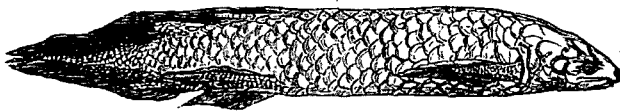
Фиг. 479. Твердые части белемнита. Внизу *rostrum*, выше *phragmasconus*, сверху—*proostracum*. (Реставрировано.)

и каракатицъ, то, реставрируя белемнита (фиг. 478), надо думать, что большая часть вышерассмотрѣнныхъ твердыхъ частей его была заключена внутри тѣла животнаго или въ его мантию, и только въ видѣ кия выставлялся своей наиболѣе острой частью *rostrum*. Изъ юрскаго и мѣлового періода извѣстно до 250 видовъ белемнитовъ, различающихся исключительно только формою своего *rostrum*. Длина этихъ послѣднихъ достигаетъ иногда 0,45—0,6 метра, а слѣдовательно все животное было очень значительной величины—до 1½—2 метровъ.

Такъ какъ въ громадномъ большинствѣ случаевъ въ ископаемомъ состояніи извѣстенъ только *rostrum*, то, понятно, что для классификаціи белемнитовъ представляется крайне много произвола. По нахожденію или отсутствію борозды на *rostrum*, среди белемнитовъ различаютъ три группы: группу: *Acoeli*—безъ борозды, *Gastrocoeli*—съ бороздою на брюшной сторонѣ и *Gotocoeli*—съ бороздою на спинной сторонѣ и съ боковыми бороздками. Главное господство белемнитовъ во всякомъ случаѣ приходится на юрскій періодъ; для мѣлового—характеренъ родъ *Belemnitella*.



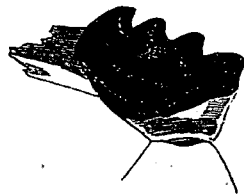
Фиг. 480. *Eryma quadriverrucata* Trautsch. въ натуральную величину. Верхняя оксфордская глина изъ с. Новоселки на р. Окѣ.



Фиг. 481. Нынѣ-живущій *Ceratodus* изъ Квинсленда въ Австраліи.



Фиг. 482. Нижняя челюсть нынѣ живущаго *Ceratodus*

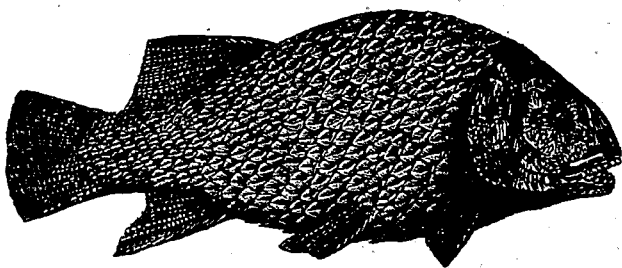


Фиг. 483. *Ceratodus Kaupii* Ag. изъ триасовой системы.

Ракообразныя (*Crustacea*) особой выдающейся роли, какъ и въ современномъ намъ мірѣ, не играютъ; довольно рѣдкіе экземпляры ихъ извѣстны съ самаго начала мезозойской эры. Изъ триасовыхъ отложеній извѣстенъ р. *Pemphix*, близкій къ современному *Astacus*. Довольно большое число видовъ и недѣлимыхъ найдено въ рухляковомъ слоѣ Райбля, въ Каринтіи. Извѣстно ихъ немного и изъ рѣтскаго яруса. Точно также отдѣльные экземпляры десятиногихъ раковъ встрѣчаются въ юрскій и мѣловой періоды. Изъ юрскаго періода ракообразныя извѣстны въ превосходномъ сохраненіи изъ Золенгофена. Въ мѣловомъ длиннохвостые десятиногіе раки (*Calianassa*, *Podocrates*, *Porporaria*) встрѣчаются

чаще, сравнительно съ другими, и въ нѣкоторыхъ отложеніяхъ даже являются характерными формами. Такъ, *Calianassa antiqua* въ нѣкоторыхъ слояхъ богемской мѣловой системы встрѣчается въ такомъ большомъ количествѣ, что самый песчаникъ получилъ наименованіе каліанасоваго. Нѣсколько формъ длиннохвостыхъ десятиногихъ раковъ извѣстны и въ слояхъ Гозау; иногда находятъ ихъ, какъ напр. Егута (фиг. 480), и въ юрскихъ отложеніяхъ Россіи. Въ мѣловой періодъ, рядомъ съ вышеупомянутыми ракообразными, жили и *Cirripedia* (р. *Pollicipes*).

Насѣкомыя (*Insecta*) довольно многочисленны въ мезозойской эрѣ. *Coleoptera*, слѣды которыхъ появились уже въ каменноугольный періодъ, встрѣчаются въ триасовомъ, а еще многочисленнѣе — въ юрскомъ періодѣ. Насѣкомыя изъ англійскаго и швейцарскаго лейаса очень многочисленны. Освальдъ Гееръ изъ упомянутыхъ мѣстностей насчитываетъ: 7 видовъ



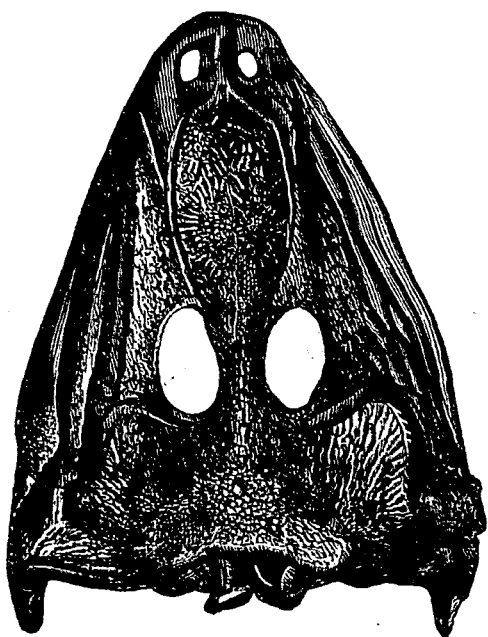
Фиг. 484. *Lepidotus maximus* Wagn. изъ литографическаго сланца Золенгофена.

прямокрылыхъ, 71 — сѣтчатокрылыхъ, 116 — жесткокрылыхъ, 1 — перепончатокрылыхъ, 12 — полужесткокрылыхъ. Рѣмеръ также нашелъ довольно значительную фауну насѣкомыхъ у Гильдесгейма, въ Австріи. Остальныя юрскія и вельдскія отложенія Англіи, а равно и золенгофенскій литографическій сланецъ содержатъ также достаточное количество насѣкомыхъ; послѣдній славится въ особенности превосходнымъ сохраненіемъ стрекозъ. Изъ мѣловаго періода насѣкомыхъ до сихъ поръ извѣстно крайне мало.

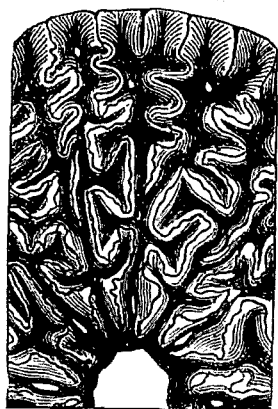
Рыбы (*Pisces*). Ганоидныя рыбы, достигшія господства надъ другими еще въ палеозойскую эру, сохраняютъ его и въ мезозойскую. Уже съ триасоваго періода мы находимъ характерные своеобразные зубы *Segatodus* (фиг. 481, 482 и 483). Эту рыбу долгое время считали совершенно вымершею, но находка ея въ рѣкахъ Квинслэнда, въ Австраліи, показала неправильность такого взгляда. Нынѣ-живущіе представители этого рода являются ближайшими потомками вымершихъ формъ и относятся къ двудышащимъ рыбамъ (*Dipnoi*).

Ганоидныя рыбы мезозойской эры представляютъ значительно больше разнообразія въ своихъ формахъ, чѣмъ рыбы палеозойскія. Извѣстны толстобрюхія короткія рыбы, покрытыя чешуею съ возвышенными ободками; извѣстны формы, напоминающія современныхъ карповъ, покрытыя толстою, блестящею, ромбической формы чешуею и содержащія много-

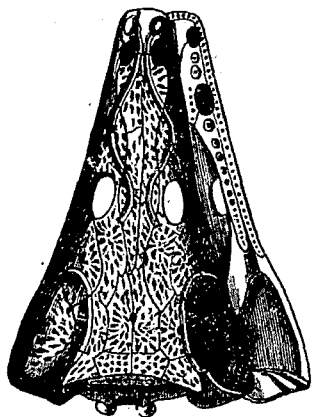
рядные зубы въ полости рта. Сюда принадлежит *Lepidotus maximus*; нѣкоторыя недѣлимые котораго достигали почти двухъ метровъ длины; лучшіе экземпляры ихъ найдены въ Золенгофенѣ (фиг. 484). Въ самыхъ верхнихъ отложеніяхъ юрской системы ганоидныя рыбы достигаютъ



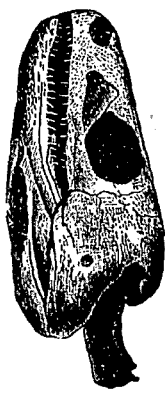
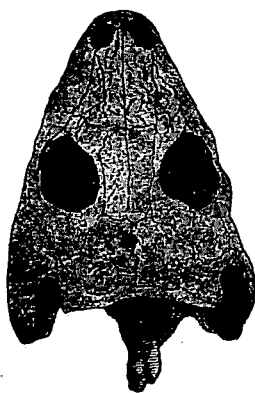
Фиг. 485. *Mastodonsaurus Jaegeri* v. Mey. изъ триасовой системы.



Фиг. 486. Часть зуба *Mastodonsaurus* (Увеличено.)



Фиг. 487. *Trematosaurus Brauni* Burm. изъ кейпера



Фиг. 488. *Rhinosaurus Jasikovii* Fisch. изъ черныхъ (неокомскихъ?) сланцевъ Симбирска.

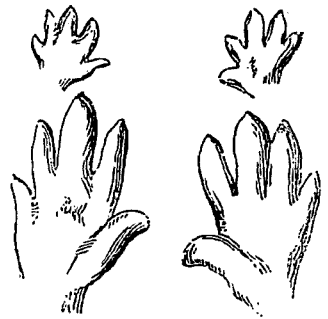
высшей степени своего развитія. Можно постепенно прослѣдить за измѣненіями какъ хвостоваго плавника, такъ и внутренняго скелета: у хрящеваго спиннаго хребта начинаютъ образовываться первоначально костяныя полукруглыя пластинки, которыя постепенно покрываются

тонкимъ замкнутымъ костянымъ кольцомъ, и такимъ образомъ хрящевыя рыбы постепенно приближаются къ современнымъ костистымъ. Подъ конецъ юрскаго періода встрѣчаются уже небольшія рыбы съ тонкой закругленной чешуею и совершенно окостенѣвшимъ скелетомъ (*Leptolepis*, *Thrissops*, *Aethalion*). Въ мѣловой періодъ ганоиды видимо идутъ къ упадку, — въ верхне-мѣловыхъ отложеніяхъ появляются типичныя костистыя рыбы, представляющія въ современномъ мірѣ значительное преобладаніе надъ всѣми другими.

Земноводныя (*Amphibia*), появившіяся въ палеозойскую эру, постепенно развиваются въ эрѣ мезозойской. Уже въ триасѣ извѣстны ихъ представители: напр., *Micropholis* (Южная Африка), *Mastodonsaurus* изъ кейпера, оттуда же *Labyrinthodon*, *Capitosaurus*, изъ пестраго песчаника — *Trematosaurus* и др.

Къ классу земноводныхъ, какъ указано выше, принадлежатъ такія формы, какъ *Mastodonsaurus* (фиг. 485), являющійся настоящимъ лягушкообразнымъ ящеромъ. Изъ подобныхъ животныхъ Оуэнъ сдѣлалъ особую группу — лабиринтодонтовыхъ, руководствуясь строеніемъ ихъ зубовъ (фиг. 486) Мастодонзавръ представляетъ весьма интересный типъ, получившій у палеонтологовъ наименование сборнаго типа, т.-е. такого, который соединяетъ въ себѣ признаки, присущіе въ настоящее время нѣсколькимъ, весьма различнымъ животнымъ: строеніе и форма черепа — лягушки, присутствіе темянного отверстія — признакъ ящерицы, а зубы — ближе всего къ зубамъ крокодила. Остатки мастодонзавра свидѣтельствуютъ, что большая часть его тѣла была голая, и только шея и грудь были покрыты панциремъ. Точно также по своимъ размѣрамъ мастодонзавръ сильно отличался отъ современныхъ земноводныхъ. Крупнѣйшій экземпляръ его черепа опредѣляется въ 0,75 метра длины и въ 0,6 метра ширины, а въ Сѣв. Америкѣ найденъ черепъ мастодонзавра въ 2,4 метра длины. *Trematosaurus* (фиг. 487), едва достигавшій половины величины мастодонзавра, встрѣчается во всѣхъ трехъ отдѣлахъ триасовой системы, но найчаще въ кейперѣ. Въ окрестностяхъ Симбирска, повидимому въ неокомскихъ сланцахъ (?), найденъ *Rhinosaurs Jasikovii* (фиг. 488), также принадлежащій къ земноводнымъ.

Интересные слѣды пятипалыхъ животныхъ изъ триасовой системы, извѣстные подъ названіемъ *Chirotherium* (фиг. 489), также въ настоящее время большинствомъ ученыхъ приписываются земноводнымъ. Еще недавно въ этихъ слѣдахъ видѣли слѣды первыхъ млекопитающихъ — сумчатыхъ животныхъ. Миддендорфъ весьма остроумно доказалъ, что эти слѣды не могутъ принадлежать млекопитающимъ, ибо оставившія ихъ конечности были покрыты чешуею, что на хорошо сохранныхъ отпечаткахъ слѣдовъ очень ясно выражается мелкими рядами боковыхъ углубленій. Крупное различіе въ размѣрахъ переднихъ и заднихъ конечностей объясняютъ передвиже-

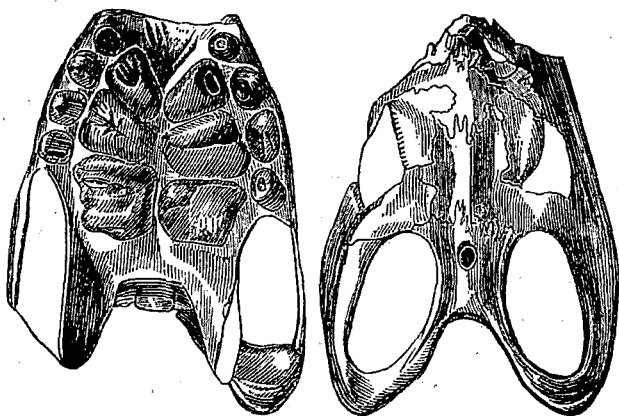


Фиг. 489. Слѣды переднихъ и заднихъ конечностей *Chirotherium* (Уменьшено).

ніемъ животнаго прыжками. Не лишено интереса, что довольно часто пятипалые слѣды сопровождаются четырехпальными съ довольно острыми когтями. Взаимныя отношенія этихъ животныхъ долгое время были загадочны. Тотъ же Миддендорфъ предложилъ весьма вѣроятное объясненіе этого соотношенія: въ современномъ мірѣ животныхъ есть нѣкоторыя, питающіяся остатками пищи другихъ животныхъ: напр., песецъ почти постоянно является такимъ спутникомъ бѣлаго медвѣдя. Эти отношенія названы Миддендорфомъ сотрапезничествомъ, и ими-то онъ объясняетъ частое присутствіе слѣдовъ четырехпалаго ящера совмѣстно съ пятипальнымъ. Такое объясненіе тѣмъ болѣе вѣроятно, что наблюдались



Фиг. 490. *Placodus hypsicercus* Meу. изъ раковиннаго известняка.



Фиг. 491. *Placodus gigas* Ag. черепъ сверху и снизу.

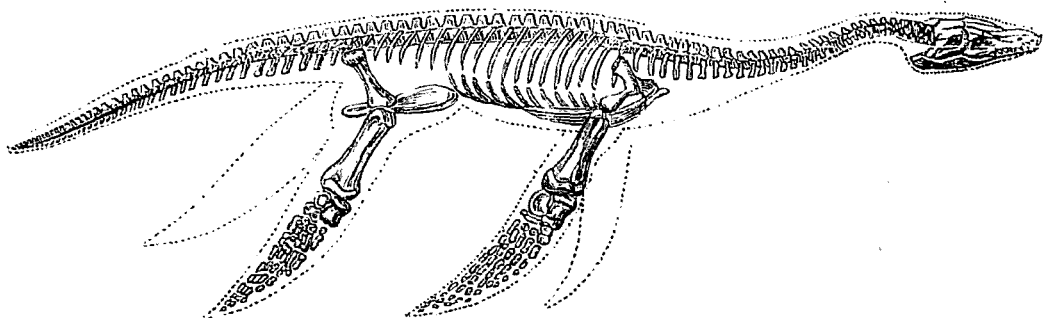
случаи, когда можно было отчетливо видѣть, что въ пятипальныхъ слѣдахъ наблюдаются позднѣйшіе отпечатки четырехпальныхъ.

Пресмыкающіяся (*Reptilia*), появившіяся на земной поверхности подъ конецъ палеозойской эры, пріобрѣтаютъ въ мезозойскую громадное развитіе, придавая фаунѣ этого времени совершенно своеобразный характеръ. Здѣсь мы находимъ и морскихъ, и наземныхъ, и даже летающихъ ящеровъ. Пресмыкающіяся становятся извѣстными, начиная съ наиболѣе древнихъ отложений триасоваго періода. Оуэнъ описалъ нѣсколько родовъ: *Oudenodon*, *Endothiodon*, *Dicynodon* изъ нижнихъ отло-

жений триасовой системы южной Африки. Черепахи пользовались довольно сильным распространением под конец юрского и в мѣловой періодъ, откуда извѣстно значительное количество ихъ родовъ (*Plesiochelys*, *Craspedochelys*, *Idiochelys*, *Chelone* и др.). Въ особенности остатками ихъ богаты верхне-юрскія отложенія Золотурна, Невшателя и Кельгейма. Отрядъ пресмыкающихся, называемый *Sauropterygia* и содержащій вымершія формы, особенно распространенъ въ триасовый періодъ; отсюда извѣстно нѣсколько родовъ (*Nothosaurus*, *Pistosaurus*, и др.), морскихъ пресмыкающихся, причемъ нѣкоторые, какъ *Nothosaurus*, проходятъ чрезъ всѣ три отдѣла триасовой системы. Отъ рода *Placodus* (фиг. 490 и 491), относимую нынѣ къ отряду *Theromorphs*, сохранилось нѣсколько череповъ, но цѣльныхъ скелетовъ до сихъ поръ не найдено. Длина его черепа достигала до 19 см.; въ теменной кости наблюдалось отверстіе; на нѣбѣ и въ верхней челюсти помѣщались кругловатые зубы плоской или бобовидной формы, покрытые черною блестящею эмалью. По общему характеру строенія черепа и зубовъ *Placodus* такъ сильно напоминаетъ нынѣ-живущихъ морскихъ рыбъ изъ семейства спаровыхъ, что Агассисъ сначала причислилъ *Placodus* къ этимъ послѣднимъ. Къ отряду *Sauropterygia* принадлежитъ и столь характерный для мезозойской эры *Plesiosaurus* (фиг. 492). Среди лейасовыхъ отложеній ихъ находятъ иногда въ превосходномъ сохраненіи, длиною отъ 3 до 4 метровъ; отдѣльныя же ихъ части, въ особенности двояковогнутые позвонки, встрѣчаются довольно часто въ юрскихъ и мѣловыхъ отложеніяхъ. Въ строеніи этого животнаго прежде всего бросается въ глаза необыкновенно длинная шея, состоящая, смотря по видамъ, изъ 24 — 40 позвонковъ, значительно утолщающихся къ туловищу; шейные позвонки несутъ зачатки реберъ. Голова поражаетъ своими сравнительно небольшими размѣрами и сходствомъ съ головою ящерицы; устройство же личныхъ костей и способъ прикрѣпленія коническихъ зубовъ указываетъ на сходство съ крокодиломъ. Туловище плезиозавра по своему строенію и массивности напоминаетъ черепахъ. Конечности его были пятипалыми и приспособлены для плаванія; своимъ строеніемъ онѣ напоминаютъ конечности дельфиновъ и китовъ и могутъ быть названы ластами. Плезиозавръ — животное морское и все строеніе его тѣла указываетъ, что въ водной стихіи оно должно было отличаться ловкостью и поворотливостью.

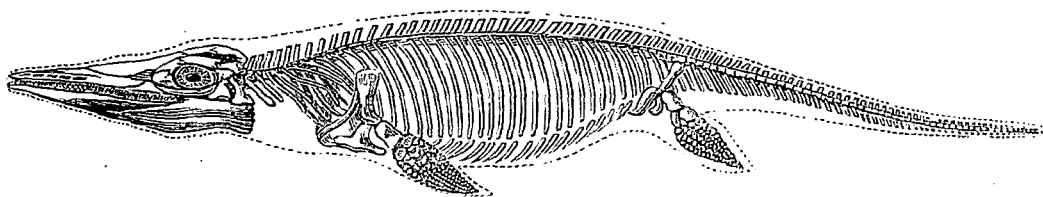
Изъ отряда *Ichtyosauria* (рыбоящеры) пользовался не меньшимъ распространениемъ *Ichtyosaurus* (фиг. 493), который появился въ триасовый періодъ, а затѣмъ въ юрскій и мѣловой періоды достигъ наибольшаго своего распространенія. Полные и хорошо сохраненные скелеты этого животнаго извѣстны въ настоящее время изъ отложеній многихъ мѣстностей. Онъ чрезвычайно напоминаетъ по внѣшнимъ очертаніямъ дельфина. Пасть его была снабжена большими острыми зубами, помѣщенными въ глубокихъ бороздкахъ. Глаза отличались необыкновенною величиною и яблоко глаза было окружено кольцомъ, состоящимъ изъ костяныхъ пластинокъ. Костяные кружки около глазъ у нынѣ-живущихъ формъ наблюдались только у такихъ животныхъ, которыя обладаютъ

сильнымъ зрѣніемъ. Непосредственное прикрѣпленіе головы къ туловищу скрываетъ шею. Въ позвоночномъ столбѣ насчитываютъ до 150 двояковогнутыхъ позвонковъ, къ которымъ прикрѣплялись ребра, соединенныя болѣе тонкими брюшными ребрышками. Хвостъ содержалъ до 80 позвонковъ, и, начиная съ тридцатаго, наблюдается измѣненіе ихъ формы, что и подаетъ поводъ предполагать, что съ этого послѣдняго позвонка хвостъ обладалъ плавникомъ, служившимъ, какъ у акулъ, при плаваніи рулемъ. Благодаря недавнимъ находкамъ Фрааса новыхъ экземп-



Фиг. 492. *Plesiosaurus dolichodeirus* Conyb.

ляровъ отпечатковъ ихтіозавра, на которыхъ сохранились внѣшнія контуры животнаго, выяснилось, что ихтіозавръ, кромѣ парныхъ грудныхъ плавниковъ, имѣлъ непарный спиной плавникъ и сильно развитый хвостовой плавникъ, похожій по внѣшнему виду на такой же органъ рыбъ изъ группы *Heterocerci*. Но, однако, это сходство только внѣшнее, такъ какъ позвоночникъ продолжается не въ верхнюю лопасть хвоста (какъ



Фиг. 493. *Ichthyosaurus communis* Beche.

у рыбъ), а въ нижнюю. Сильная грудная полость, устройствомъ напоминающая такую же у утконосовъ, способствовала удобному нырнію. Конечности ихтіозавра состоятъ изъ короткихъ и плоскихъ трубчатыхъ костей, къ которымъ прикрѣпляется отъ 5 до 7 рядовъ многоугольныхъ плоскихъ костяныхъ пластинокъ; общее число послѣднихъ доходитъ до 100. Полагаютъ что такая конечность была снабжена толстою плавающей перепонкою и служила ластомъ животному. Такъ какъ полныхъ скелетовъ ихтіозавра найдено въ настоящее время довольно много и

ни на одномъ не видно какихъ бы то ни было слѣдовъ чешуи, то по всей вѣроятности ихтіозавры имѣли кожу голую.

О строеніи прямой кишки ихтіозавра можно судить по сохранившимся экскрементамъ этого животного, которымъ геологи даютъ наименованіе копролитовъ (фиг. 494); впрочемъ копролиты извѣстны и отъ другихъ пресмыкающихся. На копролитахъ ихтіозавра наблюдается спиральная борозда, происшедшая отъ спиральной складки на внутреннихъ стѣнкахъ прямой кишки, какъ это наблюдается у акулъ и осетровъ. По копролитамъ можно судить и о пищѣ ихтіозавра: такъ, въ нихъ можно иногда различить, напр., части белемнитовъ, чешуи рыбъ, рыбы кости и т. п. Все это свидѣтельствуеетъ о хищническомъ образѣ жизни ихтіозавра. Не лишено интереса, что въ нѣкоторыхъ экземплярахъ, найденныхъ въ Баваріи, внутри вполне зрѣлыхъ ихтіозавровъ, въ брюшной ихъ полости, находимы были довольно хорошо сформированные дѣтеныши. Такіе экземпляры подали поводъ считать ихтіозавра животнымъ живородящимъ.

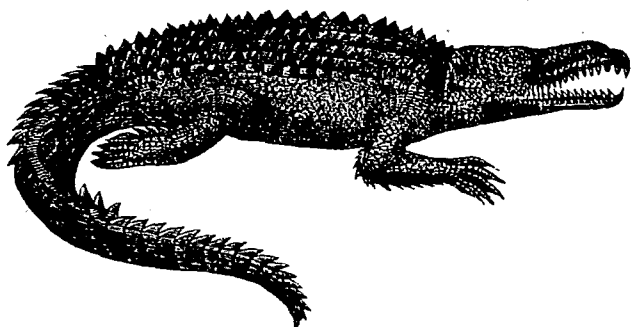


Нѣкоторые палеонтологи дѣлятъ ихтіозавровъ на четыре группы; другіе признаютъ только одинъ родъ, но нѣсколько видовъ. Размѣры по видамъ измѣняются. Мелкіе виды достигаютъ до 3 метровъ длины, тогда какъ наиболѣе крупныя даже до 12 метровъ. На ихтіозавровъ смотрятъ также какъ на сборный типъ, въ которомъ преобладаетъ общій характеръ пресмыкающихся, тогда какъ наружная форма и нѣкоторые другіе признаки указываютъ на рыбъ. Въ Скалистыхъ горахъ Америки среди морскихъ юрскихъ отложеній найденъ родъ *Sauranodon*, стоящій очень близко къ ихтіозавру, но по своимъ размѣрамъ не превосходящій величину мелкыхъ видовъ ихтіозавровъ.

Крокодилы также появились съ мезозойской эры. Уже въ кейперѣ триасовой системы извѣстны остатки рода *Belodon* (фиг. 495), представляющаго ближайшее родство съ нынѣшними крокодилами. Отлично сохранившаяся голова животного вмѣстѣ съ нижнею челюстью имѣетъ около 70 смт. длины, тогда какъ остальная часть мало отличается размѣрами отъ гавіала. Морда удлинена и, какъ у гавіала, вооружена острыми зубами. Общую длину белодона считают до 6 метровъ и полагаютъ, что онъ былъ покрытъ панциремъ, составленнымъ изъ костяныхъ пластинокъ. Нѣкоторые ученые видятъ въ белодонѣ смѣсь типовъ крокодила и ящерицы, предполагая, что изъ этого родоначальнаго типа образовались различные родственные ему роды и семейства. Въ кейперовомъ песчаникѣ Штутгарта найденъ еще изъ крокодиловъ *Aëtosaurus*; на пространствѣ двухъ квадратныхъ метровъ поверхности плиты кейпероваго песчаника насчитываютъ до 24 недѣлимыхъ, наибольшіе размѣры которыхъ, впрочемъ, не превосходятъ 86 смт. длины. Весьма значительное сходство съ гавіаломъ представляетъ и *Teleosaurus* изъ юрскаго періода, обладающій въ то же время нѣкоторыми анатомическими при-

знаками ящерицъ; но и въ немъ есть нѣкоторыя особенности, какъ, напр., двояковогнутые позвонки и другія, отличающія его отъ нынѣ-живущихъ организмовъ. Тѣло телеозавра было покрыто шероховатыми костяными щитками, лежавшими на верхней сторонѣ тѣла двумя продольными рядами, на нижней же въ видѣ широкаго панцыря, образованнаго рядами маленькихъ костяныхъ пластинокъ. Къ гавіаламъ принадлежитъ и нынѣ живущій родъ *Rhamphostoma*, предки котораго встрѣчаются уже въ мѣловомъ періодѣ.

Болѣе юная группа рептилій—*Lacertilia*—тоже существовала уже въ мезозойскую эру: находки этихъ формъ главнымъ образомъ извѣстны изъ литографическаго камня Дайтинга, Мангейма и др. мѣстъ.

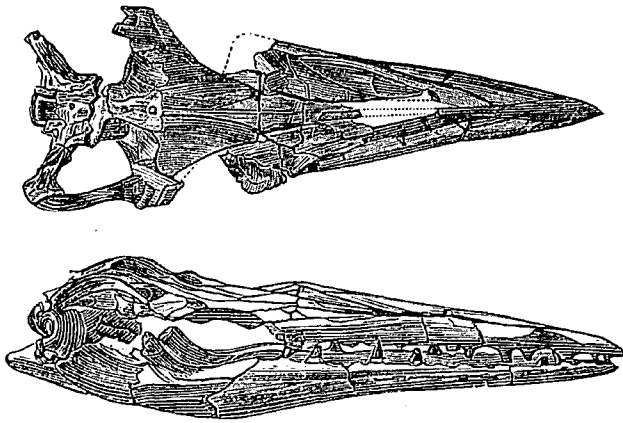


Фиг. 495. Реставрированное изображеніе *Belodon* изъ кейпера.

Изъ змѣеобразныхъ пресмыкающихся можно указать родъ *Clidastes* (фиг. 496), въ строеніи черепа котораго выступаютъ съ достаточною ясностью признаки змѣи. Острые зубы расположены какъ у удавовъ; нижняя челюсть является въ видѣ несросшихся между собою спереди двухъ половинокъ, которыя, вѣроятно, при жизни животного были соединены между собою тяжемъ, какъ у современныхъ змѣй. Длина черепа *Clidastes* достигала отъ 45 до 115 сѣм., туловище являлось продолговатымъ, съ длиннымъ хвостомъ и съ короткими передними конечностями, снабженными плавательною перепонкою. Копе полагаетъ, что это были водныя пресмыкающіяся, длиною отъ 14,2 до 20 метровъ, имѣвшія позвоночный столбъ по крайней мѣрѣ изъ 100 позвонковъ.

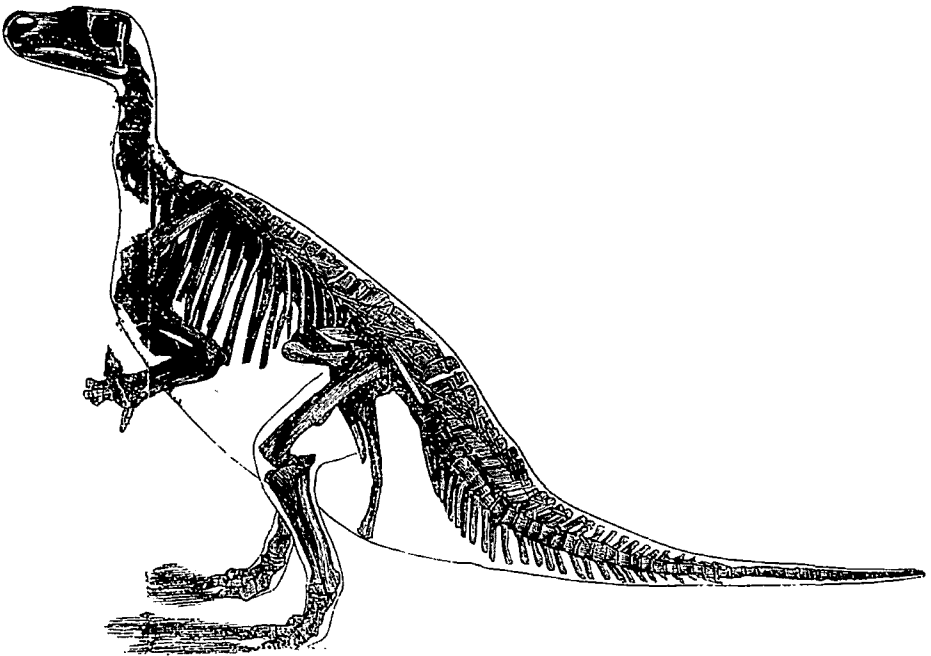
Какъ въ юрскихъ отложеніяхъ Скалистыхъ горъ, такъ и въ триасовыхъ, вельдскихъ и киммериджскихъ образованіяхъ Европы найдена группа животныхъ, составляющая въ настоящее время особый отдѣлъ рептилій—*Dinosauria*, установленный Оуэномъ. Сюда относится довольно много родовъ, изъ которыхъ *Hylaeosaurus*, *Iguanodon*, *Zanclodon*, *Compsognathus* и другіе принадлежатъ Европѣ, *Brontosaurus*, *Atlantosaurus*, *Stegosaurus*, *Triceratops*—Америкѣ. Изъ нихъ наибольшій интересъ по своимъ громаднымъ размѣрамъ представляетъ *Iguanodon* (фиг. 497) изъ вельдскихъ отложеній Берниссара въ Бельгіи. Это животное, какъ и

другіе динозавры, было наземное, и размѣры его массивнаго туловища опредѣляются до 4,5 метра высоты и отъ конца морды до конца хвоста 9 метровъ длинны. Черепъ относительно небольшой величины, съ удлинен-



Фиг. 496. Черепъ *Clidastes propitthon* Cop. изъ верхне-мѣловыхъ отложений Алабамы въ Америкѣ.

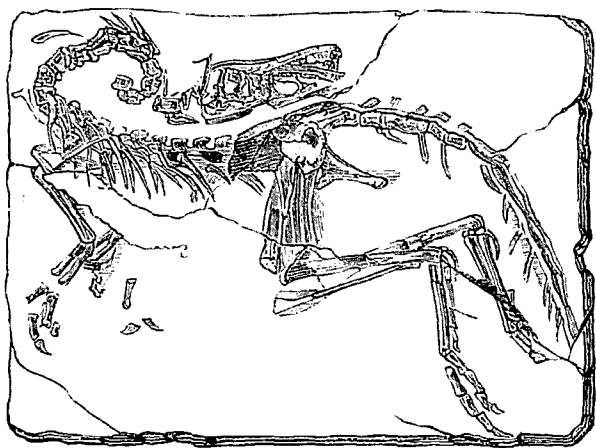
нымъ и сжатымъ съ боковъ рыломъ. Зубы игуанодона съ широкими, лопатообразными, на переднемъ и заднемъ краяхъ зазубренными, коронками. Кости



Фиг. 497. *Iguanodon Bernissartensis* Blgr.

конечностей представляютъ нѣкоторое сходство съ сильными ногами современныхъ намъ толстокожихъ, но въ отличіе отъ послѣднихъ были снабжены длинными когтями. Заднія конечности у большей части динозавровъ сильнѣе и длиннѣе переднихъ, что свидѣтельствуетъ о томъ, что

ихъ неуклюжее тѣло опиралось главнымъ образомъ на заднія конечности. Въ конечностяхъ наблюдается то существенное различіе, что переднія — были пятипалыя и большой палецъ образуетъ толстый, отходящій подѣ прямымъ угломъ, коготь. Заднія конечности оканчиваются тремя пальцами, снабженными когтями. Оуэнъ, впрочемъ, не признаетъ *Iguanodon*, *Compsognathus* и другихъ за наземныя формы: по его мнѣнію, длинныя ихъ конечности служили для плаванія. По устройству зубовъ игуанодоны относятся къ травояднымъ. Полагаютъ, что игуанодонтъ и сходный съ нимъ родъ *Hylaeosaurus*, спина котораго была покрыта высокимъ гребнемъ изъ острыхъ кожистыхъ иглъ, вели образъ жизни, подобный лѣнливцамъ. Вѣроятно между динозаврами были и плотоядныя, насколько можно судить объ этомъ по сильно заостреннымъ и сбоку изрѣзаннымъ



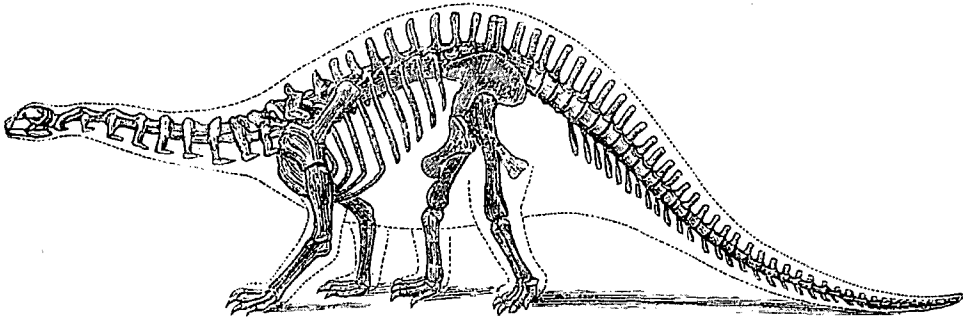
Фиг. 498 *Compsognathus longipes* Wagn. изъ литографическаго камня Кельгейма въ Баваріи.

зубамъ *Megalosaurus* и триасоваго *Zanclodon*. О громадныхъ размѣрахъ этихъ животныхъ свидѣлствуютъ слѣды ихъ ногъ, покрывающіе собою площадь въ 0,27 квадратныхъ метра.

Кромѣ крупныхъ динозавровъ, извѣстны формы и болѣе мелкія, къ числу которыхъ относится *Compsognathus* (фиг. 498), принадлежавшій къ подѣотряду *Theropoda*. Это было граціозное животное, имѣвшее немногимъ больше 0,25 метра длины. На длинной, изогнутой шеѣ почти подѣ прямымъ угломъ помѣщалась голова; туловище оканчивалось длиннымъ хвостомъ, въ которомъ, вѣроятно, было не менѣе 36 позвонковъ. И у него заднія конечности были длиннѣе переднихъ, которыя снабжены тремя неравной длины пальцами, вооруженными когтями. Такое устройство конечностей сближаетъ это животное съ птицами и дѣлаетъ вѣроятнымъ, что тѣ трехпалые слѣды, которые встрѣчаются въ триасовыхъ отложеніяхъ Америки, также принадлежатъ ящерамъ, а не птицамъ.

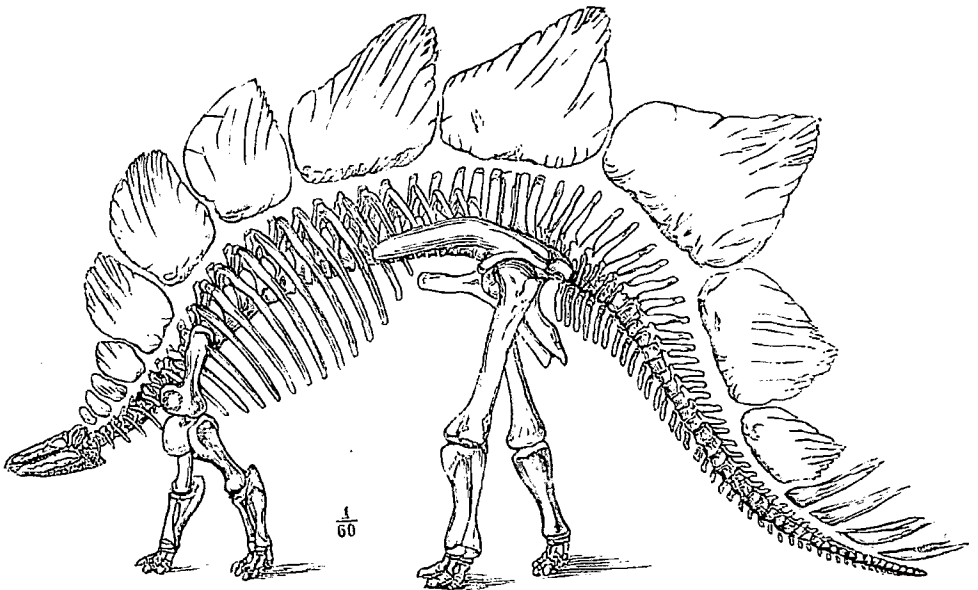
Среди американскихъ формъ интересное животное представляетъ родъ *Brontosaurus*, относимый Маршемъ къ подѣотряду *Sauropoda*. Это было травоядное животное (фиг. 499), характеризующееся очень небольшою

головой, длинною шеею и необыкновенно длиннымъ хвостомъ. Въ тѣлѣ какъ шейныхъ, такъ и хвостовыхъ позвонковъ наблюдаются значительныя пустоты, обуславливающія пещеристое строеніе этихъ частей костяка животного и содѣлывающія его сравнительно легкимъ. Конечности, какъ переднія, такъ и заднія, были снабжены пятью пальцами, оканчи-



Фиг. 499. *Brontosaurus excelsus* March. Изъ юрскихъ отложеній Сѣв. Амеерики.

вающимися копытообразными фалангами. Эти животные достигали до 23 метровъ длины и, по мнѣнію Марша, питались водяными травами и

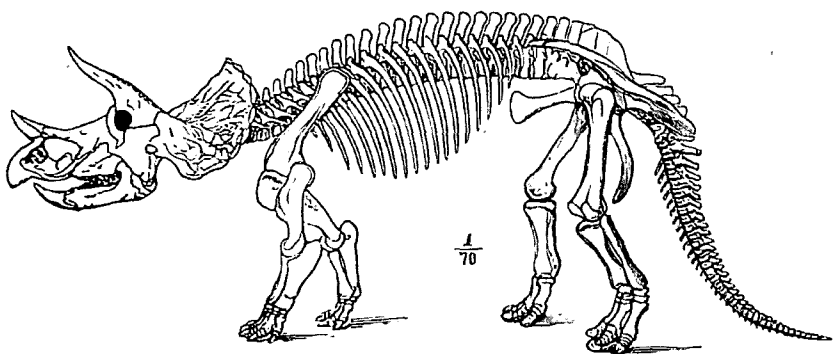


Фиг. 500. *Stegosaurus ungulatus* Marsch. Изъ верхне-юрскихъ отложеній Скалистыхъ горъ.

другими сочными растеніями; ихъ остатки обыкновенно встрѣчаются тамъ, гдѣ эти животные, вѣроятно, завязли въ грязи по берегамъ озеръ и рѣкъ. Хотя ноги бронтозабра и отличались значительною длиною, но полагаютъ, что это животное хорошо чувствовало себя и въ водѣ, причемъ длинный хвостъ помогалъ при плаваніи. Водная стихія давала

возможность этимъ довольно беззащитнымъ животнымъ спастись отъ враговъ. Еще большихъ размѣровъ достигалъ, находимый тамъ же, *Atlantorausus*, длину котораго опредѣляютъ въ 40 метровъ.

Изъ подотряда *Orthopoda*, среди американскихъ динозавровъ, представляютъ особый интересъ роды *Stegosaurus* и *Triceratops*. *Stegosaurus* (фиг. 500) достигалъ 7,6 метра длины и тѣло его было покрыто продольнымъ рядомъ вертикально расположенныхъ на шеѣ, туловищѣ и хвостѣ большихъ костяныхъ пластинокъ, замѣняющихся на концѣ хвоста четырьмя парами длинныхъ шиповъ. Нѣкоторыя изъ пластинокъ достигали величины отъ 0,6 до 0,9 метра въ поперечникѣ и были разнообразной формы. Хвостовые шипы также отличались большими размѣрами, достигая въ длину до 0,6 метра. На нижней сторонѣ шеи животного также наблюдались небольшие костяные щитки. Маленькій, низкій и удлиненный черепъ, изъ всѣхъ другихъ динозавровъ, очень напоми-

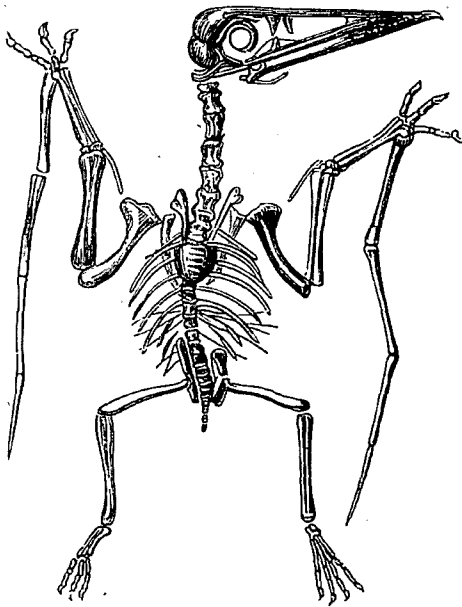


Фиг. 501. *Triceratops flabellatus* Marsch. Изъ верхне-мѣловыхъ отложений Монтаны (Сѣв. Америка).

наетъ черепъ современныхъ ящерицъ. Глазницы большія, продолговато-овальной формы. Челюсти были вооружены однимъ рядомъ зубовъ, лишенныхъ острыхъ бугорковъ, что указываетъ на мягкую и сочную растительную пищу животного. Всѣ позвонки двояко-вогнутые и массивные; крестцовые и передніе хвостовые позвонки съ очень длинными остистыми отростками, утолщенные концы которыхъ служили для опоры костяныхъ пластинокъ и шиповъ; эти же отростки на шейныхъ позвонкахъ въ зачаточномъ состояніи, тогда какъ на позвонкахъ туловища уже болѣе развиты. Большой интересъ представила у этого животного полость крестцового мозгового канала, превышающая своими размѣрами въ десять разъ полость головного мозга. Переднія конечности короче заднихъ и были снабжены пятью пальцами, тогда какъ заднія—тремя и съ однимъ зачаточнымъ боковымъ. Оканчивались пальцы копытообразными фалангами. Сильный хвостъ этого животного какъ бы указываетъ на то, что стегозавръ могъ опираться на него, когда поднимался вертикально, а вооруженіе хвоста шипами даетъ поводъ думать, что одного удара

такимъ хвостомъ было достаточно для защиты животнаго отъ врага. Скелетъ этого животнаго былъ найденъ на восточномъ склонѣ Скалистыхъ горъ, въ слояхъ верхне-юрскаго возраста.

Triceratops (фиг. 501) представляетъ собою также весьма крупную форму, достигающую до 7,5 метровъ въ длину. Особенно поражаетъ въ этомъ животномъ строеніе его головы, достигающей до двухъ метровъ длины. Громадный черепъ этого животнаго заключалъ небольшой величины мозговую полость и былъ къ переднему концу заостренъ, въ затылочной части — расширенъ. Этотъ черепъ на лобныхъ костяхъ содержалъ два большихъ костяныхъ отростка, которые, повидимому, были окружены роговыми футлярами; третій костяной отростокъ помѣщался на носу. Задняя часть черепа была заворочена, образуя собою родъ



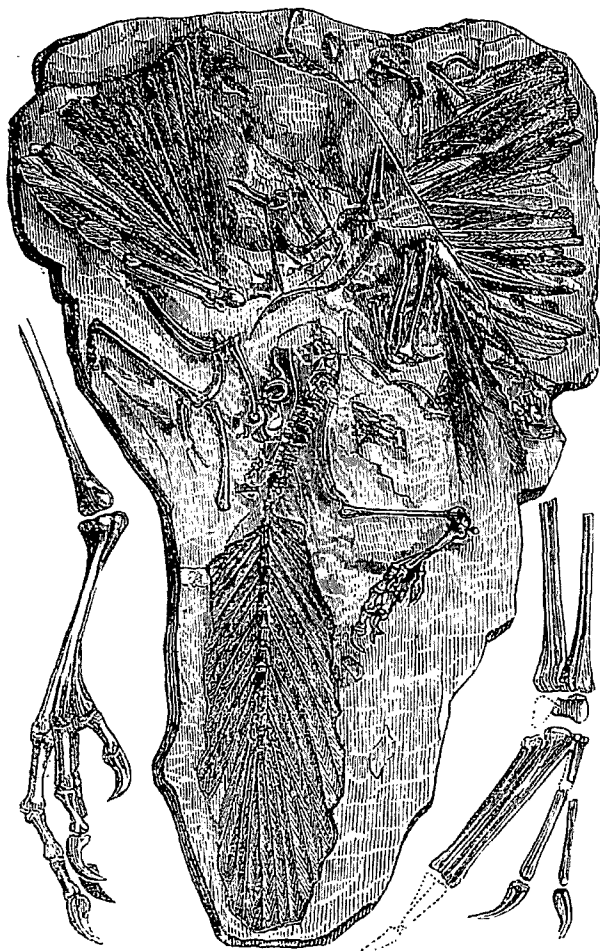
Фиг 502. *Pterodactylus spectabilis* Meу. изъ литографическаго сланца Кельгейма въ Баваріи.

шлема, который былъ украшенъ бахромою изъ костяныхъ пластинокъ. Ротъ трицератопса былъ снабженъ какъ бы клювомъ, одѣтымъ роговымъ чехломъ и содержалъ острые зубы съ двумя корнями. Глазницы небольшие, то круглыя, то овальныя. Обѣ пары конечностей значительныхъ размѣровъ. Полагаютъ, что и тѣло, какъ и черепъ, было защищено, такъ какъ, совмѣстно съ остатками этого животнаго, находятъ шипы и костяныя пластинки. Остатки трицератопса относятъ къ верхнемѣловымъ отложеніямъ Ларами (Монтана въ Сѣв. Америкѣ).

Еще Мейеръ и Оуэнъ показали, что вообще динозавры представляютъ сборный характеръ признаковъ ящерицъ, крокодиловъ, и млекопитающихъ; съ послѣдними они сходны по костямъ, наполненнымъ мозгомъ, по строенію суставовъ пальцевъ на конечностяхъ и по строе-

нію крестцовой кости. По мѣнѣ Гёксли динозавры стоятъ на рубежѣ между пресмыкающимися и птицами.

Въ отдѣлѣ пресмыкающихся, называемомъ Pterosauria, находимъ настоящихъ летающихъ ящеровъ. Представителями ихъ являются Pterodactylus и Rhamphorhynchus. Pterodactylus (фиг. 502) поражаетъ несоотвѣтственными размѣрами своей головы сравнительно съ туловищемъ;



Фиг. 503. *Archaeopteryx lithographica* Ow. изъ литографическаго сланца Золенгофена въ Баваріи. (По лѣвую сторону изображена отдѣльно задняя конечность, по правую — передняя.)

голова посажена на шеѣ подъ прямымъ угломъ и обладаетъ вытянутою носовою частью, усаженной, въ особыхъ ячейкахъ, острыми зубами. Переднія конечности птеродактили представляютъ своеобразное устройство: одинъ изъ четырехъ пальцевъ значительно удлиненъ, что и давало поводъ предполагать, что между нимъ и оспованіемъ короткихъ заднихъ конечностей находилась тонкая перепонка, служившая для летанія животному. Это предположеніе подтвердилось превосходными по сохра-

невѣю экземплярами, доставленными тѣмъ же золенгофенскимъ литографическимъ камнемъ и описанными Циттелемъ; на нихъ совершенно ясно можно наблюдать въ видѣ отпечатка эту перепонку. Грудная и брюшная полости животнаго были ограничены, какъ и у другихъ пресмыкающихся, тонкими ребрами. Хвостъ у *Pterodactylus* былъ короткій, тогда какъ у другой близкой формы — *Rhamphorhynchus*—онъ очень длинный и кромѣ того былъ покрытъ крѣпкою окостенѣлою оболочкою; все остальное тѣло животнаго было голое; величина различныхъ видовъ колеблется отъ жаворонка до орла. Изъ мѣловыхъ отложеній не сохранилось такихъ полныхъ остатковъ летающихъ ящеровъ, какъ изъ юрскихъ образований. Обыкновенно находятъ отдѣльныя кости этихъ животныхъ, которыя свидѣлствуютъ, что мѣловые представители этой



Фиг. 504. Реставрированный *Archaeopteryx*.

группы животныхъ значительно превосходили своими рамѣрами юрскихъ. Въ мѣловыхъ отложеніяхъ Англіи, а затѣмъ и Америки, были найдены части ручныхъ костей такихъ громадныхъ размѣровъ, что это даетъ возможность предполагать, что разстояние между концами распростертыхъ крыльевъ у нѣкоторыхъ достигало до 8 метровъ.

Изобиліе пресмыкающихся и разнообразіе ихъ типовъ по строенію и образу жизни, при неизвѣстности изъ мезозойской эры млекопитающихъ животныхъ, уже давно подавало поводъ геологамъ считать эту эру царствомъ пресмыкающихся и предполагать, что вся экономія природы была въ исключительномъ ихъ пользованіи. Но это предположеніе не оправдалось. Въ 1812 году въ юрскихъ образованияхъ, а нѣсколько позднѣе и въ рѣтскомъ ярусѣ, были найдены первыя млекопитающія, а въ 1861 году найдена въ юрскихъ отложеніяхъ и первая птица.

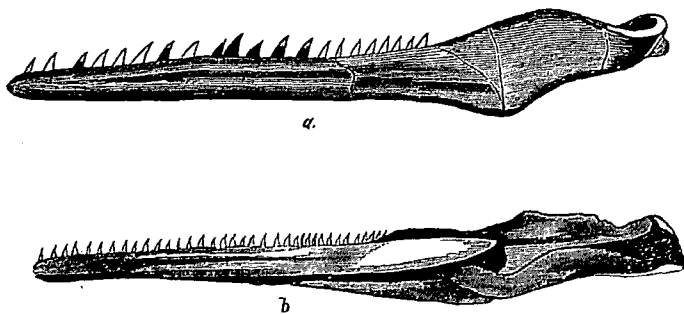
Птицы (*Aves*). Драгоцѣнный для геолога матеріалъ—литографиче-

скій сланецъ Золенгофена—доставилъ изъ мезозойской эры первую птицу, получившую наименованіе *Archaeopteryx* (фиг. 503). Сохраненіе было настолько полное, что уцѣлѣлъ и перистый покровъ животнаго. Къ со-



Фиг. 505. Второй экземпляръ *Archaeopteryx*.

жалѣнію, въ этомъ экземплярѣ не доставало головы, шеи и грудной кости, но зато другія части сохранились замѣчательно отчетливо. Этотъ экземпляръ, купленный въ британскій музей и описанный извѣстнымъ



Фиг. 506 и 507. Остатки птицъ изъ мѣловыхъ отложеній Америки
а—нижняя челюсть *Ichthyornis dispar*; б— *Hesperornis regalis* Marsh.

Оуэномъ, ясно свидѣтельствуетъ, что рассматриваемый организмъ принадлежитъ къ классу птицъ. Переднія конечности еще напоминаютъ пресмыкающихся; хвостъ, усаженный двадцатью красивыми перьями,

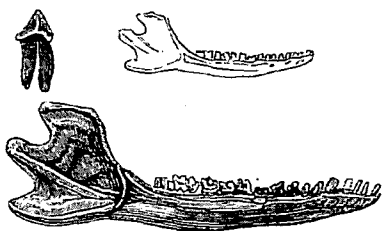
имѣетъ 0,19 метра длины и представляетъ довольно любопытную особенность въ своемъ строеніи: онъ состоитъ изъ нѣсколькихъ свободныхъ позвонковъ, напоминая эмбриональную стадію развитія современныхъ птицъ, во время которой у нихъ также наблюдается хвостъ, состоящій изъ отдѣльныхъ позвонковъ. Оуэнъ, реставрируя *Archaeopteryx* (фиг. 504), снабдилъ его головою и вооружилъ клювъ зубами. Находка въ 1881 году новаго экземпляра (фиг. 505) въ томъ же знаменитомъ мѣсторожденіи Золенгофена вполне подтвердила эту реставрировку, хотя въ частностяхъ и наблюдается нѣкоторое различіе. Второй экземпляръ пред-



Фиг. 508. Скелетъ *Hesperornis regalis*, реставрированный по Маршу.

ставляетъ значительно больше деталей и приобрѣтенъ въ берлинскій университетскій музей, гдѣ и послужилъ для монографіи археоптерикса; на послѣднемъ экземплярѣ сохранились голова и шея, болѣе длинныя и стройныя, чѣмъ предполагалъ ихъ Оуэнъ; переднія конечности снабжены были пальцами съ когтями, а въ челюстяхъ наблюдались небольшіе острые, коническіе зубы. Точно также позвоночный столбъ и хвостъ составлены изъ двояковогнутыхъ позвонковъ, какъ у ящеровъ. Все это, конечно, указываетъ на промежуточный характеръ первой извѣстной намъ птицы. Относительно мѣста ея въ зоологической классификаціи, а равно и генетическаго ея положенія, существуетъ чрезвычайно много

разнообразныхъ взглядовъ. По Гёксли, всѣ птицы произошли отъ динозавровъ, и *Compsognathus* есть одна изъ такихъ переходныхъ формъ, хотя еще и ящеръ. Оуэнъ старается вывести *Carinatae* изъ летающихъ ящеровъ (*Rhamphorhynchus*). Дамесъ полагаетъ, что динозавры и птицы развивались параллельно и берутъ свое начало отъ одного предка. Наконецъ, нѣкоторые, какъ, напр., Мензбиръ, смотрятъ на *Archaeopteryx* какъ на неудавшуюся птицу, которая была самою организаціею осуждена на вымираніе. Во всякомъ случаѣ, большинство ученыхъ признаетъ въ этомъ организмѣ сумму признаковъ, присущихъ какъ птицамъ, такъ и пресмыкающимся. Кромѣ *Archaeopteryx* изъ юрскихъ отложеній, по одному обломку затылочной части черепа, описанъ Маршемъ *Laopteryx prisca*. Изъ мѣловатаго періода Сѣв. Америки извѣстны въ настоящее время остатки нѣсколькихъ зубастыхъ птицъ: *Baptornis* и *Hesperornis* (фиг. 507, b), изъ *Odontornae*, — *Apatornis* и *Ichthyornis* (фиг. 506, a) изъ



Фиг. 509. *Amphitherium Prevosti* Cuv



Фиг. 510. Зубъ *Microlestes* съ различныхъ сторонъ.

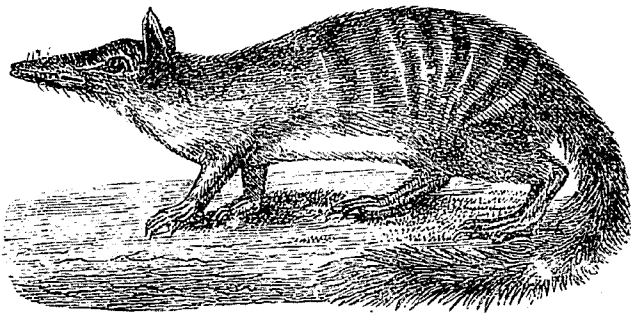


Фиг. 511. Нижняя челюсть *Myrmecobius fasciatus* изъ Австраліи.

Odontornae и нѣсколько изъ *Carinatae*; изъ послѣднихъ представляютъ интересъ *Pelagornis*, *Enaliornis*, близкіе—какъ думаютъ нѣкоторые ученые—къ современнымъ гагарамъ, но обладавшіе двояковогнутыми позвонками. *Hesperornis* (фиг. 508) имѣлъ длинный и узкій черепъ, съ небольшимъ помѣщеніемъ для мозга, какъ у рептилій. Челюсти вооружены зубами, число которыхъ достигало 80. Форма и строеніе зубовъ весьма напоминаютъ зубы пресмыкающихся. Хвостъ состоитъ изъ 12 сильныхъ и крѣпкихъ позвонковъ; грудная кость тонкая и слабая. Большія заднія конечности его были приспособлены для плаванія. Высоту *гесперорниса* опредѣляютъ въ одинъ метръ. Въ европейскихъ мѣловыхъ отложеніяхъ Богеміи, Англіи и Швеціи извѣстны лишь ничтожные остатки птицъ.

Млекопитающія (*Mammalia*) имѣютъ въ мезозойскую эру нѣсколькихъ представителей. Уже изъ верхняго триаса Вюртемберга (бо-небедъ) извѣстно нѣсколько небольшихъ зубовъ, обладающихъ двумя корнями и относимыхъ къ зубамъ вымершаго сумчатого животнаго, названнаго *Microlestes* (фиг. 510); изъ слоевъ той же древности Сѣверной

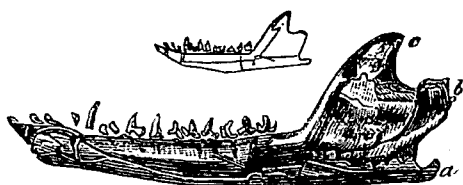
Каролины также известна маленькая нижняя челюсть. Но еще раньше, а именно въ 1812 году, въ доггерѣ Англіи были найдены двѣ небольшихъ размѣровъ нижнихъ челюсти, которыя знаменитый Кювье призналъ принадлежащими млекопитающимъ животнымъ, именно формѣ, родственному нынѣ-живущему сумчатому животному—*Didelphis*. Такое опредѣленіе Кювье первоначально встрѣтило сильныя возраженія, которыми старались доказать, что эти челюсти принадлежатъ или рыбамъ, или пресмыкающимся. Кювье, по найденнымъ нижнимъ челюстямъ, блистательно доказалъ, что животныя, позднее получившія названіе *Amphitherium* (фиг. 509), не только принадлежатъ къ млекопитающимъ, но даже и къ сумчатымъ. У млекопитающихъ каждая половина нижней челюсти составлена одною сплошною костью, тогда какъ у всѣхъ другихъ позвоночныхъ она состоитъ изъ нѣсколькихъ частей, соединенныхъ между собою болѣе или менѣе ясными швами. Сочленовная головка,



Фиг. 512. *Myrmecobius fasciatus* изъ Австраліи.

которою нижняя челюсть соединяется съ черепомъ, у млекопитающихъ выпуклая, у рыбъ и пресмыкающихся — вогнутая. У пресмыкающихся нѣтъ вѣчнаго отростка, тогда какъ онъ значительно развитъ у млекопитающихъ (фиг. 511 с). Коренные зубы у млекопитающихъ имѣютъ, по крайней мѣрѣ, два корня, тогда какъ у пресмыкающихся — одинъ. Всѣ вышеупомянутые признаки млекопитающихъ найдены у *Amphitherium*; значительно труднѣе было доказать его принадлежность къ сумчатымъ животнымъ, тѣмъ болѣе, что имѣлись въ распоряженіи только нижнія челюсти, а нерѣдко—только отдѣльные зубы. Но и здѣсь сравнительная анатомія дала ключъ къ выясненію вопроса. Сумчатые животныя въ заднемъ угловомъ продолженіи нижней челюсти (фиг. 511 а) имѣютъ изгибъ во внутрь; кромѣ того, сумчатые животныя обладаютъ болѣе многочисленными зубами, чѣмъ всѣ другіе отряды млекопитающихъ; всѣ эти признаки найдены у *Amphitherium*, и если сравнить нижнюю челюсть этого послѣдняго животнаго съ нижнею челюстью *Myrmecobius*, маленькаго насѣкомояднаго животнаго Новой Голландіи, изъ отряда сумчатыхъ (фиг. 511 и 512), то между ними не будетъ наблюдаться никакого существеннаго различія.

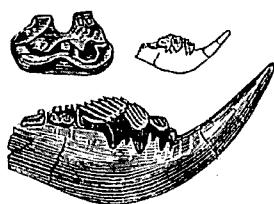
Еще болѣе богатую фауну млекопитающихъ выдвинули такъ называемыя пурбекскія прѣсноводныя отложенія. Въ 1854 году въ нихъ, рядомъ съ пресмыкающимися, насѣкомыми и прѣсноводными моллюсками, было найдено нѣсколько мелкихъ нижнихъ и верхнихъ челюстей и даже небольшой обломокъ черепа. Интересно, что здѣсь, какъ и въ другихъ мѣстностяхъ, встрѣчаются чрезвычайно рѣдко другія части скелета. Этотъ матеріалъ послужилъ для превосходной монографіи Оуэпа, который показалъ, что всѣ виды, исключая одного, очень близко подходятъ къ *Murgesobius* или къ другимъ плотояднымъ или насѣкомояднымъ сумчатымъ Австраліи. Одинъ *Plagiaulax* (фиг. 514 и 515) отличается отъ остальныхъ небольшимъ числомъ коренныхъ зубовъ и громадными рѣзцами; въ немъ Оуэнъ видитъ также сумчатого хищника.



Фиг. 513. *Amblotherium soricinum* Ow. изъ пурбекскихъ отложеній. Вверху нижняя челюсть въ натуральную величину; внизу — увеличена.



Фиг. 514. *Plagiaulax Beklesi* Ow.



Фиг. 515. *Plagiaulax minor*. Ow.

Въ настоящее время извѣстно семнадцать родовъ мезозойскихъ млекопитающихъ, изъ которыхъ пятнадцать достовѣрно принадлежатъ къ сумчатымъ, а два — сомнительныхъ. Во всякомъ случаѣ, эти млекопитающія поражаютъ своими мелкими размѣрами: они едва ли больше мышей, крысъ или бѣлки и большею частью были насѣкомоядными и плотоядными. Современные сумчатые — великаны, сравнительно съ мезозойскими, и среди нихъ мы находимъ и жвачныхъ, и грызуновъ, и хищниковъ и др. Мезозойскія сумчатые болѣе однообразны и не такъ рѣзко различались между собою.

Мѣловой періодъ представляетъ громадный пробѣлъ въ фаунѣ млекопитающихъ: до настоящаго времени извѣстны изъ образований этого періода крайне ничтожные остатки. Такъ изъ вельдскихъ отложеній извѣстенъ только одинъ зубъ *Plagiaulax*, а также нѣсколько зубовъ, найденныхъ въ Америкѣ (Ларами). Большинство этихъ остатковъ принадлежитъ къ сумчатымъ животнымъ и громадный пробѣлъ между этими животными и высоко-организованными млекопитающими третичнаго времени до сихъ поръ остается не заполненнымъ.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ГРУППА И ЭРА.

Кайнозойскія образованія представляютъ въ своихъ нижнихъ горизонтахъ весьма тѣсное соотношеніе съ верхне-мѣловыми осадками. Эта связь крайне рельефно выражается въ Зап. Европѣ датскимъ и монскимъ ярусами, которые даютъ возможность весьма постепенно перейти къ нижнимъ образованіямъ кайнозойской группы. Какъ эти ярусы является переходнымъ между сѣвѣрною областью мѣловыхъ и кайнозойскихъ отложеній Европы, такую же связь представляетъ либурнскій ярусъ для подобныхъ же отложеній южной области. Въ Сѣв. Америкѣ образованіями, переходными между мѣловыми и кайнозойскими, является группа слоевъ, извѣстная подъ названіемъ Ларами.

Согласно принятой номенклатурѣ, кайнозойская группа, для большаго удобства обзора, подраздѣляется на слѣдующія системы: третичная система, характеризующаяся присутствіемъ въ ней какъ вымершихъ низшихъ организмовъ (моллюсковъ), такъ и вымершихъ млекопитающихъ, и четвертичная система, содержащая нынѣ живущіе низшіе организмы (моллюсковъ), тогда какъ млекопитающія, встрѣчающіяся въ ней, уже отчасти вымерли.

Третичная система.

Эта система была установлена первоначально работами французскихъ ученыхъ, за которыми позднѣе послѣдовали англійскіе и итальянскіе. Окрестности г. Парижа, богатые окаменѣлостями, еще въ 1810 г. подверглись впервые изученію Кювье, Броньяра и Ламарка и послужили первымъ пунктомъ для сравненія съ ними другихъ осадковъ, занимающихъ тѣ же геологическіе горизонты. Вскорѣ, въ окрестностяхъ Лондона, были найдены отложенія, значительно отличающіяся по своему литологическому характеру, но въ то же время весьма сходныя съ па-

рижскими въ палеонтологическомъ отношеніи. Парижскія третичныя образованія долгое время были классическимъ образцомъ для сравненія съ ними разнообразныхъ третичныхъ осадковъ другихъ мѣстностей. Такъ, къ нимъ приравнивали третичные осадки южной Франціи, сѣверной Италіи и др. Приравниваніе послѣднихъ образованій къ парижскимъ встрѣтило весьма значительныя затрудненія, такъ какъ общихъ формъ встрѣчалось немного, что уже давало поводъ предполагать, что третичный періодъ не исчерпывается только одними парижскими образованіями и что эти послѣднія представляютъ, повидимому, только одно звено въ весьма значительной серіи памятниковъ этого времени. Дѣйствительно, уже въ 1811 г. Паркиссонъ показалъ, что послѣднее предложеніе справедливо; онъ нашелъ въ Суффолькѣ налеганіе болѣе новыхъ третичныхъ осадковъ, извѣстныхъ здѣсь подъ мѣстнымъ названіемъ краговъ, на образованія, вполне тождественныя съ лондонскими, а слѣдовательно и съ парижскими. Точно также вскорѣ Брокки, изучая третичныя осадки Италіи, являющіеся по обѣимъ сторонамъ Апеннинскихъ горъ, назвалъ ихъ подапеннинскими и показалъ, что эти образованія — болѣе новыя сравнительно съ отложеніями окрестностей Парижа. Затѣмъ, въ 1825 г. Бистеро, изучивъ и описавъ третичныя осадки южной Франціи, показалъ, что заключенныя въ нихъ раковины моллюсковъ представляютъ отчасти сходство съ парижскими, отчасти съ подапеннинскими. Такая фауна какъ бы указывала на промежуточное ихъ положеніе между двумя вышеупомянутыми звеньями третичныхъ отложеній. Наконецъ, въ 1829 г. Дэнойе, изучая морскія отложенія третичной системы въ бассейнѣ Луары, извѣстныя подъ именемъ фалёней, пришелъ къ заключенію, что они налегаютъ на такіе слои, которые въ окрестностяхъ Парижа составляютъ самые верхніе горизонты. Рядъ такихъ открытій мало-по-малу обнаружилъ болѣе сложный составъ третичной системы, чѣмъ первоначально о ней думали. Оставался только неизвѣстнымъ методъ, — ибо стратиграфическихъ данныхъ было недостаточно, — при помощи котораго можно было бы разобраться въ этомъ довольно сложномъ ряду отложеній и съ большею правильностью установить хронологическую ихъ послѣдовательность.

Такой методъ предложилъ Ляйэлль, благодаря которому скоро въ третичныхъ отложеніяхъ была установлена послѣдовательность, не измѣнившаяся существенно и по настоящее время. Ляйэлль руководствовался слѣдующими соображеніями. Такъ какъ, по мѣрѣ перехода отъ болѣе древнихъ къ болѣе новымъ геологическимъ образованіямъ, организованный міръ постепенно приближается къ современному и жизнь морей и океановъ все болѣе и болѣе дѣлается сходной съ жизнью современныхъ морей и океановъ, то, при сравненіи между собою ископаемыхъ третичныхъ формъ съ формами современныхъ, прилегающихъ къ даннымъ третичнымъ осадкамъ, морей и океановъ, является возможность опредѣлить въ этихъ третичныхъ осадкахъ количество вымершихъ и нынѣ живущихъ формъ. Значительную помощь въ примѣненіи такого приѣма Ляйэлль встрѣтилъ въ извѣстномъ французскомъ конхіологѣ Дегэ и въ

итальянскихъ ученыхъ (Бонелли, Педотти, Коста и др.). Такимъ путемъ ему удалось подраздѣлить всю толщу третичныхъ осадковъ на слѣдующіе четыре отдѣла: самый древній—эоценъ, содержащій всего $3\frac{1}{2}\%$ нынѣ-живущихъ моллюсковъ, затѣмъ міоценъ — отъ 17% формъ нынѣ-живущихъ, древній пліоценъ, содержащій отъ 25 до 50% , и новый пліоценъ—отъ 90 до 95% .

Дальнѣйшее изученіе третичной системы различныхъ мѣстностей мало-по-малу расширило наши свѣдѣнія и показало, что хотя установленное Лийеллемъ дѣленіе и не представляетъ абсолютной вѣрности, но, тѣмъ не менѣе, предложенный имъ приѣмъ даетъ возможность точно установить подраздѣленіе мощной толщи отложений, а вмѣстѣ съ тѣмъ и произвести сравненіе ихъ между собою даже когда они развиты далеко другъ отъ друга. Подробное изученіе третичныхъ отложений, въ особенности ихъ фауны, и сравненіе этой послѣдней съ фауною современныхъ морей первоначально заставило допустить всего три отдѣла въ третичныхъ отложенияхъ: эоценъ съ 3 — $5\frac{6}{10}\%$ нынѣ-живущихъ формъ, міоценъ съ $15-20\%$ и пліоценъ съ $40-90\%$. Исслѣдованія Бейриха показали, однако, что между міоценомъ и эоценомъ слѣдуетъ установить еще особую группу, которую онъ назвалъ олигоценомъ. Въ настоящее время для удобства подраздѣляютъ всю третичную систему сверхъ того на два отдѣла: нижній, или палеогеновый, и верхній, или неогеновый. Такое дѣленіе для Европы особенно удобно потому, что здѣсь въ фаунѣ млекопитающихъ наблюдаются довольно крупныя различія. Къ палеогеновому отдѣлу относятъ эоценъ и олигоценъ, къ неогеновому—міоценъ и пліоценъ. Въ настоящее время нѣкоторые ученые отъ эоцена отдѣляютъ его нижнюю часть въ особый подьотдѣлъ — палеоэоценъ.

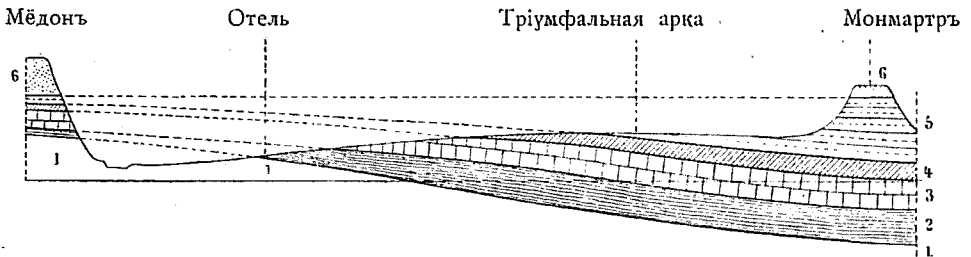
Палеогеновый отдѣлъ.

Эоценъ.

Въ этихъ наиболѣе древнихъ третичныхъ отложенияхъ необыкновенно рѣзко выступаютъ два типа. Одинъ, сдѣлавшійся извѣстнымъ при самомъ началѣ изученія третичной системы и развитый во Франціи, Англіи и сѣверо-западной Германіи, другой — въ южной Европѣ: въ Альпахъ, Карпатахъ, Пиренеяхъ, Апенниннахъ, въ Балканскихъ горахъ, по сѣверному африканскому побережью, въ Крыму, на Кавказѣ, въ горахъ центральной Азіи и простирающійся до Китая и Японіи. Различіе между ними выступаетъ какъ со стороны палеонтологической, такъ и петрографической. Съ первой точки зрѣнія, уже давно южная область эоцена получила даже особое наименованіе „нуммулитовой формаціи“, по обилію въ ней многочисленныхъ корненожекъ изъ рода *Nummulites*. Со стороны петрографической это различіе не менѣе крупно: такъ-называемый нынѣ нуммулитовый подьотдѣлъ слагается мощными толщами

плотныхъ породъ; нерѣдко известнякъ является мраморовиднымъ и образуетъ собою высокія горы. Сѣверный типъ эоцена, напротивъ, слагается большею частью породами рыхлыми, не подвергшимися метаморфизаціи, — слои его покоятся почти безъ всякаго нарушенія первоначальнаго горизонтальнаго напластованія. Такъ какъ этотъ послѣдній типъ впервые подвергся изслѣдованію, то съ него и слѣдуетъ начать знакомство съ эоценовыми образованіями.

Сѣверный типъ. Англо-французскій эоценовый бассейнъ занимаетъ значительную площадь въ сѣверо-западной Франціи; къ сѣверу отъ Парижа эти образованія обнажаются довольно сплошною площадью, но къ побережьямъ Па-де-Кале они очевидно подверглись значительному размыванію и являются отдѣльными островами, свидѣтельствующими, что бассейнъ переходилъ чрезъ Па-де-Кале въ Англію. Въ этой послѣдней сплошною площадью эоценовыя отложенія развиты у Лондона и по теченію р. Темзы, а равно и въ центрѣ южнаго побережья Англіи. Хотя



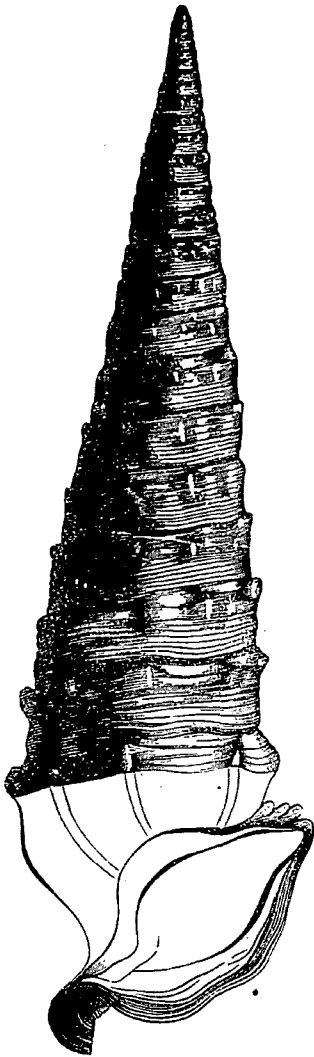
Фиг. 516. Третичные слои Парижа.

1 — мѣлъ и пизолитовый известнякъ, 2 — пластичная глина, 3 — грубый известнякъ, 4 — пески Бошана, 5 — гипсы и 6 — пески Фонтэнбло.

не подлежитъ сомнѣнію, что какъ французскій, такъ и англійскій эоценъ представляютъ осадокъ одного и того же бассейна, но, тѣмъ не менѣе, въ нихъ наблюдается нѣкоторое литологическое различіе: среди французскихъ образованій преобладаютъ отложенія, частью обязанныя жизнедѣятельности животныхъ организмовъ, частью являющіяся продуктами выдѣленія изъ растворовъ, тогда какъ въ лондонскихъ образованіяхъ характеръ осадковъ чисто механическій.

Сѣверо-французскій эоценъ, центромъ развитія котораго является Парижъ, слагается изъ ряда чередующихся отложеній соленоватыхъ и прѣсныхъ водъ и покоится на отложеніяхъ верхняго мѣла, по большей части непосредственно на отложеніяхъ датскаго яруса. Въ общей толщѣ эоцена можно различить нѣсколько отдѣльныхъ горизонтовъ. Въ основаніи эоценовыхъ толщъ залегаютъ рухляки Мёдона и пески Брашѣ; эти отложенія состоятъ изъ рухляковъ, содержащихъ до 20% углекислаго стронціана, и изъ бѣлыхъ песковъ и рухляковъ съ прѣсноводными моллюсками, надъ которыми располагается морской песокъ. Въ этихъ отложеніяхъ, между прочимъ, найдено самое древнее третичное млекопитающее — *Arctocyon primaevus*. Французскіе и бельгійскіе геологи относятъ, какъ указано выше (стр. 285), къ мѣловой системѣ какъ

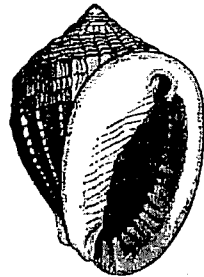
рухляки Мёдона, такъ и подстилающій ихъ пизолитовый известнякъ того же города, возводя эти отложенія, совмѣстно съ известняками Монса (Бельгія) въ особый монскій ярусъ и ставя его сверху датскаго. Принимая во вниманіе, что въ пизолитовомъ известнякѣ Мёдона рядомъ съ формами датскаго яруса встрѣчаются и формы третичной системы и что онъ уже представляетъ переходный характеръ между мѣловой и



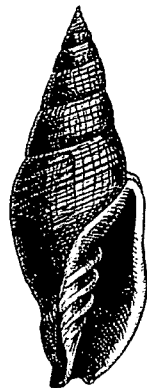
Фиг. 517. *Cerithium giganteum* Lam.



Фиг. 518. *Conus deperditus* Brug.



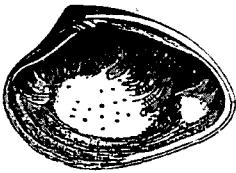
Фиг. 519. *Cassis cancellata* Buch.



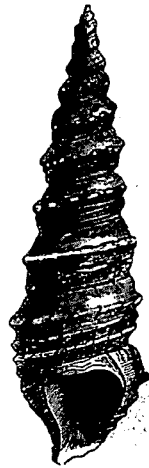
Фиг. 520. *Mitra parisiensis* Desh.

третичною системами, весьма вѣроятно, что часть монскаго яруса (пизолитовый известнякъ Мёдона) будетъ принадлежать къ мѣловой системѣ, тогда какъ верхняя ея часть должна быть поставлена въ основаніи третичной системы. Слѣдующимъ горизонтомъ является пластичная глина, песокъ и бурый уголь Парижа, Суассонэ, Лаоннуа, которые вмѣстѣ съ рухляками Мёдона и песками Брашѣ и выдѣляютъ въ особый подъ-

отдѣль — палеоцены; въ пластичныхъ глинахъ встрѣчаются изъ моллюсковъ *Melania inquinata*, *Cyrena cuneiformis* и др. Въ этихъ же отложеніяхъ найдены были кости птицы — *Gastornis Parisiensis*, размѣры которыхъ не уступали размѣрамъ костей современнаго страуса, притомъ эта птица обладала хорошо развитыми крыльями, а въ каждой челюсти имѣла по одному зубу. Эти послѣднія отложенія прикрываются снова толщею песковъ, извѣстныхъ подъ именемъ нуммулитовыхъ песковъ Суассонэ и Кюиза; эти пески внизу частью слюдяные, частью глауконитовые, въ среднѣхъ известковые, содержатъ богатую фауну: *Nummulites planulatus*, *Turritella hybrida*, *Nerita conoidea*, *Cerithium acutum*, *Natica splendida* и др. Еще болѣе высокій горизонтъ составляетъ грубый известнякъ Парижа (*Calcaire grossier*), представляющій мощность отъ 20 до 30 метровъ; это песчанистый, глауконитовый или рухляковый известнякъ, подраздѣляемый французскими геологами на четыре болѣе



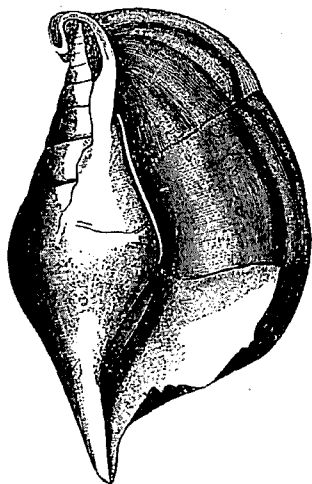
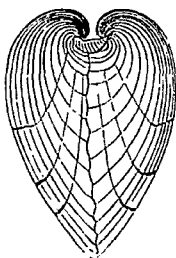
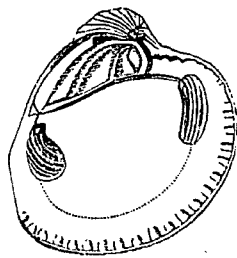
Фиг. 521. *Cyrena cuneiformis* Fer.



Фиг. 522. *Melania inquinata* Defr.

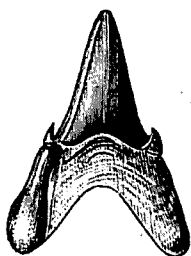
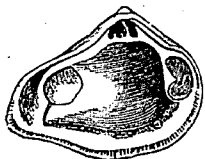
мелкихъ горизонта. Въ нижнихъ его частяхъ встрѣчается *Nummulites laevigatus*, *N. numismalis*, *Ostrea flabellula* и друг.; въ среднихъ частяхъ преобладаютъ: *Cerithium giganteum* (фиг. 517), недѣлимый котораго достигаютъ 0,7 метра длины, *Turritella imbricata*, *Conus deperditus* (фиг. 518), *Cassis cancellata* (фиг. 519), *Cerithium hexagonum*, *Fusus bulbiformis* и др. Верхнія части грубаго известняка богаты *Cerithium lapidum*, *Cer. cristatum*, *Lucina saxorum* и *Cardium obliquum*. Среднія части грубаго известняка иногда носятъ наименованіе мѣлолитоваго известняка, ибо почти сплошь состоятъ изъ твердыхъ отложеній корненожекъ. Вообще родъ *Cerithium* играетъ весьма важную роль въ парижскихъ отложеніяхъ: извѣстно около 150 его видовъ. Здѣсь же найдены первые остатки тапира и родственныя ему формы *Lophiodon* и *Palaeotherium*. Въначается вся толща парижскаго эоцена среднимъ морскимъ пескомъ или пескомъ Бошана: это — свѣтлый кварцевый песокъ съ многочисленными морскими моллюсками, рядомъ съ которыми часто встрѣчаются мелкіе нуммулиты.

Въ южной Англіи эоценовыя образованія также начинаются песками и песчаниками, извѣстными подъ названіемъ тэнетскаго песка и непосредственно налегающими на бѣлый мѣлъ; эти пески считаются эквивалентными пескамъ Брашѣ съ чисто морской фауной. Выше ихъ слѣдуетъ, до 30 метровъ мощностью, свита слоевъ пластичной глины, переслаивающейся съ бѣлымъ пескомъ и гравіемъ изъ кремня; эта свита извѣстна подъ именемъ вульвическихъ и ридингскихъ отложеній; въ нихъ встрѣчаются бурый уголь и раковины *Cyrena*, *Cerithium*, *Me-*

Фиг. 523. *Voluta nodosa* Sow.Фиг. 525. *Rostellaria macroptera* LamФиг. 524. *Aturia zizac* Sow.Фиг. 526. *Cardita planicosta* Lam.Фиг. 527. *Carcharodon angustidens* Ag.

lania и др., отчасти рѣчныя, отчасти солоноватыхъ водъ; характерными для нихъ окаменѣlostями служатъ *Cyrena cuneiformis* (фиг. 521) и *Melania inquinata* (фиг. 522). Этимъ двумъ горизонтамъ англійскихъ слоевъ также, какъ и соответствующимъ слоямъ Парижскаго бассейна, даютъ наименованіе палеоцена. Надъ нимъ залегаетъ лондонская глина, представляющая до 200 метровъ мощности, обыкновенно сѣраго или бурога цвѣта съ септаріями; въ основаніи она образована желтыми и зелеными песками, иногда цементированными углекислою известью.

Въ лондонской глинѣ встрѣчаются листья и плоды тропическихъ растеній, остатки рыбъ, морской змѣи (*Palaeophis toliapicus*), двухъ видовъ крокодиловъ, черепахъ, птицъ (*Lithornis*, *Dasornis*, *Arcillornis*) и млекопитающихъ (*Coryphodon*, *Tarirus*, *Didelphys* и др.); подобнаго рода остатки наземныхъ животныхъ указываютъ на то, что лондонская глина отлагалась недалеко отъ материка. Рядомъ съ вышеупомянутыми остатками здѣсь встрѣчаются раковины многочисленныхъ видовъ *Pleurotoma*, *Fusus*, *Voluta*, *Cypraea*, *Aturia*, *Nucula*, свидѣтельствующія, рядомъ съ другими остатками, о тропическомъ климатѣ этого времени. Наиболѣе характерными формами лондонской глины считаются: *Nucula amigdaloides*, *Voluta nodosa* (фиг. 523), *Aturia ziczac* (фиг. 524), *Rostellaria macroptera* (фиг. 525), и др.

Фиг. 528. *Otodus obliquus* Ag.Фиг. 529. *Cardita sulcata* Sow.Фиг. 530. *Chama squamosa* Lam.Фиг. 531. *Crassatella sulcata* Sow.Фиг. 532. *Voluta athleta* Sow.

На лондонскую глину налегаетъ толща багшотскихъ и брекльшемскихъ песковъ, въ окрестностяхъ Лондона представляющихъ иногда мощность до 200 метровъ. Эта толща кварцеваго песка иногда содержитъ глауконитовые и песчанистые прослой сланцеватой глины; въ однихъ мѣстахъ она совершенно не заключаетъ окаменѣлостей; въ другихъ найдены остатки акулъ, также черепахъ и раковины моллюсковъ. Въ южномъ продолженіи этихъ отложений, за которыми собственно и сохраняется наименованіе брекльшемскихъ, найдена многочисленная фауна моллюсковъ, свидѣтельствующая объ эквивалентности этихъ отложеній грубому известняку Парижа. Характерными окаменѣлостями являются: *Cardita planicosta* (фиг. 526), *Fusus longaevus*, *Voluta spinosa*, зубы акулъ: *Carcharodon angustidens* (фиг. 527), *Otodus obliquus* (фиг. 528) и др.

Вышеописанная свита прикрывается новою серією слоевъ, получившихъ наименованіе бартонской глины, мощность которой достигаетъ 100 метровъ; она состоитъ изъ темной песчаной глины съ стяженіями сферосидерита и содержитъ слѣдующія формы: *Cardita sulcata* (фиг. 529), *Chama squamosa* (фиг. 530), *Crassatella sulcata* (фиг. 531), *Voluta athleta* (фиг. 532), а также *Nummulites variolaria*, *Numm. planulatus* и друг.

Южный типъ, долгое время извѣстный подъ самостоятельнымъ названіемъ—нуммулитовой формаціи, представляетъ, какъ уже отчасти показано выше, чрезвычайно интересныя геологическія образованія. Это крайне мощныя толщи горныхъ породъ, иногда сплошь составленныхъ изъ твердыхъ отложеній корненожекъ изъ рода *Nummulites*, имѣвшихъ весьма значительное распространеніе. Такія образованія из-



Фиг. 533. Нуммулитовый известнякъ. *Nummulites distans* Pusch въ разрѣзѣ.



Фиг. 534. *Nummulites exponens* Sow.



Фиг. 535. Нуммулитовый известнякъ съ *Nummulites lucazanus* Deffr.

вѣсны въ Испаніи и Марокко, по обоимъ берегамъ Средиземнаго моря, въ Альпахъ, Карпатахъ, Апеннинахъ, въ Греціи и Турціи, въ Египтѣ, въ Крыму, на Кавказѣ, въ Малой Азіи, Персіи, Остѣ-Индіи, въ Китаѣ и Японіи, и вездѣ нуммулитовые известняки сохраняютъ одинъ и тотъ же характеръ, нерѣдко образуя горы, поднимающіяся выше 3,000 метровъ. Такой известнякъ плотенъ, сѣраго, желтаго или красноватаго цвѣта и переполненъ многочисленными недѣлимыми нуммулитовъ. Иногда онъ содержитъ, какъ примѣсь, песокъ, и даже иногда переходитъ въ нуммулитовый песокъ или песчаникъ. Наиболѣе типичны слѣдующіе виды нуммулитовъ: *Nummulites laevigatus*, *exponens* (фиг. 534), *Puschi*, *scaber*, *Lucazanus* (фиг. 535), *distans* (фиг. 533), *variolaria* и др. Рядомъ съ нуммулитами встрѣчается большое число раковинъ пластинчатожаберныхъ и брюхоногихъ моллюсковъ, извѣстныхъ изъ отложеній сѣвернаго типа; эти послѣдніе то встрѣчаются въ видѣ отдѣльныхъ формъ среди нуммулитовъ, то образуютъ скопленія въ формѣ прослоевъ.

Лучшему изученію подвергся южный типъ эоцена въ Альпійскихъ горахъ, гдѣ развитіе его наблюдается какъ по сѣверному, такъ и по южному склонамъ. По сѣверному склону онъ развитъ въ видѣ типич-

ныхъ нуммулитовыхъ известняковъ и песчаниковъ, тѣсно связанныхъ съ вѣнскими песчаниками, что даетъ поводъ предполагать, что часть послѣднихъ принадлежитъ также къ эоцену. Въ баварскихъ Альпахъ нуммулитовыя образованія изучены хорошо Гюмбелемъ у Крессенберга, гдѣ они часто образованы породами, содержащими зерна глауконита. Окаменѣлости указываютъ на эквивалентность этихъ отложеній парижскому грубому известняку. У Гёринга и Рейта въ песчаныхъ отложеніяхъ наблюдаются скопленія бурого угля; причемъ въ первой мѣстности это древнѣйшее мѣсторожденіе въ Австріи разрабатывается съ 1766 года. Не менѣе значительно развиты нуммулитовыя отложенія въ южныхъ и въ юго-восточныхъ Альпахъ.

Въ южныхъ Альпахъ, въ особенности около г. Виенцы и въ прилегающихъ мѣстностяхъ, эти отложенія были тщательно изучены Зюссомъ, который различаетъ нѣсколько ярусовъ, въ слѣдующемъ порядкѣ снизу вверхъ: 1) Туфъ Спилекко, представляетъ кирпично-краснаго цвѣта, пересланцающійся съ черно-сѣрымъ, туфъ, особенно характеризующійся плеченогими (*Rhynchonella polymorpha* Massalongo), моллюсками и лучистыми; въ этомъ ярусѣ встрѣчены покровы базальта. 2) Второму ярусу Зюссъ не далъ особаго названія, онъ извѣстенъ въ различныхъ мѣстахъ подъ именами мембро, словъ Ластары известковыхъ сланцевъ Монте-Постале, и друг. Этотъ ярусъ представляется крайне измѣнчивымъ въ петрографическомъ и палеонтологическомъ отношеніяхъ: то онъ образованъ известнякомъ, то известковымъ сланцемъ, то туфомъ, то базальтовыми потоками. Ископаемыми остатками его являются то рыбы, то растенія, какъ около Ластары, у Болько и въ Монте-Постале. Нуммулитовый известнякъ, богатый моллюсками, во многихъ мѣстахъ содержитъ прослой базальтоваго туфа и залежи базальта, какъ у Ронка. Какъ бы верхнимъ горизонтомъ этого яруса являются туфъ и сланецъ съ небольшими скопленіями лигнита и съ многочисленными остатками растеній, наземныхъ моллюсковъ, также нѣкоторыхъ земноводныхъ; это—прѣсноводныя образованія, находящіяся въ связи съ базальтовымъ потокомъ до 100 метровъ мощности. 3) ярусъ Приабоны слагается рухляковыми слоями, въ которыхъ изрѣдка встрѣчаются базальтовые потоки и туфы. Фауна этого яруса очень богата и представляетъ сходство съ предшествующей; наиболѣе характерными формами являются: *Serpula spirulaea* и орбитулиты. Ярусъ Приабоны относятъ къ отложеніямъ стоящимъ по рубежѣ между эоценомъ и олигоценомъ. 4) Ярусъ Крозары слагается то коралловыми банками (изъ моховыхъ коралловъ), то чернымъ туфомъ, то песчаными рухляками и песчаниками. Фауна всѣхъ этихъ слоевъ относится къ нижнему олигоцену. 5) Ярусъ Кастель-Гомберто, образованный отчасти известняками, отчасти туфомъ, богатъ кораллами, которые, по Рейсу, характеризуютъ уже средній олигоценъ. Зюссъ, кромя пяти ярусовъ, отличаетъ еще верхній ярусъ, который однако, принадлежитъ уже къ неогеновымъ образованіямъ.

Восточнѣе виентинской области эоценовыя образованія развиты въ окрестностяхъ Чивидале и Гёрца, въ юго-восточныхъ Альпахъ, въ Истріи, въ окрестностяхъ Триеста, на Карстѣ и въ Далмаціи; всѣ эти отложенія отличаются отсутствіемъ туфовъ и базальтовыхъ потоковъ и мощнымъ развитіемъ нуммулитовыхъ образованій, сопровождающихся песчаниками съ характеромъ вѣнскихъ. Штуръ и Стахе допускаютъ въ этихъ мѣстностяхъ три главныхъ яруса. Самый нижній—либурнскій ярусъ—уже рассмотрѣнъ нами выше (стр. 291). Надъ нимъ залегаетъ нуммулитовый известнякъ, представляющій настоящія морскія отло-

женія, богатая типичною эоценовою фауною. Мощная его толща подраздѣляется еще на три подъяруса. Самымъ верхнимъ ярусомъ является верхній эоценъ, слагающійся рухляковыми и песчаными породами или конгломератами; чистый известнякъ здѣсь очень рѣдокъ. Нерѣдки въ немъ залежи хорошаго бурого угля, среди котораго встрѣчаются остатки растений и моллюски. Верхній эоценъ также подраздѣляютъ на нѣсколько подъярусовъ.

Въ южномъ типѣ эоцена отъ нуммулитовыхъ слоевъ отличаютъ еще флишъ (Flysch); представляющій мощную толщу, до 300 метровъ, темныхъ сланцевъ и песчаниковъ, глинистаго известняка и рухляковаго сланца, съ многочисленными остатками водорослей, но съ замѣчательно бѣдной фауной: только у Гларуса встрѣчаются остатки костистыхъ рыбъ. Флишъ, вѣроятно, отчасти принадлежитъ къ мѣловымъ, отчасти къ эоценовымъ образованіямъ, съ которыми онъ мѣстами связанъ чрезвычайно тѣсно.

Южный типъ эоцена пользуется значительнымъ распространеніемъ и въ Карпатскихъ горахъ: настоящія нуммулитовыя отложенія, однако, здѣсь рѣдки; значительнымъ же распространеніемъ пользуется такъ называемый карпатскій песчаникъ, занимающій обширныя площади въ сѣверныхъ Карпатахъ и въ Буковинѣ. Въ западныхъ предѣлахъ центральныхъ частей Карпатскихъ горъ встрѣчаются нуммулитовый известнякъ и песчаникъ, иногда находящіеся въ связи съ известковыми конгломератами и сланцами съ остатками рыбъ; сланцы занимаютъ высшіе горизонты; ниже ихъ идутъ нуммулитовые песчаники, а еще ниже залегаютъ зеленые рухляки съ мѣстными скопленіями песчаника.

Въ горахъ центральной Венгріи, въ палеогеновыхъ отложеніяхъ буроугольного округа Грана, Гавткенъ различаетъ нѣсколько ярусовъ. Самымъ нижнимъ является прѣсноводный известнякъ съ харами и другими окаменѣlostями, прикрывающійся глинною съ флѣдами бурого угля. Выше слѣдуютъ отложенія солоноватыхъ водъ, состоящія изъ глинъ съ *Cerithium* и *Syræna*; еще выше идутъ нуммулитовые слои, подраздѣленные на пять отдѣльныхъ горизонтовъ, изъ которыхъ самымъ верхнимъ будетъ горизонтъ, характеризующійся обиліемъ *Nummulites Tchihatchefi*. Слѣдующимъ ярусомъ являются отложенія, состоящія изъ рухляка и глины (*Clavulina-Szaboi-Schichten*), весьма богатыя окаменѣlostями, которыхъ здѣсь собрано 213 видовъ, причѣмъ 48 общихъ съ сѣверо-германскимъ олигоценомъ и 36—съ неогеновыми отложеніями. Во всякомъ случаѣ, этотъ ярусъ привадлежитъ къ верхнимъ олигоценовымъ отложеніямъ.

Въ восточныхъ штатахъ Сѣв. Америки и прилегающихъ къ Мексиканскому заливу третичныя морскія отложенія относятся къ эоцену: въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ въ Нью-Джерсеѣ, они непосредственно покрываютъ мѣловыя образованія. Ихъ подраздѣляютъ на четыре группы, которыя особенно хорошо выражены въ штатѣ Миссисипи; внизу залегаютъ буроугольные пески и глинны съ морскими раковинами и слоями бурого угля съ остатками растений (*Quercus*, *Ficus*, *Laurus*, *Magnolia*, *Persea* и друг.); пески прикрываются кремнистыми песчаниками, а затѣмъ бѣлыми рухляками и песками, содержащими многочисленную фауну, эквивалентную фаунѣ грубаго известняка Парижа. Наконецъ, вся эта толща бѣчается такъ называемымъ алабамскимъ ярусомъ (Jackson beds), выраженнымъ бѣлыми и голубыми рухляками съ *Zeuglodon macrospindylus*, *Cardita planicosta*, *Corbula bicarinata* и др.

Въ центральной части Сѣв. Америки эоценовыя отложенія выражены мощной толщей прѣсноводныхъ образованій, состоящихъ по преимуществу изъ песковъ и рух-

ликовъ и содержащихъ нерѣдко большое количество остатковъ млекопитающихъ животныхъ, изъ которыхъ многія свойственны и эоценовымъ отложениямъ Европы, какъ, напр., *Coryphodon*, *Neoplagiulaux*. Кроме того, здѣсь встрѣчаются остатки громадныхъ и неуклюжихъ *Dinoceras*, голова которыхъ была вооружена шестью рогами и *Tillodon*, по устройству зубовъ примыкающихъ къ грызунамъ. Верхняя часть этихъ прѣсноводныхъ отложений, общая мощность которыхъ доходитъ до 3000 метровъ, относится американскими геологами уже къ олигоцену, хотя ни полного расчлененія этихъ отложений, ни тѣмъ болѣе точнаго приравниванія по возрасту европейскимъ отложениямъ сдѣлать невозможно.

ОЛИГОЦЕНЪ.

Образованія, сюда относимыя, выдѣлены въ особый подѣлъ сравнительно недавно отчасти изъ самыхъ верхнихъ слоевъ эоцена, отчасти изъ отложений, прежде относимыхъ къ нижнимъ горизонтамъ міоцена. Тѣсная стратиграфическая связь ихъ съ эоценомъ первоначально была обнаружена во Франціи и Англіи, гдѣ эти осадки и явились изученными раньше, чѣмъ въ другихъ странахъ.

Франція. Олигоценовыя отложения этой страны дали первый толчокъ къ изученію вообще третичной системы. По своему распространенію олигоценъ Франціи занимаетъ нѣсколько большее пространство, чѣмъ эоценъ, хотя въ то же время отсутствіе его выходовъ на дневную поверхность къ сѣверу отъ Парижа и обнаженіе здѣсь только болѣе древнихъ образованій свидѣлствуютъ, что къ началу этого времени произошло разобщеніе англо-французскаго эоценоваго бассейна на два самостоятельные: англійскій и французскій. Вся серія породъ парижскаго олигоцена, впрочемъ, свидѣлствуетъ, что періодически снова наступало соединеніе, хотя самыя верхнія отложения носятъ характеръ образованій изъ прѣсныхъ водъ. Французскіе ученые подраздѣляютъ всю толщу своего олигоцена на три яруса: нижній, средній и верхній олигоценъ.

Нижній олигоценъ Франціи, который нѣкоторые французскіе геологи относятъ еще къ эоцену, представляетъ прѣсноводное отложеніе и состоитъ въ основаніи изъ рухляка и свѣтлаго известняка, содержащихъ виды прѣсноводныхъ моллюсковъ изъ родовъ *Planorbis* и *Hydrobia*. Выше слѣдуетъ главный членъ нижняго олигоцена—гипсы и гипсовые рухляки Монмартра, съ многочисленными остатками млекопитающихъ, птицъ и пресмыкающихся. Богатая фауна этихъ отложений состоитъ изъ многочисленныхъ млекопитающихъ: *Palaeotherium*, *Anoplotherium*, *Xiphodon*, *hyaenodon*, *Adapis*, *Ceboschoerus*, *Cainotherium* и др. Всего описано изъ этихъ отложений до 50 видовъ млекопитающихъ и 10 видовъ вымершихъ птицъ, болѣею частью крупныхъ размѣровъ. На поверхности спая слоевъ гипса найдены отпечатки слѣдовъ животныхъ, причемъ для нѣкоторыхъ доказана принадлежность тому или другому найденному здѣсь виду. Кроме упомянутыхъ животныхъ здѣсь найдены наземныя и рѣчныя черепахи, большія лягушки, крокодилы, игуаны,

прѣсноводные рыбы и моллюски (*Helix*, *Cyclostoma*). Самая богатая фауна встрѣчается въ отложеніяхъ, развитыхъ въ центральной части бассейна, въ особенности въ холмахъ Монмартра, гдѣ уже давно идетъ выработка гипса и откуда знаменитый Кювье получилъ первый матеріалъ для изученія.

Средній олигоценъ выраженъ внизу рухляками, очень богатыми раковинами устрицъ (*Ostrea longirostris*, *O. cyathula*, *Corbula subpisum*), и затѣмъ довольно значительною толщею свѣтлыхъ, отчасти даже бѣлыхъ песковъ, извѣстныхъ подъ именемъ песковъ Этампа. Въ нихъ довольно обыкновенны известковыя конкреціи и раковины моллюсковъ: *Cyrena semistriata*, *Cerithium plicatum*, *Corbula subpisum*, *Cytherea incrassata*, *Pectunculus obovatus* и друг., свидѣтельствующія, вмѣстѣ съ устрицами, о морскомъ характерѣ происхожденія этихъ осадковъ.

Верхній олигоценъ слагается въ основаніи изъ песчаника Фонтэнбло, который только внизу содержитъ рухлякъ съ остатками морскихъ моллюсковъ; сверху онъ прикрывается опять прѣсноводными отложеніями, извѣстными подъ именемъ известняка Боса, содержащими многочисленныя раковины прѣсноводныхъ моллюсковъ: *Limnaea*, *Hydrobia* и *Planorbis*; въ верхнихъ горизонтахъ встрѣчаются многочисленные раковины различныхъ видовъ *Helix*.

Во Франціи, въ ряду олигоценовыхъ образованій, извѣстно довольно много прѣсноводныхъ осадковъ, но особенный интересъ, безспорно, представляетъ значительный прѣсноводный бассейнъ, нѣкогда бывшій въ Оверни. Почти въ центрѣ Оверни, по теченію р. Алиежа, залегаютъ на довольно значительной площади прѣсноводные осадки. Они слагаются въ основаніи изъ аркозовъ и болѣе или менѣе песчаной глины, въ общемъ имѣющей мощность отъ 50 до 60 метровъ. Нѣкоторые авторы причисляли эти образованія къ эоцену, но Жуліенъ, на основаніи ископаемыхъ растений, доказалъ принадлежность ихъ къ среднему олигоцену. Къ центру бассейна наблюдаются значительныя скопленія известняковъ, иногда травертино, и рухляковъ, съ прослоями глины и базальтового пепла, иногда связаннаго цементомъ углекислой извести и въ такомъ видѣ называемаго пеперитомъ. Въ известнякахъ и рухлякахъ встрѣчаются только прѣсноводные моллюски (*Helix Ramondi*, *Limnaea pachu-gaster*, *Planorbis cornu* и др.), остатки рыбъ, кости и даже яйца птицъ и кости млекопитающихъ (*Anthracotherium*, *Rhinoceras*, *Dremotherium* и др.). Такъ какъ этотъ прѣсноводный бассейнъ окруженъ потухшими вулканами и въ составъ его осадковъ входитъ вулканическій пепелъ, то особый интересъ этихъ прѣсноводныхъ олигоценовыхъ отложеній заключается въ томъ, что ихъ образованіе сопровождалось изверженіемъ сосѣднихъ вулкановъ, чѣмъ, въ свою очередь, опредѣляется эпоха начала дѣятельности послѣднихъ.

Значительный интересъ въ ряду французскихъ палеогеновыхъ образованій представляютъ фосфориты Керси; подъ этимъ именемъ понимаютъ особыя отложенія, слагающіяся внизу изъ конкрецій фосфорита, вверху—изъ красной глины и рухляка. Эти образованія залегаютъ от-

дѣльными островками среди сильно размытаго юрскаго известняка, въ которомъ и выполняютъ углубленія. Особенный интересъ отложения Керси представляютъ по значительному количеству находокъ костей различныхъ животныхъ, добытыхъ при выработкахъ фосфорита, въ особенности изъ верхнихъ глинъ. Фильоль описалъ отсюда до 58 родовъ млекопитающихъ, изъ которыхъ 14 новыхъ, а 25 извѣстны изъ гипсовъ Монмартра. Судя по извѣстнымъ формамъ (*Palaeotherium*, *Anoplotherium*, *Xiphodon*, *hyaenodon* и др.), эти отложения принадлежатъ къ нижнему олигоцену; но рядомъ съ такими олигоценовыми формами здѣсь найдены *Cainotherium*, *Amphitragulus* и *Acerotherium*—формы, крайне близкія къ миоценовымъ; нахождение послѣднихъ наводитъ на мысль, что образованія Керси, начавшія отлагаться во время нижняго олигоцена, продол-



Фиг. 536. *Vivipara orbicularis* Sow.



Фиг. 537. *Planorbis euomphalus* Sow.



Фиг. 538. *Cerithium plicatum* Lam.

жались значительный промежутокъ времени вплоть до отложения нижняго миоцена. Во всякомъ случаѣ, это отложения — прѣсноводныя, въ которыхъ, рядомъ съ высшими животными, найдены и прѣсноводные моллюски (*Planorbis cornu*, *Limnaea* и др.).

Англія. Олигоценъ этой страны выраженъ толщею слоевъ, представляющихъ чередованіе прѣсноводныхъ осадковъ съ осадками солоноватыхъ водъ и морскими. Въ Англіи, такъ же какъ и во Франціи, подраздѣляютъ весь олигоценъ на три яруса: нижній, средній и верхній олигоценъ.

Нижній олигоценъ Англіи выражается тремя послѣдовательными серіями отложений, носящихъ наименованіе или отъ нѣкоторыхъ мѣстностей, или отъ городовъ, около которыхъ они пользуются наибольшимъ развитіемъ: гедонской, осборнской или серіи Св. Елены и бембриджской. Вся эта толща нижняго олигоцена представляетъ чередующіеся слои прѣсноводныхъ и солоноватыхъ отложений и состоитъ изъ песковъ, рухляковъ и глинъ съ различными видами моллюсковъ: *Cyrena*, *Unio*, *Vivipara* (*V. orbicularis* фиг. 536), *Planorbis* (*P. euomphalus* фиг. 537), *Cytherea incrassata*, *Potamides*, *Cerithium*, *Melania*, *Limnaea*, *Helix* и *Bulimus*; рядомъ съ ними здѣсь встрѣчаются остатки позвоночныхъ,

дающіе возможность подраздѣлить нижній олигоцень Англіи на два горизонта, изъ которыхъ нижнимъ будетъ гедонская серія, а верхнимъ — бембриджская. Здѣсь найдены черепахи, змѣи, крокодилы, аноплотерій и палеотерій, такъ часто встрѣчающіеся въ гипсахъ Монмартра, что даетъ поводъ видѣть въ разсматриваемыхъ отложеніяхъ образованіи эквивалентныя. Среди вышеупомянутыхъ слоевъ нижняго олигоцена Англіи встрѣчаются, однако, и настоящія морскія отложенія, съ свойственною имъ фауною моллюсковъ, дающія возможность еще точнѣе параллелизировать нижній олигоцень Англіи съ одновременными образованіями другихъ странъ.

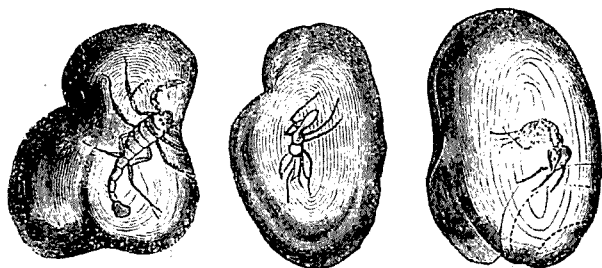
Средній олигоцень слагается гемпстэдскими слоями, посвящими, по своей фаунѣ, характеръ солоноватыхъ водъ. Здѣсь встрѣчаются *Cyrena semistriata*, *Cerithium plicatum* (фиг. 538) и другія раковины, свойственныя пескамъ Этампа. Главными породами, образующими средній олигоцень, являются: глина, песокъ и рухлякъ, представляющіе общую мощность до 60 метровъ.

Верхній олигоцень выраженъ чередующимися слоями песковъ, глинъ и бураго угли, достигающими мощности до 100 метровъ. Эта свита породъ можетъ быть названа буроугольною и въ своемъ распространеніи представляетъ большею частью какъ бы котловидныя выполненія среди другихъ горныхъ породъ. Бурый уголь и сопровождающіе его слои глинъ чрезвычайно богаты остатками растений, среди которыхъ наиболѣе характерны хвойныя (р. *Sequoia*), пальмы и многочисленныя листья явнотрачныхъ растений (*Salix*, *Ficus*, *Laurus*, *Quercus*, *Cinnamomum* и др.).

Германія. Въ этой странѣ олигоценовыя образованія извѣстны во многихъ мѣстностяхъ и носятъ весьма разнообразный характеръ, какъ бы указывающій на различныя физико-географическія условія, при которыхъ они отлагались. Въ Германіи олигоцень обнаруженъ въ Эльзасѣ, въ майнцкомъ бассейнѣ, на Рейнѣ, въ Тюрингіи и Саксоніи и въ особенности пользуется большимъ распространеніемъ по сѣверной Германіи, гдѣ обнаженія его изъ-подъ толщъ четвертичной системы встрѣчаются весьма часто. По южной границѣ этой обширной области различаютъ нѣсколько какъ бы отдѣльныхъ бухтъ: нижне-рейнскую, къ югу достигающую г. Бонна, а въ сѣверномъ и западномъ продолженіи сливающуюся съ третичными отложеніями Голландіи и Бельгіи; тюрингенско-саксонскую, развитую между Галле и Вурценомъ и распространяющуюся въ Тюрингію, и нижне-силезскую. Третичныя отложенія сѣверной Германіи выражены исключительно олигоценомъ и міоценомъ, тогда какъ эоцень и морской пліоцень отсутствуютъ. Вообще въ олигоцень сѣверной Германіи нѣмецкіе ученые отличаютъ морскія отложенія и отложенія наземныя.

Уже давно для извѣстной серіи отложеній въ Германіи установилось названіе буроугольной формаци, которую въ настоящее время считаютъ наземными олигоценовыми отложеніями. Эти образованія слагаются кварцевымъ галечникомъ, переходящимъ иногда въ конгломераты,

пескомъ, кварцевымъ песчаникомъ и даже кварцитами, глинами и бурными углями, играющими въ своихъ разнообразныхъ измѣненіяхъ большую роль въ германской промышленности. Бурый уголь залегаетъ здѣсь отчасти неправильными линзообразными флѣцами, отчасти довольно постоянными пластовыми флѣцами, которыхъ толщина иногда достигаетъ 30—50 метровъ; рядомъ съ углемъ здѣсь часто находятъ квасцовую глину. Главную массу бурога угля образуютъ хвойныя деревья (*Taxites*, *Taxohylon*, *Cupressinoxylum*, *Sequoia* и др.), вмѣстѣ съ которыми находятъ и водныя растенія, а въ глинахъ, сопровождающихъ уголь, собраны многочисленные остатки явнобрачныхъ растений, изъ которыхъ наиболѣе обыкновенны: *Quercus*, *Laurus*, *Cinnamomum*, *Magnolia*, *Ficus*, *Alnus*, *Acer*, *Juglans*, *Betula*, а также различные виды *Sabal*, *Flabellaria* и другія вѣролистныя, финиковыя и кокосовыя пальмы. Считаютъ особенно характерною чертою сѣверо-германскихъ буроугольныхъ отложеній совмѣстное нахожденіе въ нихъ хвойныхъ съ вѣчно зелеными листвен-



Фиг. 539. Остатки насекомыхъ и ракообразныхъ въ янтарѣ.

ными деревьями и разнообразными пальмами, что весьма напоминаетъ современный характеръ растительности Флориды и Луизианы. Среди этихъ, какъ полагаютъ, наземныхъ образованій наблюдаются и прослои морскихъ отложеній.

Морской олигоценъ Германіи, также какъ и въ другихъ странахъ, подраздѣляютъ на нижній, средній и верхній.

Нижній олигоценъ состоитъ изъ песковъ и глинъ, весьма богатыхъ морскими моллюсками (*Ostrea ventilabrum*, *Pecten bellicostatus*, *Spondylus Buchi*, *Leda perovalis*, *Cardium Hausmanni*, *Cerithium laevum*, *Nassa bullata*, *Voluta suturalis*, *Pleurotoma Bosqueti*, *Pleurotomaria Beyrichi* и др.), изъ которыхъ до 20 характерныхъ видовъ встрѣчаются и въ нижнемъ олигоценѣ Англіи. Къ нижнему олигоцену относится также янтарь-содержащая свита породъ, развитая въ сѣверной Пруссіи, въ особенности у г. Кенигсберга. Янтарь встрѣчается въ глауконитовыхъ пескахъ въ видѣ довольно правильныхъ скопленій; большею частью эти янтареносные пески лежатъ подъ уровнемъ прилегающаго Балтійскаго моря, которое издавна вымывало и выбрасывало на берегъ янтари, сдѣлавшіеся предметомъ торговли уже съ глубокой древности.

Правильныя развѣдки на янтарь въ этой мѣстности обнаружили общую мощность глауконитоваго песка не менѣе 23 метровъ, тогда какъ

слой, богатый янтаремъ, залегаетъ среди него довольно правильною толщею (отъ 1,3 до 1,7 метра). Въ глауконитовомъ пескѣ и въ кускахъ заключеннаго въ нихъ янтара найдены многочисленныя и разнообразныя насѣкомыя (фиг. 539), рядомъ съ немногочисленными морскими ниже-олигоценовыми моллюсками. Залежь янтара, по всей вѣроятности, вторичное образованіе, обусловленное скопленіемъ его въ началѣ олигоценоваго времени береговою волною въ прибрежныхъ пескахъ. Глауконитовый песокъ прикрывается довольно значительною толщею буроугольныхъ образованій, слагающихся свѣтлыми песками съ прослоями бураго угля и остатками растений, свидѣтельствующими о принадлежности буроугольной толщи къ среднему олигоцену. Эти образованія сѣверной Пруссіи представляютъ особенный интересъ для Россіи, такъ какъ къ востоку они непосредственно переходятъ въ предѣлы нашего отечества.

Средній олигоценъ морскаго характера главнымъ распространеніемъ пользуется также въ сѣверной Германіи, гдѣ состоитъ отчасти изъ песковъ и песчаниковъ (штеттинскій или магдебургскій песокъ), отчасти изъ глины. Септаріевая глина (по обилію септарій) служитъ наиболѣе типичнымъ представителемъ породъ послѣдняго рода. Эти олигоценовыя отложенія, въ особенности глины, чрезвычайно богаты



Фиг. 540. *Leda Deshayesiana* Duchatel.

остатками корненожекъ и моллюсковъ: *Pecten permistus*, *Leda Deshayesiana* (фиг. 540), *Nucula Chasteli*, *Fusus Konincki*, а также въ большомъ числѣ *Cyprina rotundata* и *Aporrhais speciosa*.

Верхній олигоценъ обнажается въ Германіи рѣдко и спорадически. Его образуютъ часто опять септаріевая глина, песокъ, песчаникъ, песчаная глина и рѣже мягкіе рухляки; во всѣхъ этихъ образованіяхъ встрѣчаются остатки настоящихъ морскихъ моллюсковъ верхняго олигоцена (*Nassa pygmaea*, *Spatangus Hoffmani*, *Pecten Janus* и др.).

Сопоставленіе буроугольныхъ отложеній съ морскими приводитъ къ заключенію, что и въ первыхъ возможно отличить нѣсколько геологическихъ горизонтовъ. Есть мѣста въ сѣверной Германіи, гдѣ буроугольныя отложенія занимаютъ горизонтъ ниже нижняго олигоцена, въ другихъ — они налегаютъ на него, въ третьихъ — прикрываютъ даже септаріевую глину; эти послѣднія относятъ уже иногда къ міоцену.

Швейцарія. По сѣвернымъ склонамъ Альпійской цѣпи, поверхъ пуммулитовыхъ отложеній и флиша, развита мощная толща породъ, слагающаяся конгломератами, песчаниками и рухляками и давно уже получившая наименованіе молласовъ Швейцаріи. Изученіе этой толщи показало, что въ составъ ея входятъ: олигоценъ и значительная часть неогена.

Олигоценовые молласы Швейцаріи въ настоящее время подраздѣляются на двѣ свиты. Нижняя — составлена изъ морскихъ молласовъ, образованныхъ песчаниками съ настоящими морскими моллюсками, которые указываютъ на одновременность этихъ отложеній съ средними

олигоценными образованиями Англии, Франції и Германіи. Верхняя свита складается красными моллассами, состоящими изъ красного рухляка, песчаника и вагелъфлю, достигающими мѣстами 300 метровъ мощности и пользующимися особеннымъ развитіемъ на Риги и Россбергѣ. Среди этихъ породъ въ побережьяхъ Женевского озера, въ Моно и Рива, въ долинѣ Верхней Роны, въ южной Баваріи и въ другихъ мѣстахъ извѣстны залежи бурого угля, сопровождаемыя прѣсноводными моллюсками (*Hydrobia*, *Corbula*, *Cyrena*, *Melanopsis*), остатками черепахъ и млекопитающихъ. Общій характеръ флоры этихъ отложений напоминаетъ подтропическую американскую флору, къ которой примѣшаны формы австралійскія и японскія, что въ общемъ представляетъ характеръ флоры Флориды и Луизианы.

По южному склону Альпійскаго горнаго крыжа, какъ уже указано выше, олигоценъ выраженъ отложениями нѣсколько иного характера: онъ вполне морского происхожденія и довольно тѣсно связанъ съ эоценовыми отложениями. По изслѣдованіямъ Зюсса, дополненнымъ позднѣйшими работами Фукса и Оппенгейма, въ южно-альпійскомъ олигоценѣ, кромѣ упомянутыхъ уже (стр. 378) слоевъ Приабонны, стоящихъ на границѣ съ эоценовыми образованиями, различаютъ слои Крозары (Гната, Сангонини), относящіеся къ нижнему олигоцену, и слои Кастель-Гомберто, принадлежащіе къ среднему олигоцену. Наконецъ, къ верхнему олигоцену относятъ лигниты Зовенчедо.

Сѣверная Америка. Надъ алабамскимъ ярусомъ залегаетъ свита породъ, извѣстная подъ именемъ виксбургскихъ слоевъ, покрывающая штаты Алабамы, Миссиссиппи, Луизианы, часть Флориды и даже Техасъ. Она выражена преимущественно известняками, рухляками, съ слоями бурого угля и глины, заключающими богатую фауну, состоящую изъ пуммулитовъ, орбитонидовъ (особенно характерна *Orbitoides Mantelli*), и многочисленныхъ моллюсковъ—*Ostrea gigantea*, *Raporaea oblongata* и др.

Неогеновый отдѣлъ.

Міоценъ и пліоценъ.

Неогеновыя образованія не занимаютъ уже такихъ обширныхъ площадей внутри материковъ, какъ палеогеновыя; въ міоценѣ, а еще больше въ пліоценѣ, наблюдается пріурочиваніе отложений къ побережьямъ современныхъ морей. Только въ сравнительно немногихъ случаяхъ міоценъ является въ болѣе или менѣе значительномъ разстояніи отъ водныхъ бассейновъ. Въ Зап. Европѣ этотъ послѣдній сдѣлался первоначально извѣстнымъ во Франціи, затѣмъ его нашли въ Швейцаріи, въ майнцскомъ бассейнѣ, въ сѣверной Германіи и въ вѣнскомъ бассейнѣ.

Франція представляетъ міоценовыя отложения во многихъ мѣстностяхъ; они занимаютъ обширную площадь почти въ центрѣ которой лежитъ Орлеанъ, встрѣчаются около Тура, по теченію Гаронны и въ

другихъ мѣстахъ. Такъ какъ прежде всего сдѣлались извѣстными морскія отложенія Турени, подъ именемъ фалёней Турени или фалёней Салля и Понлевуа, то съ ними по большей части и производятъ сравненіе другихъ міоценовыхъ образованийъ.

Фалёни Турени образованы, главнымъ образомъ, песками и песчаниками съ остатками морскихъ моллюсковъ, изъ которыхъ наиболѣе характерны: *Trochus incrassatus*, *Turritella Linnaei*, *Pleurotoma tuberculata*, *Conus Mercatii* и др. Еще Форбестъ признавалъ въ этихъ отложеніяхъ прибрежныя морскія образованія. Фалени Турени, впрочемъ, не исчерпываютъ собою всего морского міоцена Франціи, такъ какъ онѣ составляютъ только среднюю часть міоцена.

Ниже ихъ лежитъ мощная толща міоценовыхъ осадковъ, выраженная песками Солони, фалёнями Леоньяна, песками и рухляками Орлеана съ остатками млекопитающихъ (*Amphicyon*, *Anthrocotherium*, *Mastodon*, *Dinotherium*, *Rhinoceros* и др.) и съ характеромъ отложеній, наблюдаемыхъ при устьяхъ рѣкъ. Эти образованія прикрываютъ известнякъ Боса.

Плюценъ во Франціи извѣстенъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Въ сѣверной Франціи къ нему относятся пески Ст. Пре у Шартра, богатые костями млекопитающихъ (*Elephas meridionalis*, *Rhinoceros Merckii* и др.). У Котентина онъ выраженъ рухляками и голубоватыми глинами съ *Nassa prismatica*.

Неогеновыя образованія ронскаго бассейна превосходно изучены Фонтаннемъ и Депрэ, которые подраздѣляютъ ихъ на двѣ группы. Нижняя принадлежитъ міоцену и носитъ названіе группы Визана и раздѣлена Фонтаннемъ на рядъ горизонтовъ, изъ которыхъ нижніе соотвѣтствуютъ такъ-называемому I-му средиземному ярусу вѣнскаго бассейна, тогда какъ верхніе — II-му. Послѣдніе горизонты обнаруживаютъ постепенный переходъ въ горизонтальномъ направленіи въ отложенія солоноватыхъ водъ съ *Nassa Michaudii* и многими *Helix*; эти послѣднія образованія прикрываются часто прѣсноводными отложеніями.

Надъ вышеуказанными образованіями наблюдаются красныя глины, содержащія остатки *Hippurion gracile* и причисляемыя Годри и Фонтаннемъ еще къ группѣ Визана, а слѣдовательно къ верхнему міоцену. Депрэ считаетъ эти гиппаріоновыя и нижележащія пласты съ *Helix* за эквивалентъ конгеріевыхъ пластовъ вѣнскаго бассейна. Конгеріевые пласты Боменя, которыми начинается плюценъ Ронской долины, выполняющій цѣлую и глубокую долину размыванія въ морскихъ міоценовыхъ пластахъ, не соотвѣтствуютъ, какъ это думали раньше, первымъ, но моложе ихъ.

Конгеріевые слои съ *Congeria subcarinata* прикрываются осадками, изъ которыхъ составляютъ группу Ст. Аріэ, причисляемую уже къ отложеніямъ средняго плюцена. Эта группа въ основаніи слагается морскими рухляками, смѣняющимися выше отложеніями солоноватыхъ водъ (рухляками и песками), и заканчивается прѣсноводными песками и конгломератами. Еще новѣе въ этой мѣстности рѣчной осадокъ, при-

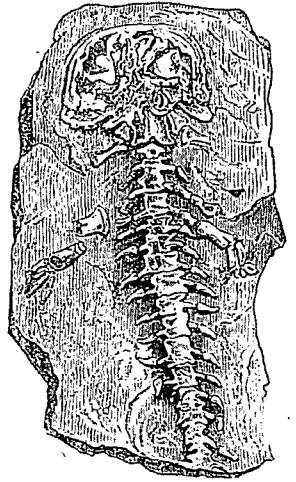
крывающій мѣстами вышеуказанныя образованія; находки въ немъ *Mastodon arvernensis*, *Elephas meridionalis* и др. свидѣтельствуютъ о принадлежности его отчасти къ среднему, отчасти къ верхнему пліоцену.

Въ центральной Франціи, въ Оверни, сохранились участки прѣсноводныхъ или болотныхъ отложений пліоцена, довольно богатые остатками ископаемыхъ растений; въ другихъ мѣстахъ пліоценъ этого же возраста выраженъ осадками съ прѣсноводными моллюсками.

Англія. Неогеновыя отложенія этой страны состоятъ также изъ міоцена и пліоцена. Первый пользуется въ Англіи незначительнымъ развитіемъ и ничего особеннаго не представляетъ. Болѣе интересны пліоценовыя отложенія, потому что представляютъ собою чрезвычайно послѣдовательную серію осадковъ, почти незамѣтно сливающихся съ отложеніями четвертичной системы. Эти пліоценовыя образованія получили въ Англіи наименованіе краговъ. Въ основаніи лежитъ бѣлый или коралловый крагъ, имѣющій отъ 6 до 15 метровъ мощности и образованный рухляковымъ известнякомъ, крайне богатымъ мшанками и другими морскими организмами, но настоящіе кораллы въ немъ рѣдки. Характерными для этого крага окаменѣlostями являются: *Terebratula grandis*, *Ter. caput serpentis*, *Voluta Lamberti*, *Astarte Omaliusi*, *Fascicularia aurantium* и друг. Красный крагъ Суффолька является слѣдующимъ звеномъ; онъ образованъ желѣзистыми кварцевыми песками отъ 8 до 12 метровъ мощностью и также богатъ окаменѣlostями, среди которыхъ *Fusus contrarius*, *Purpura tetragona*, *Cypraea europea*, *Nassa reticosa* и др. представляютъ наиболѣе характерныхъ моллюсковъ; кромѣ того, здѣсь извѣстны зубы рыбъ (*Carcharodon*, *Myliobates*), китообразныхъ (*Balaena emarginata*), хоботныхъ (*Mastodon arvernensis*) и друг. Въ этихъ отложеніяхъ открыты залежи фосфорита. Весьма интересно, что нѣкоторыя изъ окаменѣlostей здѣсь встрѣчаются уже во вторичныхъ отложеніяхъ: они вымыты какъ изъ лондонской глины, такъ и изъ бѣлаго крага. Норвичскій крагъ слагается изъ песковъ, глины и гравія, мощностью до 6 метровъ, и содержитъ въ себѣ смѣсь морскихъ, прѣсноводныхъ и наземныхъ формъ, что и заставляетъ видѣть въ немъ отложеніе, происшедшее при устьѣ рѣки, впадавшей въ море. Наиболѣе характерны для него: *Fusus striatus*, *Cardium edule*, *Cyprina islandica*, какъ формы нынѣ живущія, а изъ вымершихъ: *Tellina antiqua*, *Nucula Cobboldiae*, *Mastodon arvernensis* и *Elephas meridionalis*. Лѣсной слой въ окрестностяхъ Кромера является самымъ верхнимъ членомъ въ ряду пліоценовыхъ отложений Англіи; онъ образованъ песчаною черною глиною съ многочисленными остатками растений и костями млекопитающихъ; нѣкоторые изъ стволовъ растений находятся здѣсь въ вертикальномъ положеніи. Въ лѣсномъ слоѣ найдено около 20 видовъ млекопитающихъ, большинство которыхъ принадлежитъ къ вымершимъ животнымъ (*Elephas meridionalis*, *El. antiquus*, *Rhinoceros etruscus*, *Hippopotamus major*, *Machairodus* и др.). Большинство остатковъ растений, здѣсь собранныхъ (*Abies pectinata*, *Picea excelsa*, *Pinus sylvestris*, *P. montana*, *Taxus bac-*

cata, *Nymphaea alba*), относится къ видамъ, уже переселившимся въ другія мѣстности и указывающимъ на климатъ болѣе холодный, сравнительно съ тѣмъ, который господствовалъ въ это время на югѣ Франціи. Кромѣ того, характеръ растений и млекопитающихъ заставляетъ предполагать, что Англія въ это время была въ соединеніи съ европейскимъ материкомъ. Лѣсной слой покрывается ледниковымъ наносомъ, относящимся уже къ четвертичной системѣ.

Швейцарія и южная Баварія. Въ этихъ странахъ неогеновыя отложенія, вмѣстѣ съ раньше описаннымъ (стр. 385) олигоценомъ, представляютъ одно неразрывное цѣлое, расчленить которое представлялось бы крайне затруднительнымъ, еслибы не чередованіе здѣсь морскихъ осадковъ съ прѣсноводными. Отложеніе осадковъ въ разсматриваемыхъ странахъ началось нижними морскими моллассами, относимыми нынѣ къ олигоцену. Въ основаніи неогеновыхъ осадковъ лежатъ нижніе прѣсноводные или сѣрые моллассы, образованные песчаниками, нерѣдко содержащими остатки растений, характерныхъ нынѣ для сѣверо-американской флоры (*Cinnamomum*, *Ulmus*, *Liriodendron*, *Rhamnus*, *Juglans*, *Acer*). Сюда же относятъ пласты съ *Helix Ramondi* и наземными млекопитающими (*Anthracotherium*). Верхніе морскіе моллассы представляютъ известковый конгломератъ и морской песчаникъ, отчасти, по изобилію раковинъ моллюсковъ, являющийся даже раковиннымъ. Крайне богатая фауна моллюсковъ содержитъ около 39% формъ нынѣ-живущихъ отчасти въ Средиземномъ морѣ, отчасти подъ тропиками.



Фиг. 541. *Andrias Scheuchzeri* Tschudi.

Формы, здѣсь встрѣчающіяся, сходны съ отложеніями вѣнскаго бассейна, но особенно часто находятъ зубы рыбъ (*Lamna*, *Oxyrhina*, *Carcharodon*). Верхніе прѣсноводные моллассы слагаются песчаниками, рухляками и известняками, съ флѣцами бураго угля и богатой фауной прѣсноводныхъ и наземныхъ моллюсковъ (*Limnaea*, *Unio*, *Planorbis* и *Helix*). Къ этимъ отложеніямъ, между прочимъ, принадлежитъ знаменитое, по многочисленности находокъ ископаемыхъ, мѣсторожденіе Опингена, лежащее недалеко отъ мѣста выхода р. Рейна изъ Боденскаго озера. Развитый здѣсь известнякъ обладаетъ тонкою плитообразною отдѣльностью, особенно хорошо обнаруживающеюся послѣ того какъ куски известняка перезимовали на открытомъ воздухѣ. Весною такой известнякъ легко распадается на тонкія плиты, поверхность которыхъ обыкновенно усыяна отпечатками многочисленныхъ растений, рядомъ съ которыми сохранились насѣкомыя, прѣсноводныя рыбы, остатки млекопитающихъ, и между прочимъ здѣсь извѣстный Шейхперъ, еще въ 1700 году, нашелъ скелетъ, принятый имъ за человѣческій и описанный подъ именемъ *Homo diluvii testis*, но, по изслѣдованіямъ Кювье, оказавшійся принадлежащимъ са-

ламандрѣ, нѣсколько превосходящей нынѣ живущую японскую и назван-
ной *Andrias Scheuchzeri* (фиг. 541). Особый интерес ѳнингенскіе мол-
лассы представили для изученія ископаемой флоры. По изслѣдованіямъ
Освальда Геера, имя котораго неразрывно связано съ этимъ мѣсторо-
жденіемъ, въ ряду слоевъ ѳнингена можно различить слои, изобилующіе
только листьями, слои, въ которыхъ рядомъ съ послѣдними встрѣчаются
въ изобиліи и цвѣты, и, наконецъ, слои, въ которыхъ рядомъ съ листь-
ями, встрѣчаются уже и плоды. Изучая распредѣленіе насѣкомыхъ въ
этихъ же отложеніяхъ, Освальдъ Гееръ показалъ, что разныя стадіи
развитія насѣкомыхъ какъ разъ совпадаютъ съ вышеуказаннымъ рас-
предѣленіемъ растеній, а отсюда этотъ ученый дѣлаетъ справедливый
выводъ о томъ, что различные слои въ ѳнингенскомъ бассейнѣ отлага-
лись въ различныя времена года. Богатая флора ѳнингена, состоящая
слишкомъ изъ 480 видовъ растеній, заключаетъ 131 видъ умѣренного
пояса, 266—подтропическаго; наиболѣе часты формы американскія, во
второмъ ряду стоятъ европейскія, а затѣмъ уже азіатскія, африканскія
и австралійскія. Эти отложенія вѣнчаютъ собою третичную систему
Швейцаріи, вслѣдствіе чего нѣкоторые ученые относятъ ихъ къ пліоцену,
другіе—видятъ въ нихъ верхнія міоценовыя образованія. Де-Стефани и
и другіе параллелизируютъ ихъ съ конгеріевыми пластами, однако при-
сутствіе здѣсь *Mastodon angustidens* и *Anchitherium aurelianense* указы-
ваетъ на то, что они гораздо древнѣе и могутъ быть сравниваемы
только съ такъ называемымъ вторымъ средиземноморскимъ ярусомъ
Австріи.

Въ Баваріи рядъ пластовъ представляетъ большое сходство съ Швейцаріей.
Внизу здѣсь лежатъ аквитанскіе пласты съ *Helix Ramondi* и наземными млекопитаю-
щими, переходящіе иногда въ солоноватые отложенія съ *Cerithium margaritaceum*
и др. Выше идутъ, иногда незамѣтно переходящія въ аквитанскіе пласты, морскія
отложенія, по южной окраинѣ баварской низменности развитыя совершенно сходно съ
прибрежными образованіями вѣнскаго бассейна. Верхніе горизонты міоцена здѣсь
большую частью отсутствуютъ и вмѣсто нихъ находятся такъ-называемые пласты
Кирхберга съ *Unio*, *Melantha*, *Congerina amygdaloides* и мелкими *Cardium*. Еще
выше лежатъ прѣсноводныя моллассы съ *Helix* и нагельфлю.

Майнцкій бассейнъ является въ видѣ толщи осадковъ, выполняющихъ кот-
ловину, лежащую къ югу отъ Таунуса, по берегамъ Рейна; эти осадки обнажаются
у Бингена, Висбадена, вплоть до Базеля, затѣмъ ихъ разви-
тіе наблюдается по Майну до Ашаффенбурга, а въ сѣверномъ
направленіи до Гиссена. Отложенія этого бассейна начинаются
олигоценомъ, причемъ въ основаніи лежитъ морской песокъ съ
Ostr. callifera и септаріевая глина, принадлежащіе среднему
олигоцену; эти отложенія прикрываются рухлякомъ, богатымъ
недѣлимыми изъ рода *Cyrena* и называемымъ потому цирено-
вымъ рухлякомъ.



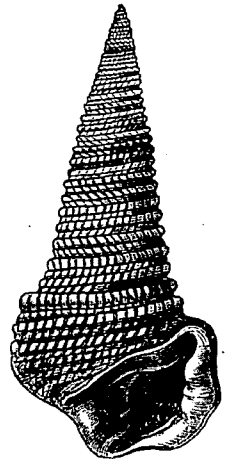
Фиг. 542. *Hydrobia*
acuta Braun. (vent-
rosa Montf.).

Неогеновыя отложенія майнцаго бассейна начинаются
нижнимъ міоценомъ съ очень замѣчательнымъ характеромъ; чаще
—это песчаникъ съ отпечатками листьевъ растеній и съ
наземными и прѣсноводными моллюсками или же известнякъ съ морскими моллюс-
ками, преимущественно различными видами *Cerithium*. Выше лежитъ известнякъ
съ *Corbicula* и известнякъ съ *Hydrobia*; въ первомъ характерна *Corbicula Faujasii*,
во второмъ—*Hydrobia acuta* (ventrosa) (фиг. 542) и *H. inflata*; кромѣ того, эти

известняки изобилуютъ еще и другими наземными и прѣсноводными моллюсками. Въ некоторыхъ мѣстахъ эти слои переходятъ въ глину, богатую *Hydrobia* (*H. ventrosa*) и содержащую многочисленные остатки позвоночныхъ (*Dinotherium*, *Rhinoceros*, *Hipparion*, *Cervus* и др.); флора верхнихъ горизонтовъ миоценовыхъ отложений довольно богата и включаетъ многочисленные виды дубовъ, буковъ, магнолій, акацій, кипарисовъ, пальмъ и др.

Надъ миоценовыми отложениями майпскаго бассейна лежатъ пески и гравій съ бурымъ углемъ, до 9 метровъ мощностью, причисляемые уже къ плiocену. Отложения, развитыя у Эппельсгейма, близъ Вормса, содержатъ довольно богатую фауну: *Dinotherium giganteum*, *Mastodon angustidens*, *Hipparion gracile* и др.

Вѣнскій бассейнъ представляетъ чрезвычайно большой и двоякій интересъ; во-первыхъ, третичныя его образованія являются наиболѣе изученными, а во-вторыхъ, для Европ. Россіи эти образованія имѣютъ особое значеніе, такъ какъ крайне сходныя съ нимъ третичныя и по преимуществу неогеновыя образованія пользуются на югѣ Россіи значительнымъ распространеніемъ. Свое наименованіе этотъ бассейнъ получилъ отъ города Вѣны, расположеннаго на этихъ осадкахъ; въ окрестностяхъ города осадки этого бассейна занимаютъ низменность, лежащую между восточнымъ продолженіемъ сѣверныхъ Альпъ у Вѣны, восточнымъ склономъ богемско-моравскихъ горъ и западную часть Карпатовъ; въ свободныя отъ горъ пространства и распространяются осадки этого бассейна во всѣ стороны, образуя то какъ бы бухты, то проливы, которыми собственно вѣнскій бассейнъ соединялся съ одной стороны съ бассейномъ Галиціи, а съ другой стороны—съ венгерскими и сербскими неогеновыми образованіями.



Фиг. 543. *Cerithium margaritaceum* Brocchi.

Тщательное изученіе этихъ отложений какъ въ окрестностяхъ Вѣны, такъ и въ другихъ мѣстахъ Австро-Венгріи, дало возможность подраздѣлить развитыя здѣсь третичныя образованія на шесть ярусовъ. 1) Самый нижній—аквитанскій ярусъ—наичаще сложенъ изъ прѣсноводныхъ отложений, богатыхъ бурымъ углемъ съ многочисленными остатками растений. Кромѣ послѣднихъ въ этихъ отложенияхъ встрѣчаются раковины прѣсноводныхъ моллюсковъ и остатки млекопитающихъ, среди которыхъ особенно характеренъ *Anthracotherium magnum*. Другая фація этого яруса выражена морскими отложениями, очень бѣдными окаменѣлостями, между которыми наиболѣе характерными являются *Cerithium margaritaceum* (фиг. 543) и *Cer. plicatum*. Во всякомъ случаѣ, какъ остатки растений прѣсноводной фаціи, такъ и немногочисленные морскія окаменѣлости свидѣтельствуютъ, что аквитанскій ярусъ принадлежитъ не къ неогеновымъ, а скорѣе къ палеогеновымъ отложениямъ, представляя верхній ярусъ олигоцена.

Собственно неогеновыя отложения вѣнскаго бассейна начинаются 2) первымъ средиземнымъ ярусомъ, который выраженъ то мор-

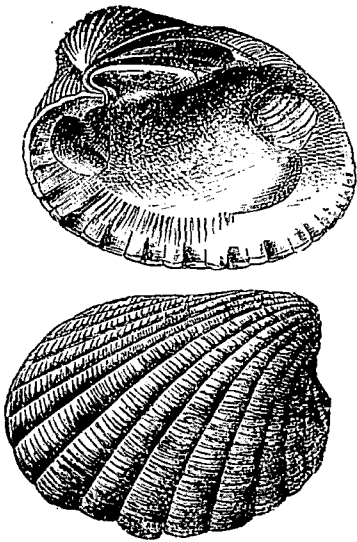
скими, то прѣсноводными отложеніями. Породы, его образующія, то глинистыя, то рухляковыя, то известковыя и даже настоящіе известняки. Послѣдніе представляютъ значительно большее распространеніе въ Венгріи, чѣмъ въ собственно вѣнскомъ бассейнѣ. Фауна морскихъ отложеній этого яруса значительно богаче предшествующаго и состоитъ преимущественно изъ различныхъ моллюсковъ, среди которыхъ много общихъ съ слѣдующимъ ярусомъ; наиболѣе характерны: *Mytilus Haidingeri*, *Cardium Kubeckii*, *Ostrea crassissima*, *Pecten Holgeri* и друг. Среди прѣсноводныхъ отложеній этого яруса встрѣчаются остатки растений, изъ которыхъ въ особенности интересны виды пальмъ; вообще весь характеръ флоры свидѣтельствуетъ о тропическомъ климатѣ. Не меньшій интересъ прѣсноводная фація представляетъ и по своей богатой фаунѣ млекопитающихъ, гдѣ рядомъ съ большими толстокожими животными (*Mastodon angustidens*, *Mast. tapiroides*, *Rhinoceros sansaniensis* и др.) встрѣчаются хищники (*Amphicyon intermedius*) и копытныя животныя (*Anchitherium aurelianense* и др.), вмѣстѣ съ многочисленными черепахами. Вышеупомянутая фауна млекопитающихъ встрѣчается и въ слѣдующихъ двухъ ярусахъ и вообще свойственна всему вѣнскому міоцену; она смѣняется другою только въ конгеріевыхъ слояхъ.

3) Второй средиземный ярусъ вѣнскаго бассейна, главнымъ образомъ, выраженъ морскою фаціею; крайне рѣдко и изолированными участками встрѣчаются прѣсноводныя образованія, которыя ставятъ въ параллель съ первыми. Морскія отложенія крайне богаты окаменѣlostями, между которыми извѣстны представители почти всѣхъ классовъ морскихъ животныхъ: моллюски, иглокожія, кораллы, корненожки, рыбы и морскія млекопитающія. Общій характеръ этой фауны представляетъ большое сходство съ фауною Средиземнаго моря, но кромѣ того содержитъ значительное число формъ тропическихъ морей, представляющихъ большую аналогію съ формами, нынѣ живущими у западныхъ береговъ южной Африки; наиболѣе характерны для этого яруса формы: *Ostrea digitalina*, *Pecten latissimus*, *Cardita Jouanneti* (фиг. 544), *Crassatella Hardeggeri* (фиг. 546), *Ancillaria glandiformis*, *Amphistegina Haueri* (фиг. 545) и др. Въ прѣсноводныхъ отложеніяхъ встрѣчаются и наземныя млекопитающія, большею частью тѣ же, что и въ первомъ средиземномъ ярусѣ; въ особенности превосходные ихъ остатки собраны изъ бураго угля Эйбисвальда. Этотъ ярусъ также богатъ и остатками растений, представляющихъ, однако, отличіе отъ перваго средиземнаго яруса: растения свидѣтельствуютъ о тепломъ, но не о тропическомъ климатѣ какъ въ предыдущемъ, причемъ пальмы здѣсь совершенно отсутствуютъ.

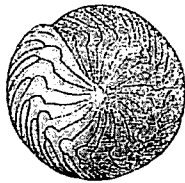
Породы, образующія этотъ ярусъ, то глинистыя, то песчаныя, то известковыя. Въ ряду глинистыхъ породъ играетъ видную роль голубая тонкая рухляковая глина, весьма богатая морскими моллюсками и извѣстная подъ именемъ тегеля (*Tegel*) или баденскаго тегеля, отъ одного изъ главныхъ мѣстъ ея развитія. На этой глинѣ работаютъ многочисленные кирпичные заводы какъ въ окрестностяхъ Вѣны, такъ

и Бадена. Въ ряду породъ известковыхъ австрійскіе геологи различаютъ известняки, носящіе названіе лейтовыхъ известняковъ (*Leithakalk*) и состоящіе преимущественно изъ пуллипоръ; отъ нихъ отличаютъ еще мшанковый известнякъ (*Bryozoenkalk*).

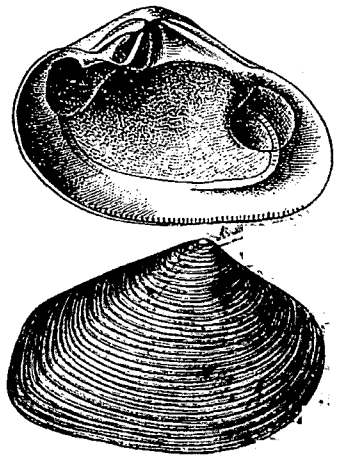
Зюссъ, Фуксъ и другіе австрійскіе геологи и Денрз признаютъ возможнымъ раздѣлять первый средиземный ярусъ на рядъ горизонтовъ, а именно: Лойберсдорфа, Гаудендорфа, Эггельдорфа и такъ называемый шлirъ. Подъ именемъ послѣдняго признаютъ песчано-глинистыя отложенія съ остатками глубоководныхъ моллюсковъ



Фиг. 544. *Cardita Jouanneti*
Bast.



Фиг. 545. *Amphistegina Haueri* d'Orb.



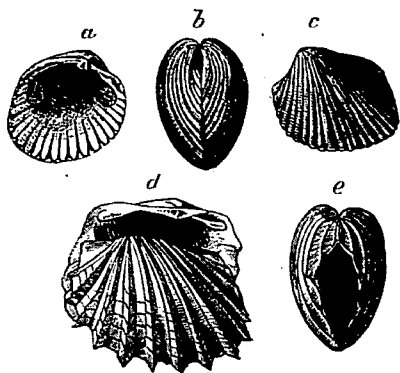
Фиг. 546. *Crassatella Harggeri* Hoern.

(*Pecten denudatus*, *Solemya* и др.), и пелагическихъ (птероподы) организмовъ. Нижніе горизонты относятся наоборотъ къ типичнымъ береговымъ отложеніямъ. Точно также считаютъ возможнымъ во второмъ средиземномъ ярусѣ выдѣлить особый нижній горизонтъ, такъ называемые пласты Грунда, тогда какъ баденскіи тегель и лейтовый известнякъ составляютъ верхній горизонтъ. Въ Моравіи пласты Грунда замѣщаются такъ-называемыми омфоровыми пластами, съ *Omphora socialis* и друг., представляющими большое сходство съ крхбергскими слоями Баваріи.

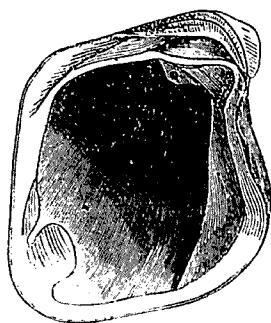
Другіе геологи (Виттнеръ, Татце и де-Стефани) находятъ очень сложнымъ такое дробное дѣленіе и соединяютъ вмѣстѣ оба средиземные яруса, считая всѣ подраздѣленія лишь за особыя фациі, отложенныя на различной глубинѣ и въ различныхъ условіяхъ.

4) Сарматскій или церитовый ярусъ — морскія образованія, слагающіяся изъ песчаниковъ, песчанистыхъ известняковъ и глинъ, также получившихъ наименованіе тегеля. Песчаники и известняки иногда въ изобиліи содержатъ *Cerithium*, почему и получили названіе церитовыхъ песчаниковъ и известняковъ, откуда произошло наименованіе и самого яруса. Фауна моллюсковъ этого яруса содержитъ довольно много видовъ, среди которыхъ наиболѣе характерными являются: *Tapes gregaria*,

Mastra podolica, *Ervilia podolica*, *Cerithium pictum*, *C. rubiginosum*, *Trochus podolicus*, нѣкоторые виды *Cardium* и др. Вообще въ этой фаунѣ моллюсковъ замѣтны значительныя отличія отъ фауны предшествоващаго яруса; общій характеръ ея указываетъ на умѣренный климатъ и отличается отъ предыдущей отсутствіемъ тропическихъ формъ; кромѣ того, нельзя не обратить вниманія на нѣкоторую аналогію съ фауною Чернаго моря. Кораллы, иглокожія, мшанки и др. отсутствуютъ совершенно или появляются только рѣдкими и отдѣльными недѣлимыми. Полагаютъ, что измѣненіе фауны второго средиземнаго яруса въ сарматскую было обусловлено значительнымъ опрѣсненіемъ вѣнскаго бассейна.



Фиг. 547 а, b, с—*Cardium obsoletum* Eichw. изъ сарматскаго яруса; d, e—*Cardium Hungaricum* Hoern. изъ конгеріеваго яруса.



Фиг. 548. *Dreissena* (*Congeria*) *subglobosa* Partsch.

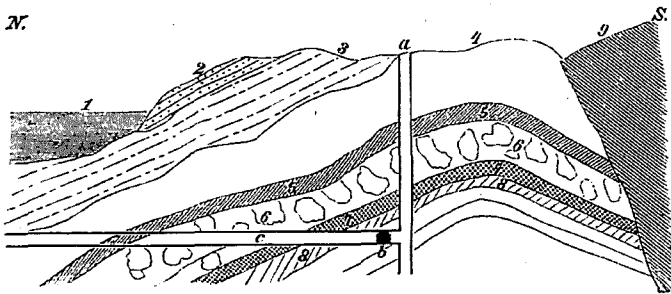


Фиг. 549. *Melanopsis Martiniana* Fer.

5) Конгеріевый ярусъ по своему распространенію самый меньшій въ вѣнскомъ бассейнѣ. Онъ въ своемъ основаніи слагается изъ глинъ (тегель Цинцерсдорфа), покрывающихся песками (бельведерскіе пески) и гравіемъ (*Belvedere-Schotter*), причемъ послѣдніе считаютъ рѣчными образованіями. Кромѣ того, въ немъ встрѣчается, какъ мѣстное отложеніе, и прѣсноводный известнякъ. Фауна моллюсковъ довольно богатая, и своимъ составомъ свидѣлствуетъ, что опрѣсненіе, начавшееся во время отложенія сарматскаго яруса, продолжалось и въ это время. Особенно богатъ этотъ ярусъ видами *Congeria* (*Dreissena*), давшей и самое названіе ярусу. Наиболѣе часто встрѣчаются здѣсь: *Dr. subglobosa* (фиг. 548), *Dr. triangularis*, *Dr. spathulata*, *Melanopsis Martiniana* (фиг. 549) и др.; весьма многочисленны также виды *Cardium*, напр. *C. conjungens*, *C. carnuntinum* и др. Кромѣ морскихъ моллюсковъ встрѣчаются также наземные и прѣсноводные. Вообще всю фауну моллюсковъ этого яруса можно сравнивать съ фауною солоноватыхъ водъ Каспійскаго и Аральскаго морей. Фауна млекопитающихъ, по изслѣдованіямъ Зюсса, указываетъ на перерывъ между сарматскимъ и конгеріевымъ ярусомъ, отличающійся значительною продолжительностью. Здѣсь встрѣчаются уже новыя формы млекопитающихъ (*Mastodon longirostris*,

Dinotherium giganteum, *Hipparion gracile* и др.). Нѣкоторые отдѣляютъ въ особый бельведерскій ярусъ толщѣ песковъ и гравіа; другіе же признаютъ ихъ лишь за фацию конгеріевыхъ образований. Во всякомъ случаѣ, конгеріевый ярусъ, вмѣстѣ съ бельведерскимъ, принадлежитъ уже пліоцену. Въ венгерской низменности конгеріевыя отложения представляютъ болѣе богатое развитіе. Въ самомъ низу здѣсь залегаютъ бѣлые рухляки съ *Congeria hunatica*, выше идутъ пласты съ типомъ вѣнскихъ отложений и наконецъ, въ самомъ верху находятся болѣею частью глинистые пласты съ *Congeria rhomboidea*, представляющіе, повидимому, горизонтъ болѣе новый чѣмъ конгеріевые пласты г. Вѣны.

6) Надъ конгеріевыми слоями въ Венгріи и Славоніи располагаются такъ-называемые палудиновые пласты, представляющіе чисто прѣсноводныя отложения съ разнообразными *Paludina* (*Vivipara*), *Melampus*, *Unio* и другими раковинами. Неймайръ, изучавшій генетическія



Фиг. 550. Соляная залежь Велички.

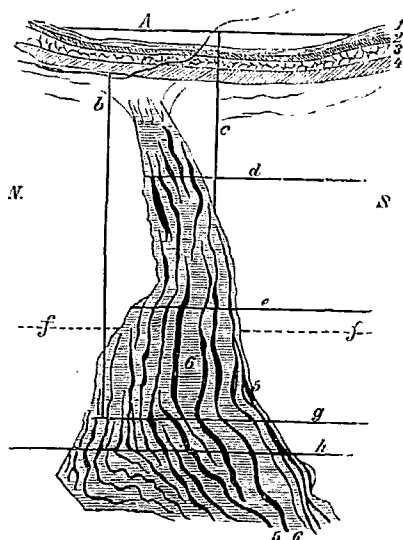
- 1 — песокъ и гравій долины р. Вислы; 2 — лессъ; 3 — морской третичный песокъ;
4 — тегель; 5 — соленосная глина; 6 — соленосная глина съ кусками чистой соли;
7 и 8 — каменная соль; 9 — карпатскій песчаникъ.

отношенія этихъ формъ, показали, что въ нижнихъ горизонтахъ палудиновыхъ пластовъ находятся лишь гладкія формы *Paludina*, тогда какъ въ верхнихъ развиваются изъ нихъ килеватые и угловатые виды, ближайшіе родичи которыхъ нынѣ живутъ въ Китаѣ и С. Америкѣ. Весьма сходные „палудиновые осадки“ развиты въ Румыніи и въ Архипелагѣ. На островѣ Косъ они покрыты верхне-пліоценовыми отложениями. Это обстоятельство и налеганіе ихъ на нижнемъ пліоценѣ, а равно и нахождение въ нихъ *Mastodon arvernensis* доказываетъ принадлежность палудиновыхъ пластовъ или, какъ ихъ иногда называютъ, „левантинскаго яруса“ къ среднему пліоцену.

Неогеновыя отложения вѣнскаго бассейна представляютъ для Австріи значительный промышленный интересъ, потому что именно въ нихъ встрѣчаются знаменитыя мѣсторожденія каменной соли. Соленосные осадки Велички и Бохніи причисляются нынѣ однимъ къ первому средиземному ярусу, другими ко второму. Какъ бы то ни было, они древнѣе настоящихъ отложений второго средиземнаго яруса и парал-

лельны шпире верхней Австріи, стоящему на рубежѣ между отложеніями перваго и втораго средиземнаго яруса.

Мѣсторожденіе Велички лежитъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ Краковомъ и извѣстно еще съ XI столѣтія. Изъ этого мѣсторожденія уже давно вырабатывается каменная соль миллионами пудовъ ежегодно. Отъ выработокъ образовались громадныя полости внутри мѣсторожденія — въ формѣ залъ; дно нѣкоторыхъ изъ нихъ занято цѣлыми озерами, и вообще подъ Величкою этими работами образованъ какъ бы особый



Фиг. 551. Соляная залежь Бохніи.

1, 2, 3 и 4 — новѣйшія образованія;
5 — каменная соль; 6 — бурокрасная
соленосная глина; А — горизонтъ от-
верстія шахты Компі; b — Сарторіусъ,
с — шахта Компі.

по простиранію прослѣжена на 3400 метровъ. Каменная соль образуетъ въ ней неправильную, линзообразную залежь, средняя мощность которой около 100 метровъ. Кромѣ упомянутыхъ мѣстностей, изъ того же перваго средиземнаго яруса вѣнскаго бассейна въ нѣкоторыхъ мѣстахъ выходятъ соляные ключи, свидѣтельствующіе о возможности нахожденія соляныхъ залежей и въ другихъ мѣстахъ.

Въ Альпійской цѣпи, поверхъ средне-олигоценовыхъ образованій, называемыхъ слоями Кастель-Гомберто, слѣдуетъ толща слоевъ, принадлежащихъ къ неогеновымъ отложеніямъ и названныхъ Зюссомъ слоями Скіо, вѣнчающаяся базальтовымъ покровомъ.

Италія. Третичная система этой страны представляетъ намъ всѣ отдѣлы, какіе извѣстны и въ другихъ странахъ. Эоценъ извѣстенъ, напр. въ Тосканѣ, гдѣ онъ слагается по альпійскому типу. Флишъ пользуется довольно значительнымъ распространеніемъ въ Апеннинѣхъ, гдѣ часто сопровождается массивными породами, какъ габбро и серпентинъ, что для нѣкоторыхъ служитъ подтвержденіемъ взглядовъ Абиха и Фавра на флишъ, какъ на особую разность туфа. Олигоценъ опредѣленъ въ центральныхъ

подземный городъ. Здѣсь чистая каменная соль (фиг. 550) встрѣчается тремя горизонтами, изъ которыхъ первый, мощностью отъ 30 до 40 метровъ, представляетъ слой соленосной глины, въ которой включены значительныхъ размѣровъ куски чистой соли. Остальные два горизонта образованы болѣе чистыми агрегатами каменной соли. Все мѣсторожденіе Велички представляетъ антиклинальную складку, имѣющую ширину съ сѣвера на югъ около 1000 метровъ; по простиранію мѣсторожденіе извѣстно на 4000 метровъ, а наибольшая глубина его доходитъ до 280 метровъ.

Другое, не менѣе значительное, мѣсторожденіе лежитъ на 2 1/2 мили къ западу отъ Велички — это мѣсторожденіе каменной соли въ Бохніи (фиг. 551). Здѣсь соленосная глина сопровождается гипсомъ и ангидритомъ и

частяхъ Лигурии, гдѣ онъ выражень довольно мощными отложеніями (3,000 метровъ), состоящими изъ пудинговъ и песковъ, сланцеватыхъ рухляковъ и рухляковыхъ известняковъ, прикрывающихся повою свитою, составленною рухляками и сланцами и принадлежащую уже къ верхнему олигоцену (слои Бормиды).

Неогеновыя отложенія Италіи и Лигурии находятся въ тѣсной связи съ только что упомянутыми олигоценовыми отложеніями. Здѣсь они отличаются значительною мощностью: толща одного міоцена измѣряется тысячами метровъ. Нижній міоценъ выражень голубоватыми рухляками и серпентинными песками, перемежающимися съ рухляковыми сланцами, содержащими крылоногихъ и типично развитыми въ холмахъ Суперга и Турина конгломератами, фауна которыхъ аналогична нижнимъ фалѣнямъ Франціи. Нижній міоценъ заканчивается желтоватыми песчаными молласами съ *Pecten ventilabrum*, *Cidaris avenionensis*, *Terebratula miocenica* и др., вѣнчающимися конгломератами съ пуллипорами, устрицами и др.

Верхній міоценъ Италіи представляетъ весьма разнообразный составъ. Часто онъ состоитъ изъ голубоватыхъ рухляковъ (пласты Тортона) со множествомъ *Pleurotoma*, соответствующихъ баденскому тегелю вѣнскаго бассейна; въ другихъ мѣстахъ появляются вмѣсто нихъ молласы, туфы, рухляки и пески съ *Cardita Jouanneti* и *Pecten aduncus*. Надъ этими отложеніями отъ Тосканы до Сициліи залегаетъ весьма интересный горизонтъ, такъ называемый „горизонтъ трепела“. Это тонкослоистые, легкіе, свѣтлыхъ цвѣтовъ рухляковые сланцы, состоящіе почти сплошь изъ кремневыхъ скорлупокъ микроскопическихъ организмовъ,—діатомовыхъ и радіоларій. Въ трепелахъ Тосканы радіоларіи отсутствуютъ, но зато изъ нихъ почти исключительно состоятъ трепелы Сициліи, откуда Шгёромъ описано ихъ болѣе 100 видовъ. Въ трепелахъ же встрѣчается богатая фауна рыбъ (большую часть рыбы открытаго моря, какъ *Clupea lepidopus*), отпечатки назѣковыхъ и растеній. Съ этими трепелами перемежаются рухляки, содержащіе бѣдную фауну моллюсковъ, въ общемъ напоминающую фауну сарматскаго яруса, что подавало поводъ нѣкоторымъ ученымъ сравнивать горизонтъ трепеловъ, вмѣстѣ съ нѣкоторыми налегающими на нихъ пластами, съ сарматскимъ ярусомъ. Однако изслѣдованія де-Стефани и Восняцкаго показали, что известняки Россійскаго въ Тосканѣ и параллельныя имъ образованія Романьи, Калабріи и Сициліи, залегающія на трепелахъ, содержатъ фауну, мало чѣмъ отличающуюся отъ подстилающихъ трепелъ пластовъ, и что всѣ эти осадки принадлежатъ ко второму средиземному ярусу. Де-Стефани не признаетъ возможнымъ, какъ и въ вѣнскомъ бассейнѣ, дѣленіе на верхній и нижній міоценъ, а считаетъ болѣе соответственнымъ разсматривать различныя, перечисленныя выше, отложенія, какъ фации, образовавшіяся на разныхъ глубинахъ.

Надъ этими морскими отложеніями, среди которыхъ уже кое-гдѣ можно встрѣтить отдѣльныя залежи гипса, покрывается мощная толща солопатоводныхъ осадковъ, перемежающихся съ толстыми слоями гипса, а съ Сициліи—закрывающихъ извѣстныя мѣсторожденія сѣры.

Восняцкій дѣлитъ эти осадки, извѣстные въ Италіи подъ именемъ «сѣрно-гипсовой формации», на три горизонта. Нижній—слагается изъ плотныхъ рухляковъ и молласовъ и весьма бѣденъ окаменѣlostями; чаще всего здѣсь находятъ рыбъ (*Lebias crassicauda*) и стрекозъ. Главныя залежи гипса принадлежатъ этому горизонту. Надъ нимъ слѣдуютъ небольшой мощности бѣлые листоватые рухляки съ прѣсноводными рыбами (*Cobitis atherina*), моллюсками и растеніями. Они, въ свою очередь, прикрываются песками, молласами и рухляками съ *Dreissena rostriformis*, *Cardium Partschii* и другими формами. Эти образованія приравниваются такъ называемымъ понтическимъ пластамъ Европейской Россіи. Вопросъ о возрастѣ собственно гипсовъ, образующихъ основаніе сѣрно-гипсовыхъ отложеній, рѣшается весьма различно. Одни, съ де-Стефани во главѣ, не отдѣляютъ его отъ понтическаго яруса, другіе (Зюссъ, Восняцкій, Андрусовъ) приравниваютъ сарматскому ярусу. Къ верхнему горизонту сѣрно-гипсовой формации Италіи относятъ и слои Казинно у Сіенны, гдѣ найдены остатки млекопитающихъ (*Hipparion*, *Antilope*, *Sus*, *Tapirus*).

Морской плиоценъ Италіи, иногда несогласно налегающій на конгеріевые слои, развитъ по обоимъ склонамъ Апеннинскаго кряжа и извѣстенъ еще со временъ Брокки подъ названіемъ подъ-апеннинскихъ отложеній. Въ настоящее время ихъ раздѣляютъ на два яруса. Нижній чаще всего развитъ въ видѣ голубоватыхъ рухляковъ съ весьма богатою фауною, указывающею на отложеніе изъ глубокаго моря. Въ особенности въ этомъ отношеніи интересны отложенія окрестностей Мессины, превосходно изученныя Сегвенцой, который назвалъ этотъ ярусъ „занклеискимъ“ (Zanclean). Фуксъ находитъ возможнымъ различать здѣсь нѣсколько фаций, соответствующихъ нынѣ отлагающимся на днѣ океановъ, какъ то: глобигериновому илу, отложеніямъ глубоководныхъ коралловъ, плеченогихъ и т. д. Рухляки Ватикана въ Римѣ, также сюда относящіяся, представляютъ фацию крылоногихъ, а обыкновенныя подъ-апеннинскія голубыя глины весьма распространенную въ неогеновомъ отдѣлѣ фацию глинъ съ *Pleurotoma*. Этимъ глубоководнымъ отложеніямъ параллельны пески и галечники съ мелководною фауною, которые хорошо развиты у Джераче—въ южной и у Асти—въ сѣверной Италіи. Въ Тосканѣ, близъ Сіенны, среди морскихъ отложеній этого яруса залегаютъ отложенія солоноватыхъ водъ.

Верхній ярусъ морского плиоцена Италіи образованъ преимущественно песчаными отложеніями, особенно хорошо развитыми у Асти въ Пиемонтѣ, въ Валле-Біайя въ Тосканѣ, въ Монте-Маріо въ Римѣ и на Монте Пелегрини въ Сициліи. Де-Стефани, изучавшій плиоценъ Италіи почти двадцать лѣтъ, однако, не признаетъ возможнымъ въ настоящее время подраздѣлять его на два яруса.

Въ долинѣ р. Арно морской миоценъ замѣщается прѣсноводными слоями, доставившими богатую фауну млекопитающихъ (*Equus Stenonis*, *Mastodon arvernensis*, *Elaphas meridionalis* и др.).

Греція. Въ этой странѣ извѣстны самые разнообразныя неогеновыя осадки, представляющіе значительное сходство съ итальянскими. Такъ, напр., известнякъ Траконеса у Афинъ соответствуетъ известняку Росиньяно и принадлежитъ, слѣдовательно, самымъ верхнимъ частямъ второго средиземнаго яруса. Надъ нимъ лежатъ пласты съ *Dreissena* и *Cardium*, сходные съ итальянскими и соответствующіе конгеріевому или понтическому ярусу. Къ тому же времени приблизительно относятся красныя глины Пикерми, у Афинъ, у подножія Пентеликова, съ богатою фауною млекопитающихъ, среди которыхъ извѣстны толстокожія жвачныя, однокопытныя, хищныя и четвероруки: *Rhinoceros*, *Acerotherium*, *Hipparion*, *Mastodon*, *Dinotherium*, *Helladotherium*, *Palaeoryx*, *Dremotherium*, *Ictitherium*, *Machairodus*, *Semnopithecus* и др., находившія благопріятныя условія для своего существованія. Годри считаетъ эту фауну верхне-миоценовою. Однако, если принять во вниманіе ея отношенія къ другимъ неогеновымъ фаунамъ млекопитающихъ, то увидимъ, что фауна Пикерми соответствуетъ фаунѣ Балтавара въ Венгріи, бельведерскаго щелія и панихъ балтскихъ песковъ. Эти же послѣднія фауны принадлежатъ къ конгеріевому или понтическому ярусу, т. е., согласно принимаемой классификаціи—къ нижнему плиоцену.

Вообще фауна Пикерми имѣла обширное распространеніе по Европѣ и найдена въ Испаніи, южной Франціи, Германіи (Эпельсгеймъ), Австро-Венгріи (Вѣна, Балтаваръ), Турціи (у Константинополя), южной Россіи (Балта) и, наконецъ, въ Персіи (Марага). Она представляетъ нѣкоторое сходство съ фауною холмовъ Сивалика въ Индіи.

Средній плиоценъ Греціи представляется отчасти солоноватыми отложеніями Мегары съ *Potamides*, отчасти морскими, какъ, напр., на островѣ Корфу. На островахъ

СРАВНЕНИЕ И ПАРАЛЛЕЛИЗАЦИЯ ТРЕТИЧНОЙ СИСТЕМЫ ЗАП. ЕВРОПЫ.

Отделы Под- отделы.	Н е о г е н о в ы й.					П а л е о г е н о в ы й.				
	Ярусъ.	Франція.	Англія.	Сѣв. Германія и Голландія.	Майнцскій бассейнъ.	Швейцарія и Южн. Баварія.	Австро-Венгрія.	Италія.	Греція и Архипелагъ.	Юж. Альпы (обл. Виченцы).
Міоценъ.	Астій- скій.	Слоп Ст. Прэ. Пески Котентина. Древній ала- мовій р. Роны.	Лѣсной слой. Норвичскій красть.	Желтый красть. Антверпена.				Желтые пески Асти. Слоп Монте-Марія и Пелегринно.	Морскіе слоы острововъ Коса и Родоса.	
	Пиачен- тинскій.	Фалѣи Диксмерп. Слоп Ст. Аріэ.	Бѣлый красть.	Сѣрый красть. Антверпена.			Палюдниновые пла- сты Венгрія и Сла- вонія.	Древній морской плюицель Асти, Тосканы, Мессины	Палюдниновые пласты Архипелага.	
	Мессин- скій.	Конгеріевые пласты Воаленя. Красная глина съ Hipparion.		Черный красть. Антверпена.	Пески съ Dino- therium.	Пески съ Dinotherium.	Пласты съ Cong- rhomboides. Вельведерскій щебень.	Пласты съ конге- риями.	Пласты съ конгеріями.	
	Тортон- скій.	Пласты съ Melix Ронск. бас.				Оннигенъ.	Конгеріевые пласты Сарматскій ярусъ.	Пласты Кавіно. Сѣрно-гипсован формація.	Пикерми.	
	Гельвет- скій.	Фалѣи Салля, Турени.		Бурый уголь Мекленбурга. Слюдяныя гли- ны Шлезвига.	Песчанникъ съ растениями. Вуроугольные пласты.	Верхніе прѣсновод- ные моллассы. Пласты Кирхберга.	II. Среднезвмный ярусъ.	Иав. Ростиньяно. Треполи. Пласты Тортоня и т. д.	Иав. Траконестъ.	
Майнц- скій.		Пески Орлеана, Фалѣи Леонья- на.		Гольштейнскіе пласты.	Иав. съ Hydro- bia и Corbicula. Церитовый иав. и песчанникъ.	Верхніе морскіе моллассы.	III л и р ь. I. Среднезвмный ярусъ.	Серпентинные пески Турина и пласты съ крыло- ногими.		Скіо.
Палеоценъ.	Аквитан- скій.	Мавестинскіе Боса. Песчанникъ Фонтенбло.	Бурый уголь.	Рухляки Оснабрюка	Циреповый рухлякъ.	Красные моллассы и циреповые слоы.	Морскія и прѣсно- водныя отложения съ бурыми углемъ.	Пласты Борхиды. Лигиттъ Кадибона.		Кастель
	Тонгрий- скій.	Пески Этампа.	Гемистадтскіе слоы.	Сентаріе- вая глина.	Сентаріева глина и мор- ской песокъ.	Нижніе морскіе моллассы.	Венгрія: Пласты съ Meletta.			Гомберто.
	Лигурій- скій.	Рухляки и гипсы Монмартра.	Слоп Вембри- жа, Оберля и Гедона.	Буроугольная отложения.		Рѣчные пласты Геринга въ Баваріи.	Пласты съ Sugena.			Сангопи и Кроваро.
	Бартон- скій.	Средніе морскіе пески. Пески Вошана.	Бартонская глина.			Пласты Райма.	Рухляки Нешта.			Приабона.
	Париж- скій.	Грубый извест- никъ Парижа.	Вашотскіе и Бреклингемскіе слоы			Нуммулитовые слоы Кресен- берга.	Нуммулитовые			Слоп Ронка и Монте-Волька.
	Ипрес- скій.	Нижніе морскіе пески. Пески Кюэа.	Лондонская глина.				слоы.			Слоп Монте- Постале.
	Сиарна- скій.	Пластинчатая гли- на, песокъ и бу- рый уголь.	Слоп Вульвича и Ридинга.			Зеленый песокъ. Курберга.				
	Танет- скій.	Пески Браше и павестинки Рялли.	Танетскіе пески.				Лигиттъ.	Нуммулитовые		Слоп Мембро и Спалеко.
	Монскій.	Мавестинскіе. Мон- са и рухлякъ Мѣ- дона.		Песокъ Лих- терфельда у Берлина.				слоы.		

Архипелага средній пліоцень образованъ мощными прѣсноводными осадками со множе-ствомъ *Melanopsis* и килеватыхъ *Paludina*, отчасти тождественныхъ съ формами осадковъ Славоніи. Эти, такъ называемые «левантинскіе», осадки одновременны палео-диновымъ слоямъ Славоніи.

Верхній пліоцень Греціи является въ видѣ морскихъ отложеній, хорошо разви-тыхъ на Коринфскомъ перешейкѣ и на островахъ Родосѣ и Косѣ, гдѣ онъ налегаетъ на левантинскіе осадки.

Индіа. У подножія Гималайскаго кряжа расположены ряды холмовъ, называе-мыхъ подъ-гималайскими. Въ подобнаго рода холмахъ Сивалика, слагающихся песча-никами, конгломератами, глинами и рухляками, встрѣчаются многочисленныя раковины прѣсноводныхъ моллюсковъ (*Vivipara*, *Melania*, *Unio*); богатѣйшая фауна состоитъ изъ многочисленныхъ и оригинальныхъ формъ млекопитающихъ: *Sivatherium*, *Chalicotherium*, *Stegodon*, *Dorcatherium*, *Helladotherium*, *Semnopithecus*, *Machairodus*, *hyaenarctos*; кромѣ того, отсюда извѣстны крокодилы, гавіалы и гигантскія черепахи. Судя по вѣкоторому сходству этой фауны съ фауною Пикерми, надо думать, что образованія Сивалика принадлежатъ къ нижнему пліоцену.

Америка. Въ Америкѣ морскія міоценовыя отложенія тянутся по Атлантическому побережью значительною полосой отъ 41° с. ш. чрезъ Флориду до Оринко, сопровождая такимъ образомъ океанъ болѣе, чѣмъ на 33°. Эта зона лежитъ большею частью на мѣлу, отдѣляясь отъ послѣдняго «colignitic series». Каждый болѣе юный ярусъ лежитъ ближе къ морю. Очертанія берега, слѣдовательно, постепенно прибли-жались къ современному. Въ этихъ отложеніяхъ извѣстны морскіе моллюски, рядомъ съ которыми встрѣчаются и остатки млекопитающихъ (*Rhinoceros*, *Elotherium*, *I. orphiodon* и друг.). Въ бассейнѣ верховьевъ Миссури, въ области, извѣстной подъ названіемъ «*Mauvaises Terres*», наблюдается мощное развитіе пнжяго міоцена, крайне богатаго млекопитающими (*Titanotherium*, *Brontotherium*, *Oreodon* и др.). Эта ин-тересная болотная или прѣсноводная фація извѣстна также въ Орегонѣ, Колорадо и Невадѣ. Въ послѣдней мѣстности эти отложенія подраздѣляютъ на два яруса, изъ которыхъ въ верхнемъ преобладаютъ известняки, въ нижнемъ—песчаники и глины.

ТРЕТИЧНАЯ СИСТЕМА РОССИИ.

Третичная система покрываетъ собою обширныя пространства въ южной половинѣ Европ. Россіи. Сѣверная граница ея распространенія начинается у Полангена на Балтійскомъ морѣ и, захватывая южную часть Курляндіи, направляется чрезъ Ковенскую и Виленскую губерніи въ сѣверныя окраины Минской и Могилевской, пересѣкаетъ южную часть Смоленской губерніи (Рославльскій уѣздъ), захватываетъ западные уѣзды Орловской, откуда принимаетъ болѣе южное направленіе, переходитъ въ Курскую губернію и отсюда къ Воронежу, гдѣ сѣверная граница тре-тичной системы наиболѣе отодвинута къ югу. Отъ Воронежа, обогнувъ такъ-называемую центральную девонскую ось, эта граница круто пово-рачивается къ сѣверу, захватываетъ восточную часть Рязанской губерніи и отсюда направляется почти прямо къ востоку чрезъ Тамбовскую и Пензенскую губерніи въ южную часть Симбирской, гдѣ, нѣсколько сѣ-вернѣе Сенгиля, упирается въ р. Волгу, идетъ затѣмъ на юго-востокъ, до западной оконечности Общаго Сырта, обогнувъ который, она на-правляется прямо къ югу.

Близъ сѣверныхъ предѣловъ своего распространія третичная система, за исключеніемъ западной Россіи, во многихъ мѣстахъ развита въ видѣ отдѣльныхъ оазисовъ, свидѣтельствующихъ о значительномъ ея размываніи. Южнѣе Кіева она покрываетъ сплошь югъ Россіи, за исключеніемъ немногихъ мѣстъ, гдѣ обнажаются болѣе древнія системы. Наиболѣе значительными въ южной Россіи площадями, не покрытыми третичными осадками, являются: площадь выходовъ гранитовъ дѣбровской полосы, Донецкій кряжъ, южная часть Крыма и Кавказскій хребетъ съ Армянскимъ плоскогорьемъ.

Впервые осадки третичной системы Европейской Россіи были признаны за таковые въ началѣ двадцатыхъ годовъ нынѣшняго столѣтія. Броньяръ въ трудѣ, изданномъ совместно съ Кювье и содержащемъ геологическое описаніе парижскаго бассейна, показалъ на основаніи палеонтологическихъ данныхъ, что бѣлый мѣлъ Кременца и известняки Волины должны быть отпесены къ третичной системѣ и приравнены къ грубому известняку Парижа. Почти одновременно были доставлены данныя о третичныхъ образованіяхъ сѣверо-западныхъ губерній, Волины и Подоліи, Эйхвальдомъ. Вскорѣ затѣмъ появляется цѣлый рядъ изслѣдованій преимущественно польскихъ ученыхъ: Анджіовскаго, Збаржевскаго и Яковицкаго, давшихъ много новыхъ фактовъ къ познанію третичной системы западныхъ частей Европейской Россіи и преимущественно Волины и Подоліи. Впрочемъ, эти изслѣдователи, слѣдѣя Броньяру, ошибочно приравнивали известняки Волины и Подоліи къ нижнему отдѣлу третичной системы парижскаго бассейна. Эта ошибка была исправлена изслѣдованіями Дюбуа-де-Монпери и Леопольда фонъ-Буха, который обработалъ палеонтологическій матеріалъ, собранный первымъ. Эти ученые показали, что если третичныя песчано-глинистыя отложенія, развитыя къ сѣверу отъ гранитной полосы Волины и Подоліи, и могутъ считаться одновременно нижними отложеніямъ парижскаго бассейна, то известняки Волины и Подоліи должны быть признаваемы за значительно болѣе новые и могутъ быть параллелизированы съ подъ-аппенинскими образованіями Брокки въ Италіи. Гоммеръ-де-Гелль открылъ подобныя же отложенія въ Бессарабіи. Поѣздка Дюбуа-де-Монпери на Кавказъ и въ Крымъ представила рядъ новыхъ и цѣнныхъ данныхъ о третичной системѣ этихъ мѣстностей Россіи. Третичныя образованія Крыма вскорѣ затѣмъ были значительно подробнѣе изучены Гюо, однимъ изъ участниковъ знаменитой Демидовской экспедиціи. Гюо указалъ, между прочимъ, нахожденіе въ Крыму самыхъ нижнихъ третичныхъ отложеній—пуммулитовыхъ известняковъ, ошибочно причисленныхъ Дюбуа-де-Монпери къ мѣловой системѣ. Гюо въ этихъ отложеніяхъ Крыма видѣлъ отложенія вполне аналогичныя пуммулитовымъ известнякамъ Западной Европы. Изслѣдованія Гюо и Вернейля на Керченскомъ полуостровѣ, совместно съ палеонтологическими монографіями Руссо и Дегэ, дали надежныя основанія для познанія третичной системы не только Крыма, но и вообще южной Россіи.

Относительно распространія третичной системы въ восточной и юго-восточной части Европейской Россіи въ это время извѣстно было крайне мало. Кромѣ отрывочныхъ и неточныхъ данныхъ Палласа, можно указать еще на изслѣдованія Языкова въ Симбирской губерніи, доказавшаго присутствіе въ пей нижнихъ третичныхъ отложеній. Первая довольно точная свѣдѣнія о третичной системѣ этой части Россіи, а равно и первую болѣе или менѣе удачную попытку объединить всѣ данныя о третичныхъ образованіяхъ Россіи вообще, мы находимъ въ извѣстныхъ изслѣдованіяхъ Мурчисона. Этотъ послѣдній ученый указалъ на присутствіе и обширное развитіе въ Европейской Россіи эоценовыхъ, міоценовыхъ и пліоценовыхъ образованій (олигоценъ въ то время еще не былъ установленъ). Къ эоценовымъ отложеніямъ Мурчисонъ относилъ тѣ изъ третичныхъ образованій, которыя пользуются распространеніемъ въ средней полосѣ Россіи, отъ Польши до р. Волги, и состоятъ по преимуществу изъ песчаныхъ и глинистыхъ осадковъ. Онъ указываетъ на значительное раз-

витіе этихъ осадковъ по Волгѣ, гдѣ они занимають широкое пространство въ Симбирской и Саратовской губерніяхъ, въ южной части которой онъ показалъ нахождение эоценовыхъ образованій у с. Аптиповки. То опредѣленіе третичныхъ известняковыхъ отложений, которое было сдѣлано Дюбуа-де-Монпери для Волины и Подолія, Мурчисонъ распространилъ на аналогичныя образованія всего юга Россіи, полагая, что центральная девонская ось на западѣ, гравитная полоса юга Россіи въ средней части и Донецкій кряжъ на востокѣ служили границею между эоценовыми отложениями, развитыми къ сѣверу, и міоценовыми, распространенными къ югу отъ этой границы. Одною изъ главныхъ заслугъ Мурчисона было установленіе и показаніе распространенія въ общихъ чертахъ новѣйшихъ третичныхъ, т.-е. пліоценовыхъ, образованій. Наблюдая нахождение въ Бессарабіи, въ окрестностяхъ Новочеркасска и въ др. мѣстахъ болѣе новыхъ отложений, чѣмъ міоценовыхъ, Мурчисонъ предложилъ для нихъ названіе арало-каспійскихъ, потому что, по его мнѣнію, эти отложения представляютъ осадокъ обширнаго средиземнаго моря, центръ котораго занимаетъ приблизительно Каспійское море и фауна котораго представляла большое сходство съ современною фауною Каспійскаго моря. Арало-каспійскія образованія Мурчисонъ, въ свою очередь, подраздѣлялъ на древнія арало-каспійскія, слагающіяся, главнымъ образомъ, известнякомъ, получившимъ еще у Вернейля наименованіе степного известняка, а у Эйхвальда—прибрежныхъ отложений, и на новыя арало-каспійскія образованія, слагающіяся песчано-глинистыми породами, развитыми въ Прикаспійской низменности и имѣющими фауну, ничѣмъ не отличающуюся отъ современной фауны Каспійскаго моря; послѣднія образованія нынѣ относятъ къ четвертичной системѣ.

Послѣ Мурчисона третичная система Европейской Россіи, наравнѣ съ другими, подвергается все болѣе и болѣе тщательному изученію въ различныхъ мѣстахъ. Исслѣдованія Влѣде, Абиха, Леваковского, Теофилактова, Варботъ-де-Марни, Сипцова, Гурова и др. пополнили много пробѣловъ въ нашихъ свѣдѣніяхъ о третичной системѣ Россіи. Исслѣдованія Абиха на Керченскомъ и Таманскомъ полуостровахъ доставили въ результатъ болѣе детальное и точное установленіе ярусовъ третичной системы, въ особенности пліоценовыхъ отложений, въ которыхъ Абихъ призналъ образованія, одновременныя конгеріевымъ слоямъ вѣнскаго бассейна. Онъ же подтвердилъ и мысль, высказанную Гёрнесомъ, что фауна пластовъ перитовъ вѣнскаго бассейна въ одновременныхъ образованіяхъ юга Россіи пріобрѣла нѣсколько иной характеръ, указывающій на болѣе соленую воду бассейна. Кромѣ того, многолѣтнія изслѣдованія этого ученаго на Кавказѣ и въ Закавказьѣ представляютъ много интересныхъ данныхъ относительно развитія и распространенія здѣсь третичной системы.

Исслѣдованія Варботъ-де-Марни занимають одно изъ выдающихся мѣстъ въ ряду работъ, посвященныхъ изученію третичной системы Европейской Россіи. Помимо того, что этотъ ученый свелъ всѣ результаты прежнихъ работъ въ одно цѣлое и дополнилъ ихъ своими обширными наблюденіями надъ третичною системою юго-западной и южной Россіи (Волины, Подолія и Херсонская губернія), онъ попытался первый и довольно удачно провести параллель между нашею третичною системою и отложениями вѣнскаго бассейна. Какъ указано выше, уже раньше было замѣчено измѣненіе фауны пластовъ перитовъ вѣнскаго бассейна въ ихъ продолженіи къ намъ, гдѣ они принимаютъ настоящій морской характеръ. Вотъ это-то обстоятельство и подало поводъ Варботъ-де-Марни предложить для русскихъ міоценовыхъ слоевъ, одновременныхъ пластамъ перитовъ, наименованіе «сарматскаго яруса». Это названіе вполне утвердилось за нимъ въ наукѣ и распространено и на соответствующія отложения многихъ мѣстъ Австро-Венгріи, Балканскаго полуострова и друг. Менѣе удачно можно назвать попытку подраздѣлить пліоценовыя отложения на два яруса: на нижній—понтическій, въ которомъ Варботъ-де-Марни видѣлъ образованія, одновременныя конгеріевому ярусу вѣнскаго бассейна, и верхній—балтскій, приравниваемый имъ къ бельведерскимъ отложениямъ того же бассейна. Кромѣ того, при изслѣдованіяхъ на Волины и Подолія онъ наблюдалъ развитіе средиземнаго яруса вѣнскаго бассейна; въ Херсонской губерніи имъ былъ установленъ такъ называемый спондиловый ярусъ, а въ Харьковской губерніи—харьковскій ярусъ, также принадлежащій къ эоцену. Присутствіе спондиловаго яруса

къ югу отъ полосы кристаллическихъ горныхъ породъ южной Россіи показало ошибочность взглядовъ Дюбуа и Мурчисона, полагавшихъ, что днѣпровская полоса кристаллическихъ породъ служила южною границею эоценовыхъ образованій Россіи. Изслѣдованія въ Курской и Харьковской губерніяхъ заставили Барботъ-де-Марви причислить къ третичной системѣ развитія здѣсь песчанистыя и глинистыя породы, лежащія выше мѣла и считаемыя Эйхвальдомъ и Мурчисономъ за верхнія отложенія мѣловой системы.

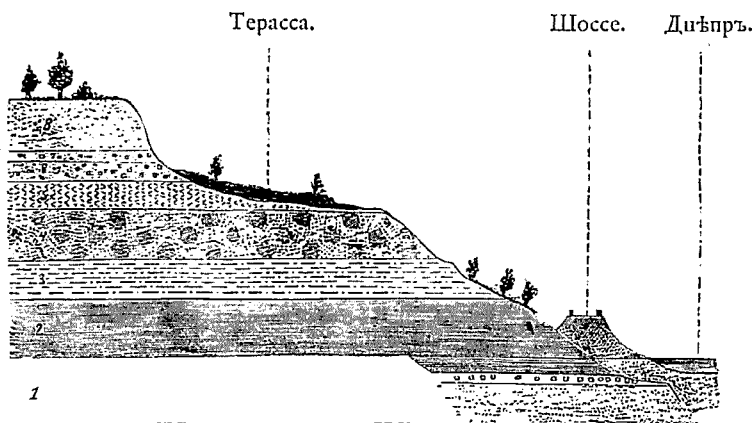
Синицовъ своими изслѣдованіями третичныхъ образованій юга Россіи, преимущественно Бессарабіи и Херсонской губерніи, а также востока Россіи, внесъ весьма много новыхъ данныхъ къ расширенію фактическаго и теоретическаго матеріала къ познанію русской третичной системы. При изслѣдованіи Бессарабіи выяснилось, что тѣ третичныя песчаныя отложенія, которые Барботъ-де-Марви называлъ балтскимъ ярусомъ и считалъ за отложенія болѣе новыя, чѣмъ понтическій известнякъ, должны быть приняты за образованія, одновременныя съ послѣднимъ, и представляютъ только опредѣленную фанію, т.-е. являются не отложеніемъ солоноватыхъ водъ, какъ понтическій известнякъ, а отложеніемъ прѣсныхъ и проточныхъ водъ. Вслѣдъ за тѣмъ тотъ же ученый указалъ на продолженіе въ Бессарабію и Херсонскую губернію нижняго міоцена, такъ называемаго средиземнаго яруса, и на значительной мощности переходную группу слоевъ, лежащую между сарматскимъ и понтическимъ ярусами. Его же изслѣдованія въ Саратовской и Симбирской губерніяхъ указали на значительное распространеніе тамъ песчаныхъ отложеній эоцена.

Изслѣдованія, произведенныя позднѣе (Гуровъ, Домгеръ и др.), показали: сильное развитіе палеогеновыхъ отложеній въ среднихъ губерніяхъ (Курской, Черниговской, Полтавской); нахожденіе болѣе значительнаго числа выходовъ міоценовыхъ осадковъ (Курская, Харьковская и Воронежская губерніи); въ губерніи Екатеринославской, къ югу отъ днѣпровской гравитной полосы, обнаружили новыя мѣста находокъ эоценовыхъ и олигоценовыхъ отложеній. Въ особенности въ этомъ направленіи сдѣлано много изслѣдованій Н. Соколова надъ русскими палеогеновыми отложеніями. Наконецъ, относительно неогеновыхъ отложеній изслѣдованія Андрусова на Керченскомъ полуостровѣ, помимо нахожденія здѣсь средиземнаго яруса вѣнскаго бассейна, представили детальный характеръ строенія какъ сарматскаго яруса, такъ и переходныхъ, и понтическихъ отложеній.

Палеогеновыя отложенія сѣвернаго типа занимаютъ въ Европ. Россіи огромную площадь къ югу отъ 52° с. ш., простираясь широкой полосой отъ западныхъ предѣловъ Польши до береговъ р. Волги въ ея среднемъ и нижнемъ теченіи. Въ центральной Россіи сѣверный предѣлъ распространенія палеогеновыхъ отложеній проходитъ по южной окраинѣ Орловской губерніи. Восточнѣе, ближе къ р. Волгѣ, эти отложенія распространены значительно сѣвернѣе, достигая въ Симбирской губерніи 55° с. ш. Еще далѣе къ сѣверу продвигаются они въ западной Россіи, гдѣ образованія, относимыя къ палеогену, встрѣчаются еще въ Курляндской губерніи подъ 57° с. ш. На западѣ, а именно на западной окраинѣ Ковенской губерніи и въ сѣверной Польшѣ, они непосредственно переходятъ въ палеогеновыя (олигоценовыя) отложенія Сѣв. Германіи. Въ южной Польшѣ палеогеновыхъ образованій не встрѣчается, также какъ и въ болѣе возвышенной окраинѣ Волыни. Несомнѣнно также, что палеогеновые слои отсутствуютъ на высокомъ сложенномъ изъ древнихъ кристаллическихъ породъ водораздѣлѣ между Днѣпромъ и верховьями р. Буга и нигдѣ не обнаружены въ предѣлахъ Подолиі. Но къ востоку отъ меридіана г. Кіева палеогеновыя отложенія пере-

ходятъ чрезъ значительно болѣе пониженный кряжъ древнѣйшихъ кристаллическихъ породъ южной Россіи и продолжаются далѣе къ югу, уходя все глубже и глубже подъ постепенно возрастающую въ южномъ направленіи толщу неогеновыхъ слоевъ.

На южномъ склонѣ гнейсо-гранитоваго кряжа въ Екатеринославской и Херсонской губерніяхъ палеогеновыя отложенія подверглись сильнѣйшему размыванію и сохранились только мѣстами въ видѣ незначительныхъ площадей. Далѣе къ югу они обнаруживаются лишь буровыми скважинами, изъ которыхъ болѣе полныя свѣдѣнія о палеогеновыхъ слояхъ даютъ скважины г. Мелитополя и г. Таганрога. Первою буровою скважиною верхняя граница палеогеновыхъ слоевъ была встрѣчена на глубинѣ 140 метровъ, т.-е. приблизительно на 120 метровъ ниже уровня Чернаго моря. Нижняя же граница упомянутыхъ отложеній не была достигнута мелитопольскою буровою скважиною, доведенной до глубины 350 метровъ. Буровою скважиною въ г. Таганрогѣ верхняя граница палеогеновыхъ отложеній встрѣчена на глубинѣ 80 метровъ, слѣдовательно, на 60 метровъ ниже уровня Чернаго моря, нижняя же—на глубинѣ 320 метровъ.



Фиг. 552. Береговой разрѣзъ на р. Днѣпрѣ у г. Киева (Оеофилактовъ).

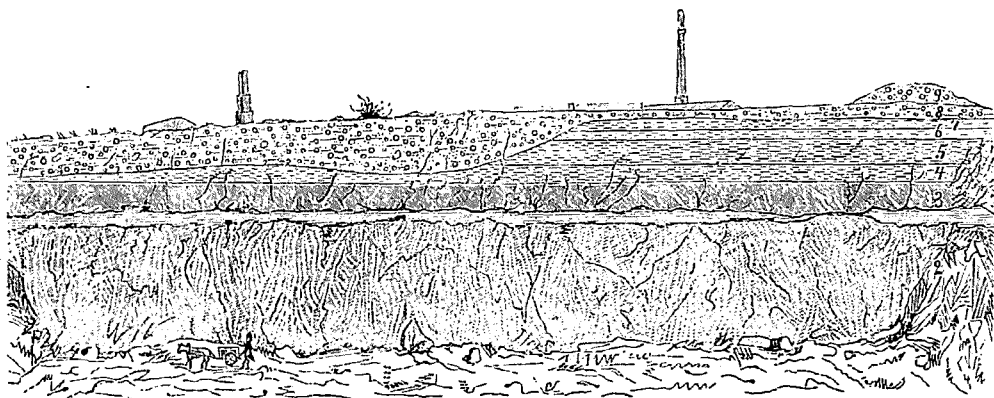
Третичныя отложенія: 1—ярусъ трактѣмировскихъ и [бучакскихъ] песчаниковъ; 2—спондиловая глина; 3—пески съ остатками растеній и янтаремъ, 4—ярусъ кіевскихъ бѣлыхъ песковъ; 5—пестрые глины. Четвертичныя отложенія: 6, 7 и 8—ледниковый наносъ.

Снова показываются палеогеновыя отложенія въ Крыму, гдѣ они окаймляютъ сѣверный склонъ Таврическихъ горъ, и у сѣвернаго подножія Кавказскаго хребта. Значительнымъ развитіемъ пользуются палеогеновыя отложенія въ Закавказьѣ, гдѣ, подобно тому, какъ и въ Крыму, эоценовые слои представляютъ типъ, свойственный южной Европѣ, т.-е. по преимуществу нуммулитовыя отложенія. На всей же остальной площади Европ. Россіи палеогеновыя отложенія и по своему петрографическому составу, и по фаунѣ приближаются къ палеогеновымъ образованіямъ сѣверо-западной Европы.

Палеогеновыя образованія Европ. Россіи на всей огромной площади ихъ распространенія отъ западныхъ предѣловъ Польши до р. Волги представляютъ очень мало разнообразія въ своемъ составѣ и сложены по преимуществу изъ рыхлыхъ песчано-глинистыхъ образо-

ваній, среди которыхъ лишь изрѣдка встрѣчаются болѣе твердые песчаники и кремнисто-глинистыя породы.

Прекрасные разрѣзы палеогеновыхъ отложений по р. Днѣпру въ Кіевской губерніи представляютъ довольно полную серію наиболѣе характерныхъ ярусовъ, къ тому же сравнительно болѣе изученныхъ. Въ самомъ г. Кіевѣ и его ближайшихъ окрестностяхъ обнажаются слѣдующіе палеогеновые слои: на самомъ верху, прикрыты лишь четвертичнымъ наносомъ, залегаютъ пестро-окрашенные глины слоемъ до 14 метровъ мощности; ниже идутъ бѣлые кварцевые пески до 20 метровъ мощности, подстилаемые глауконитовыми слюдяными песками. На границѣ между глауконитовыми и бѣлыми песками нерѣдко встрѣчаются тонкіе прослои бурого угля и буроватые, слегка цементированные, пески, содержащіе отпечатки растений и куски янтаря. Наконецъ, нижнюю часть разрѣза занимаетъ сине-сизая или голубовато-сѣрая, сильно изве-



Фиг. 553. Разрѣзъ у г. Кіева на кирпичномъ заводѣ г-жи Субботиной (Оеофилактовъ); Третичныя отложения: 2 — спондиловая глина; 3 — наглинокъ; 4 — глауконитовый песокъ; 5 — пески съ остатками растений; 6 — пески съ янтаремъ; 7 — свѣтло-сѣрые глинистые пески. Четвертичныя отложения: 8 — ледниковый наносъ.

стковистая глина, изобилующая мельчайшими листочками гипса и слюды. Въ естественныхъ обнаженіяхъ г. Кіева не видно всей толщи этой глины, такъ какъ она продолжается ниже уровня р. Днѣпра, но буровыми скважинами мощность ея опредѣлена въ 27 метровъ. Въ синевато-сѣрой глинѣ г. Кіева въ изобиліи встрѣчаются кости и зубы акулъ и раковины моллюсковъ, изъ которыхъ наиболѣе характерны: *Ostrea plicata*, *Pecten idoneus*, *P. corneus* въ особенности же представители рода *Spondylus*, наичаще *Sp. Buchi*, вслѣдствіе чего и самая глина получила у геологовъ названіе спондиловой.

Переходъ между спондиловой глиной и вышележащими глауконитовыми песками совершенно постепенный, какъ то видно въ прекрасныхъ, искусственныхъ разрѣзахъ г. Кіева, приготовленныхъ для добычи глины для кирпичнаго производства (фиг. 553); на границѣ этихъ образований находится слой песчанистой голубовато-зеленой глины, извѣстной у рабочихъ подъ названіемъ наглинка.

Подстилающіе спондиловую глину сѣроватые пески обнаружены въ г. Кіевѣ лишь глубокими буровыми скважинами. Но въ 35 килм. ниже города, по Днѣпру, подстилающіе спондиловую глину пески, называемые, по обилію находимыхъ въ нихъ фосфоритовыхъ стяженій, фосфоритовыми, обнажаются уже въ естественныхъ разрѣзахъ. Лучшіе разрѣзы этихъ песковъ встрѣчаются еще ниже по р. Днѣпру, въ предѣлахъ Каневского уѣзда. Среди этихъ песковъ мѣстами залегаютъ жерновые песчаники. Въ с. Трактемировѣ и въ с. Бучакѣ въ этихъ песчаникахъ давно уже были найдены отпечатки и ядра моллюсковъ, изъ которыхъ особенно характерны: *Ostrea plicata*, *Cardium hybridum*, *Pecten corneus*, *Pinna margaritacea*, *Cassidaria nodosa*, *Terebellum soritum* и др. Позднѣе Радкевичемъ въ окрестностяхъ г. Канева была собрана въ этихъ же отложеніяхъ еще болѣе богатая фауна.

Наконецъ, въ основаніи третичныхъ отложеній Кіевской губерніи залегаютъ мелкозернистые глауконитовые пески, достигающіе 13—17 метровъ мощности. Нижніе горизонты этой песчаной толщи имѣютъ темно-зеленый цвѣтъ, содержатъ конкреціи фосфоритоваго песчаника и окаменѣлости. Въ верхнихъ горизонтахъ цвѣтъ песка болѣе свѣтлый, но окаменѣлостей не найдено, хотя конкреціи кремнистаго песчаника довольно обыкновенны.

Совершенно тотъ же петрографическій составъ и тотъ же порядокъ напластованія, какой имѣютъ палеогеновые отложенія Кіевской губерніи, представляютъ они въ Полтавской, южной части Черниговской и сѣверо-западной половинѣ Харьковской губерній. Въ Полтавской и Черниговской губерніяхъ въ естественныхъ разрѣзахъ виднѣются по большей части самые верхніе бѣлые и желтые кварцевые пески съ прослоями пестрыхъ глинъ въ верхнихъ горизонтахъ. Очень рѣдко показываются изъ подъ нихъ глауконитовые пески и еще рѣже сине-сѣрый или голубовато-сѣрый рухлякъ, совершенно подобный спондиловой глинѣ г. Кіева. Самый же нижній членъ палеогеновыхъ отложеній р. Днѣпра—фосфоритовые пески нигдѣ не обнаружены естественными разрѣзами; но глубокія буровыя скважины, заложенныя въ различныхъ мѣстахъ Полтавской и въ южной части Черниговской губерній, вездѣ обнаружили полную серію палеогеновыхъ отложеній, отъ самыхъ верхнихъ бѣлыхъ кварцевыхъ песковъ до самыхъ нижнихъ фосфоритовыхъ.

Въ естественныхъ обнаженіяхъ голубая известковистая глина, представляющая и по своему петрографическому составу, и по находимой въ ней микрофаунѣ почти-шее сходство съ спондиловой глиной г. Кіева, показывается только въ южной части Полтавской губерніи, а именно близъ г. Градижска на р. Днѣпрѣ. Въ этой мѣстности голубая глина поднимается довольно высоко надъ уровнемъ р. Днѣпра, образуя основаніе плоской возвышенности, извѣстной подъ именемъ горы Пивихи и находящейся между г. Градижскомъ и с. Максимовкой. Изъ глубокихъ буровыхъ скважинъ, обнаружившихъ повсемѣстно въ Полтавской губерніи залеганіе на болѣе или менѣе значительной глубинѣ голубой известковистой глины или голубого рухляка, а подъ нею сѣроватыхъ или зеленовато-сѣрыхъ фосфоритовыхъ песковъ. Приведемъ буровую скважину въ Горбаневкѣ, близъ г. Полтавы, которая обнаружила слѣдующій порядокъ напластованія: сѣроватые кварцевые пески до 50 метровъ мощности, глауконитовые пески—47,4 м., голубоватый рухлякъ—27,6 м., и фосфоритовые пески, мощность которыхъ неизвѣстна.

Далѣе къ востоку, въ бассейнѣ Сѣвернаго Донца, палеогеновыя отложенія сохраняютъ тотъ же характеръ, что и въ бассейнѣ р. Днѣпра. Прекрасныя обнаженія этихъ отложеній находится близъ с. Верхняго Салтова, въ 45 килм. къ востоку отъ г. Харькова, гдѣ видно непосредственное налеганіе на бѣлый мѣлъ сѣроватыхъ песковъ, заключающихъ куски окремѣлыхъ стволовъ деревьевъ. На этихъ пескахъ покоится довольно мощная толща голубоватой известковистой глины, въ свою очередь покрываемой еще болѣе значительной толщею глауконитовыхъ песчано-глинистыхъ породъ. Самая верхняя группа—бѣлые, желтые и сѣроватые кварцевые пески отсутствуютъ въ обнаженіяхъ Верхняго Салтова, но обнаруживаются въ оврагахъ, прорѣзывающихъ болѣе возвышенную мѣстность между В. Салтовымъ и г. Харьковомъ.

Среди глауконитовыхъ породъ, развитыхъ въ бассейнѣ верхняго течения С. Донца, особенно характерной является зеленовато-сѣрая съ охризо-желтыми разводами, очень тонко-зернистая, песчано-глинистая порода, нерѣдко переходящая въ плотную кремнистую глину. Мягкая и иногда даже нѣсколько вязкая во влажномъ состояніи, эта порода при высыханіи сильно твердѣетъ, бѣлѣетъ и становится очень легкой. Уже простымъ глазомъ можно различить въ ней большое количество мельчайшихъ листочковъ бѣлой слюды. При изслѣдованіи подъ микроскопомъ обыкновенно обнаруживается множество кремнистыхъ иголь-губокъ, такъ-называемыхъ спонголитовъ. По причинѣ сильнаго развитія разсматриваемой породы въ окрестностяхъ г. Харькова, гдѣ она была впервые и изслѣдована учеными, она получила названіе харьковской породы. Въ естественныхъ геологическихъ разрѣзахъ г. Харькова и его ближайшихъ окрестностей наблюдаются только верхніе кварцевые пески и подстилающія ихъ глауконитовыя песчано-глинистыя породы, но глубокая буровая скважина, заложенная въ городѣ Харьковѣ, обнаружила и здѣсь подъ глауконитовыми породами толщу голубоватаго рухляка или известковистыхъ глинъ, а подъ этими послѣдними—фосфоритовые пески.

По среднему теченію р. Донца, въ предѣлахъ Донецкаго каменноугольнаго бассейна, палеогеновыя отложенія также сложены изъ бѣлыхъ и желтыхъ кварцевыхъ песковъ, глауконитовыхъ песчано-глинистыхъ породъ и рухляка, имѣющаго, однако, не голубоватый и сине-сѣрый цвѣтъ, а бѣлесоватый и даже чисто-бѣлый. По своему петрографическому составу и по находимымъ въ немъ палеонтологическимъ остаткамъ бѣлый рухлякъ донецкаго бассейна вполне сходенъ съ давно известными въ научной литературѣ бѣлыми рухляками Калиновки, находящейся близъ г. Елизаветграда, въ сѣверной части Херсонской губерніи. Бѣлый рухлякъ Калиновки, также какъ и мѣлоподобный рухлякъ донецкаго бассейна могутъ быть вполне приравнены голубоватому рухляку Полтавской губерніи, окрестностей г. Харькова и спондиловой глинѣ г. Кіева.

Бѣлый рухлякъ Калиновки былъ открытъ и изслѣдованъ Барботъ-де-Марви, которому удалось собрать въ немъ довольно многочисленныхъ моллюсковъ, изъ которыхъ наиболѣе обыкновенны *pp. Ostrea, Spondylus, Pecten*. Многія изъ нихъ, какъ напримѣръ *Ostrea plicata, Spondylus Buchi, Pecten idoneus, P. corneus* принадлежатъ вмѣстѣ съ тѣмъ къ характернѣйшимъ окаменѣlostямъ спондиловой глины г. Кіева.

На остальной площади, которую занимают палеогеновые отложения по правому берегу р. Волги, въ губерніяхъ Симбирской, Пензенской и Саратовской, эти отложения имѣютъ нѣсколько иной составъ, чѣмъ въ бассейнахъ рр. Днѣпра и Донца. Въ сѣверной части Приволжской области развитія палеогеновыхъ осадковъ, т.-е. въ Симбирской, Пензенской и сѣверной части Саратовской губерній, палеогеновые образования сложены изъ кремнистыхъ глинъ, глауконитовыхъ песковъ и песчаниковъ и кварцевыхъ песковъ, причемъ первыя преобладаютъ въ нижнихъ горизонтахъ, послѣдніе же въ верхнихъ. Въ южной части Саратовской губерніи составъ палеогеновыхъ отложений является болѣе сложнымъ. Изъ развитыхъ здѣсь образований особенное вниманіе обращаютъ пески съ хлѣбообразными конкреціями песчаниковъ, называемыхъ караваями и содержащихъ обильную, хотя и не богатую видами

Ст. Бѣлая Глина.

Антиповка.



а б с d
Фиг. 554. Разрѣзъ черезъ эоценовые осадки отъ ст. Бѣлой Глины до с. Антиповки на р. Волгѣ (Мурчисонъ).

а—бѣлый мѣлъ; b—песокъ; с—глины и пески съ конкреціями; d—третичные пески.

Антиповка.



Фиг. 555. Разрѣзъ по р. Волгѣ у с. Антиповки (Мурчисонъ).

а —песчаная слои съ конкреціями (караваями) и съ окаменѣlostями; b—желѣзистые и бѣлые пески съ прослоями и кремнями; с—свѣтло-голубой рухлякъ.

фауну; наиболѣе характерны для нея: *Cardita volgensis*, *Cucullaea volgensis* и *Turritella edita*. Въ превосходномъ разрѣзѣ, описанномъ еще Палласомъ, а позднѣе Языковымъ и Мурчисономъ у с. Антиповки на р. Волгѣ къ югу отъ г. Камышина, пески съ караваями залегаютъ въ основаніи разрѣзовъ. Выше идутъ желѣзистые и бѣлые пески, прикрытые голубоватыми рухляками. Еще выше, но уже не въ береговыхъ обрывахъ, обнажаются бѣловатые и желтые пески съ песчаниками, иногда содержащими отпечатки листьевъ двудольныхъ растений.

До послѣдняго времени палеогеновые отложения приравнивались по преимуществу эоцену Зап. Европы. Предполагалось даже въ бассейнѣ р. Волги существованіе переходныхъ образований, связующихъ мѣловыя съ палеогеновыми. Напротивъ того, верхнему подъ-отдѣлу палеогена—олигоцену отводилось очень мало мѣста среди палеогеновыхъ отложений Россіи. Изслѣдованія Н. Соколова, дополненныя работами Павлова, Нечаева и Радкевича, въ значительной степени измѣнили взглядъ на возрастъ палеогеновыхъ отложений Европ. Россіи.

Наибольше древнія третичныя отложенія Россіи развиты въ бассейнѣ р. Волги. По изслѣдованіямъ Павлова на верхне-мѣловыхъ отложеніяхъ, которыми мѣстами (напр. выше г. Вольска) являются слои датскаго яруса, покоится значительная толща желтоватыхъ и голубоватыхъ кремнистыхъ глинъ, покрываемыхъ свитой глинисто-желѣзистыхъ песчаниковъ, частью глауконитовыхъ и слюдяныхъ. Обѣ эти свиты породъ Павловъ соединяетъ въ „сызранскій ярусъ“. Выше ихъ лежатъ пески и песчаники частью глауконитовые, частью слюдяные, нерѣдко кварцевые. Среди этихъ отложеній, для которыхъ Павловъ устанавливаетъ „саратовскій ярусъ“, выше г. Камышина, залегаютъ хлѣбообразныя, вышеупомянутыя, известково-песчаныя конкреціи, называемыя караваями и въ изобилии содержащія окаменѣлости. Отложенія какъ сызранскаго, такъ и саратовскаго ярусовъ, по находимымъ въ нихъ окаменѣlostямъ, сопоставляются Павловымъ съ древнѣйшими третичными отложеніями Зап. Европы съ палеоценомъ (именно съ танѣтскими песками Англии), хотя въ отложеніяхъ саратовскаго яруса встрѣчаются уже и средне-эоценовыя формы. Къ палеоцену же относятся Павловымъ и Камышинскіе песчаники, мѣстами (гора „Уши“), содержащіе многочисленные остатки растений (*Quercus diplodon*, *Dryophillum Dewalkei*, *Dr. subcretaceum*, *Dewalquea gelindenensis* и др.). Въ южной части Саратовской губерніи, отъ г. Камышина къ г. Царицыну, развиты еще болѣе новыя образованія — „Царицынскіе слои“, образованные песками и песчаниками съ тонкими глинистыми прослоями, покрытыя толщею темноцвѣтныхъ глинъ, содержащихъ зубы акулъ и чешуи *Meletta*. Возрастъ этихъ отложеній, пока точно не установленный, принимается предположительно за верхне-эоценовый или нижне-олигоценовый.

Въ бассейнѣ р. Днѣпра изслѣдованіями Радкевича также обнаружены нижне-эоценовыя отложенія, состоящія изъ мелкозернистыхъ глауконитовыхъ песковъ съ конкреціями песчаника, иногда фосфоритоваго. Встрѣченныя въ этихъ пескахъ окаменѣлости (*Aporrhais Sowerbyi*, *Pectunculus brevirostris*, *Cytherea orbicularis* и др.) указываютъ на ближайшее сходство по возрасту этихъ песковъ съ лондонскою глиною. Вышележащіе пески и песчаники бучакскаго яруса (установленнаго Н. Соколовымъ), заключающіе мѣстами (песчаники Трактемирова, Бучака и пески окрестностей г. Канева) довольно богатую фауну (*Arca appendiculata*, *Cardita pulchra*, *Limopsis granulata*, *Lucina Volderiana*, *Pyrula nexilis*, *Remella fissurella*, *Cassidaria nodosa* и др.), могутъ быть по возрасту приравнены къ среднему эоцену (грубому известняку) Парижскаго бассейна.

Къ верхнему эоцену по преимуществу, частью же къ нижнему олигоцену, относится лежащая выше песковъ Бучакскаго яруса, спондиловая глина г. Кіева и вполнѣ сходные съ этой глиной голубые и бѣлые рухляки Приднѣпровья и бассейна Сѣв. Донца. Эти наиболѣе глубоководныя образованія изъ русскихъ палеогеновыхъ отложеній Н. Соколовъ обособляетъ въ Кіевскій или Спондиловый ярусъ. Фауна моллюсковъ этого яруса, очень малочисленная, и въ особенности фауна

рыбъ, имѣеть скорѣе эоценовый характеръ, хотя и заключаетъ нѣсколько олигоценовыхъ формъ, тогда какъ микрофауна, по изслѣдованіямъ Тутковского, болѣе сродственна микрофаунѣ олигоценовыхъ отложеній Зап. Европы.

Глауконитовыя песчано-глинистыя отложенія, лежація выше известковистыхъ глинъ и рухляковъ Кіевского яруса и пользующіяся чрезвычайно обширнымъ распространеніемъ въ южной и западной Россіи, Н. Соколовъ относитъ къ нижнему олигоцену, такъ какъ изъ глауконитовыхъ песчаниковъ и кремнистыхъ глинъ р. Соленой, Новой Праги и другихъ мѣстностей ему удалось собрать и опредѣлить многочисленную фауну моллюсковъ, мшанокъ и коралловъ, большая часть которыхъ тождественна или близка къ видамъ нижняго олигоцена Сѣв. Германіи.

Для установленія болѣе точнаго возраста глауконитовыхъ песчано-глинистыхъ отложеній Россіи было особенно важно нахожденіе многочисленной и прекрасно сохранный фауны моллюсковъ въ глауконитовыхъ, пзобилующихъ спонголитами, пескахъ, обнаруженныхъ въ Екатеринославѣ подъ ложемъ р. Днѣпра, при установкѣ быковъ желѣзнодорожнаго моста, и въ песчано-рухляковыхъ отложеніяхъ Мандриковки (пригородъ Екатеринослава), встрѣченныхъ на глубинѣ 15—16 метровъ при рытвѣ колодца. Изъ 200 видовъ моллюсковъ, найденныхъ въ этихъ отложеніяхъ, большая часть или тождественна съ видами ниже-олигоценовыхъ отложеній Сѣв. Германіи, или близка къ нимъ. Между прочимъ, здѣсь встрѣчаются въ большемъ количествѣ такіе характерные для нижняго олигоцена виды, какъ: *Voluta suturalis*, *Pleurotoma Bosqueti*, *Astarte Nysti*, *Crassatella Woodi*, *Pecten bellicostatus* и многія другія.

Для глауконитовыхъ песчано-глинистыхъ отложеній Европ. Россіи, къ которымъ относится и столь характерная по виду и петрографическому составу такъ-называемая харьковская 'порода, Н. Соколовъ предлагаетъ названіе Харьковскаго яруса, по возрасту приблизительно соответствующаго лигурійскому ярусу (нижнему олигоцену) Зап. Европы.

Что же касается самаго верхняго члена палеогеновыхъ отложеній Европ. Россіи—бѣлыхъ, желтыхъ и сѣроватыхъ кварцевыхъ песковъ, заключающихъ мѣстами жерновыя, кремнистыя и желѣзистыя песчаники, а въ своихъ верхнихъ горизонтахъ прослой пестрыхъ и сѣрыхъ песчаныхъ глинъ, то о возрастѣ ихъ пока ничего опредѣленнаго сказать нельзя, по причинѣ почти полнаго отсутствія палеонтологическихъ остатковъ. Изрѣдка находимыя куски окремненныхъ деревьевъ, и еще рѣже встрѣчающіеся отпечатки листьевъ (по преимуществу двудольныхъ древесныхъ растений), къ сожалѣнію, до сихъ поръ не обработаны надлежащимъ образомъ. Въ то время какъ одни (Армашевскій, Домгеръ) не находятъ возможнымъ обособить ихъ отъ нижележащихъ глауконитовыхъ песковъ, другіе (Гуровъ, Пятницкій) относятъ ихъ даже не къ палеогену, а къ несравненно болѣе новымъ образованіямъ—къ сарматскому ярусу (верхнему міоцену). Н. Соколовъ, основываясь на несомнѣнной связи разсматриваемыхъ песчаныхъ образованій съ подстилающими ихъ глауконитовыми песками и на явственныхъ слѣдахъ размыва на мѣстѣ соприкосновенія ихъ съ сарматскими образованіями, относитъ бѣлые, желтые и сѣроватые кварцевые пески, лежащіе на глауконито-

выхъ отложенійхъ Харьковскаго яруса, къ палеогену, но считаетъ ихъ повѣе Харьковскаго яруса. Тотъ же ученый ссылается на нахожденіе въ ржаво-желтыхъ и буро-сѣрыхъ пескахъ р. Соленой, лежащихъ на кремнистой глинѣ харьковскаго яруса и заключающихъ залежи марганцевыхъ рудъ, остатковъ моллюсковъ и рыбъ, указывающихъ на средне-олигоценовый возрастъ этихъ отложеній. На основаніи вышеизложеннаго разсматриваемые кварцевые пески, представляющіе такую значительную толщу и занимающіе значительныя площади, Н. Соколовъ выдѣляетъ въ особый ярусъ, которому даетъ наименованіе Полтавскаго яруса и приравниваетъ его по возрасту предположительно средне-олигоценовымъ и частью верхне-олигоценовымъ отложеніямъ Зап. Европы.

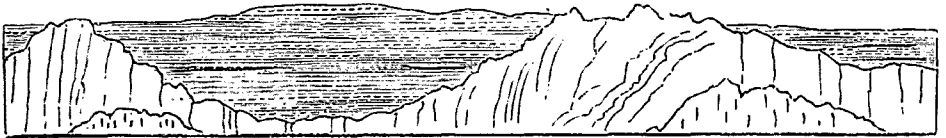
Въ песчаникахъ, залегающихъ среди песковъ Полтавскаго яруса, нерѣдко встрѣчаются остатки растений, преимущественно отпечатки листьевъ. Въ послѣднее время эти остатки изъ окрестностей г. Тима и с. Молотычей (Курской губерніи) были изучены Палибинымъ. Общій составъ флоры, въ которой встрѣчаются какъ представители хвойныхъ (*Pinus palaeostrobis*, *Sequoia Langsdorfii*, *S. Couttsiae* и др.), такъ и преимущественно остатки лиственныхъ деревьевъ и кустарниковъ (*Quercus furcinervis*, *Q. nereifolia*, *Laurus primigenia*, *Juglans acuminata*, *Ficus Giebeli*, *Rhamnus rectinesvis*, *Magnolia Dianae* и др.), свидѣтельствуешь о принадлежности этихъ песчаниковъ къ верхнему олигоцену (аквитанскій ярусъ).

По сѣверному склону Кавказскаго хребта палеогеновыя образованія также выражены по сѣверному типу, но, повидимому, представляютъ громадную мощность. Начиная съ предгорія сѣвернаго Кавказа во многихъ мѣстахъ обнажается, непосредственно изъ подъ средиземныхъ образованій, черная вязкая сланцеватая глина, содержащая мѣстами большое скопленіе остатковъ костей и чешуй рыбъ; рѣдко наблюдаются въ ней раздавленные и потому неопредѣлимые раковины моллюсковъ. Въ прекрасномъ разрѣзѣ по теченію р. Кубани черныя глины обнажаются во всю свою мощность, которую можно опредѣлить по крайней мѣрѣ въ 600 метровъ. По показаніямъ Андрусова, буровыя скважины, заложенные на Керченскомъ полуостровѣ, проходили по чернымъ глинамъ отъ 300 — 400 метровъ и не дошли до ихъ основанія. Такая мощность этихъ глинъ заставляеть предполагать въ ихъ верхнихъ горизонтахъ не только часть неогена, но и значительную часть олигоцена. Изъ подъ этихъ глинъ въ западной части Кавказскаго хребта обнажаются бѣлые и синеватые рухляки, обыкновенно крайне бѣдные остатками организмовъ, среди которыхъ наичаще встрѣчаются отпечатки фукусовъ. Найденные въ самыхъ верхнихъ горизонтахъ рухляковъ немногочисленные моллюски свидѣлствуютъ о принадлежности этихъ горизонтовъ къ бартонскому ярусу эоцена. Тотъ же разрѣзъ по р. Кубани даетъ возможность видѣть налеганіе рухляковъ на мѣловые осадки и вычислить общую толщу рухляковъ, которая не менѣе 800 метровъ. Эти рухляки представляютъ въ своемъ продолженіи на западъ къ побережью Чернаго моря (г. Новороссійскъ) прекрасный матеріалъ для изготовленія

цементта; нижняя часть этих рухляковъ, какъ указано выше (стр. 305), должна быть отнесена къ мѣловой системѣ.

Олигоценовые осадки извѣстны на восточномъ склонѣ Урала, гдѣ они развиты въ разстояніи отъ 50 до 150 километровъ отъ оси кряжа и состоятъ изъ песчаниковъ, песковъ и глинъ. Эти образованія были извѣстны еще Палласу, Густаву Розе и Мурчисону, причемъ послѣдній, основываясь на нахожденіи въ нихъ бурого угля и янтара, отнесъ ихъ къ третичной системѣ. Въ послѣднее время въ этихъ отложеніяхъ, развитыхъ по р. Турѣ, въ Шадринскомъ и Камышловскомъ уѣздахъ Пермской и въ Челябинскомъ уѣздѣ Оренбургской губерніи, у д. Падериной, с. Колчеданскаго и др., найдены *Cyprina planata*, *Fusus multisulcatus* и др. моллюски, рядомъ съ довольно многочисленными остатками рыбъ, какъ *Lamna*, *Notidanus* и др. По мѣнію Карпинскаго, эти отложенія принадлежатъ къ самому нижнему олигоцену.

Песчаники и глина съ бурымъ углемъ.



Порфиры.

Фиг. 556. Разрѣзъ олигоценовыхъ слоевъ въ Красногорскихъ холмахъ близъ с. Колчеданскаго (Мурчисонъ).

Олигоценовые осадки того же типа обнажаются также на усть-уртскомъ „Чинѣ“, по берегу Аральскаго моря, залегая между эоценовыми и сарматскими отложеніями. Абихъ описалъ отсюда довольно много окаменѣlostей, какъ, напр., *Isocardia multicostata*, *Cardium agalense* и др. Подобный же сѣверный типъ развитія представляютъ олигоценовые образованія ахалцхскаго бассейна, между тѣмъ какъ къ югу отъ Аракса, подъ отложеніями перваго средиземнаго яруса, описанными Абихомъ, лежатъ олигоценовые осадки южнаго типа, напоминающіе слои Кастель-Гомберто Вичентинской области.

Палеогеновые отложенія южнаго типа, т.-е. образованія, аналогичныя отложеніямъ Альпійской цѣпи, въ Россіи извѣстны въ Крыму и на Кавказѣ.

Въ Крыму нуммулитовыя образованія занимаютъ узкую полосу вдоль сѣвернаго склона Таврическихъ горъ, отъ г. Севастополя до г. Феодосіи; они непосредственно налегаютъ на толщи верхне-мѣловыхъ отложеній, что даже давало поводъ, какъ замѣчено было выше, отыскивать здѣсь либурскій ярусъ. Позднѣйшія наблюденія надъ взаимнымъ отношеніемъ эоценовыхъ отложеній Крыма къ нижележащимъ мѣловымъ осадкамъ указываютъ, однако, на значительное размываніе послѣднихъ до отложенія первыхъ, такъ что мѣстами нуммулитовыя образованія выполняютъ котловины среди мѣловыхъ отложеній. Нуммулитовыя образованія Крыма выражены главнымъ образомъ бѣлыми извест-

никами, въ которыхъ еще Гюо, въ окрестностяхъ Карасубазара, отличилъ шесть горизонтовъ.

Вверху наблюдается: 1) бѣлый известнякъ съ большими нуммулитами *Nummulites polygyratus*, *N. distans*; ниже его лежитъ 2) глауконитовый известнякъ съ нуммулитами и орбитулитами; этотъ послѣдній подстиляется 3) горизонтомъ пудинговъ и конгломератовъ, уступающихъ мѣсто снова 4) глауконитовымъ известнякамъ и пудингамъ съ *Spondylus striatus* и др. Ниже ихъ лежатъ рухляки, вверху 5) сѣрые съ пиритомъ, небольшими нуммулитами и *Ostrea gigantea*, внизу 6) голубоватые съ *Ostrea gigantea*.

Схема Гюо непримѣнима, однако, ко всему Крыму, какъ это было уже раньше замѣчено Фавромъ. Проще всего раздѣлить нуммулитовыя отложенія Крыма на два горизонта. Верхній является въ видѣ плотнаго, толстослоистаго известняка съ крупными нуммулитами (*Nummulites distans*, *N. irregularis*) и ядрами моллюсковъ (*Cerithium giganteum*, *Trochus giganteus*, *Ovula tuberculosa*, *Ostrea latissima*, *Pecten Verneuili*, *Spondylus rarispina* и др.). Нижній состоитъ изъ свѣтло-окрашенныхъ известковыхъ или глауконитовыхъ рухляковъ, отличающихся отъ верхняго горизонта присутствіемъ *Orbitoides Fortisii* и *Ostrea gigantea*. Этотъ горизонтъ разсматривался какъ переходный отъ эоцена къ мѣловой системѣ (либурнскій ярусъ), но ни палеонтологическія его особенности, ни стратиграфическія отношенія не подтверждаютъ этого предположенія. Можно видѣть, что пласты съ *Orbitoides* лежатъ то на однихъ, то на другихъ ярусахъ крымскихъ верхне-мѣловыхъ осадковъ, которые очевидно были размыты до отложенія нуммулитовыхъ образованій. Слѣды этого размыванія особенно хорошо наблюдаются на Акъ-Каѣ у Карасубазара, гдѣ глауконитовый рухлякъ съ нуммулитами и орбитоидами выполняетъ мѣшковидныя углубленія въ глауконитовомъ же рухлякѣ мѣловой системы съ *Belemnitella*.

По изслѣдованіямъ Фохта на нуммулитовые известняки въ юго-западномъ Крыму налегаютъ верхне-эоценовыя образованія, сложенные изъ темно-сѣрыхъ глинъ и прикрывающіяся мощною толщею бѣлыхъ рухляковъ. Еще выше находятъ темныя глины, содержащія типичную фауну средняго олигоцена. Весьма интереснымъ является тотъ фактъ, что, какъ нуммулитовыя образованія Крыма, такъ и покрывающіе ихъ верхне-эоценовые рухляки и глины принадлежатъ по своей фаунѣ къ южному типу палеогена, тогда какъ олигоценовыя глины Крыма содержатъ формы характерныя для олигоцена Сѣв. Германіи.

На южномъ склонѣ кавказскихъ горъ эоценовыя отложенія состоятъ изъ глинистыхъ песчаниковъ, сланцеватыхъ глинъ, рухляковъ, известняковъ, нерѣдко даже андезитовыхъ туфовъ. Болѣе подробное изученіе ихъ въ ахалцхскомъ бассейнѣ и въ Кутаисской губерніи дало уже возможность Сорокину и Симоновичу отмѣтить подраздѣленіе эоценовыхъ отложеній на три яруса. Нижній эоцень слагается песчаниками, рухляками, глинами и известняками, среди которыхъ нерѣдки андезитовые туфы. Средній эоцень въ ахалцхскомъ бассейнѣ выраженъ песчаниками и

подчиненными имъ рухляковыми известняками съ *Nummulites laevigatus*, *Crassatella tumida*, *Ostrea bellovacina* и др.; въ Кутаисской губерніи тотъ же ярусъ слагается сланцеватыми рухляками, известняками и песчаниками съ нуммулитами и орбитоидами. Верхній эоценъ слагается въ той и другой мѣстности довольно сходно, хотя въ ахалцыхскомъ бассейнѣ преобладаютъ сланцеватыя глины съ гипсомъ, тогда какъ въ Кутаисской губерніи — рухляки. Этотъ ярусъ получилъ наименованіе „рыбнаго яруса“ по нахожденію здѣсь многочисленныхъ рыбъ (*Zeus colchicus*, *Meletta sardinites*, *Lamna elegans*, *Otodus* и др.).

Въ Туркестанскомъ краѣ Романовскій, повидимому, различаетъ двѣ фации въ эоценовыхъ образованіяхъ; первая изъ нихъ развита преимущественно между горами Кара-тау и Сыръ-Дарьей и составлена исключительно песчаными известняками, красными и сѣрыми глинами съ гипсомъ. Вторая идетъ къ югу отъ г. Иргиза и доходитъ почти до горъ Кара-тау; эта послѣдняя слагается изъ сланцеватыхъ глинъ, песковъ, песчаниковъ и рухляковъ. Окаменѣлости, встрѣченныя въ этихъ образованіяхъ, тѣ же, что и въ англо-французскомъ бассейнѣ.

На южномъ склонѣ Кавказа олигоценъ составляетъ съ эоценомъ довольно непрерывную серію осадковъ и въ настоящее время извѣстенъ въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Въ ахалцыхскомъ бассейнѣ Сорокинъ и Симоничъ подраздѣляютъ его на три яруса, причемъ нижній слагается разнообразными песчаниками съ *Cardium aralense*, *Isocardia crassa*, *I. harpa*, *Cyprina tumida*, *Nautilus ziczac* и др.; средній образованъ песчаниками и рухляками съ *Cyrena semistriata*, *Pectunculus obovatus*, *Cerithium plicatum* и др. Къ верхнему относятъ толщу породъ, образованную андезитовыми туфами, глинами, брекчіями и конгломератами. Повидимому, въ Кутаисской губерніи не представляется возможнымъ отдѣлить нижній олигоценъ отъ средняго; здѣсь это совмѣстное образованіе сложено песчаниками и песками, тогда какъ верхній олигоценъ и здѣсь выраженъ андезитовыми туфами и другими породами, такъ же какъ въ ахалцыхскомъ бассейнѣ.

На приложенной таблицѣ (см. стр. 415) можно видѣть развитіе различныхъ палеогеновыхъ отложеній Европ. Россіи.

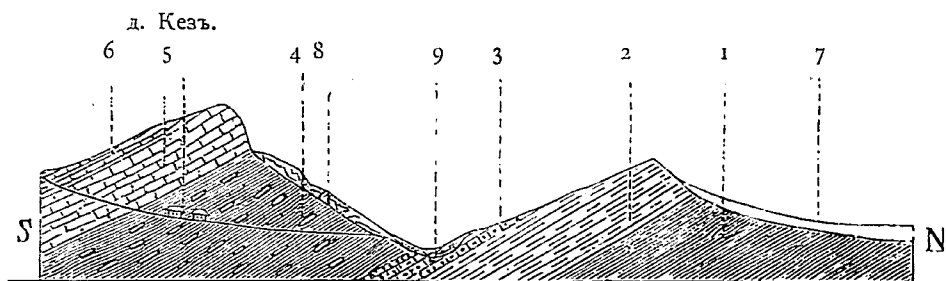
Неогеновый отдѣлъ пользуется въ Европ. Россіи весьма значительнымъ распространеніемъ. Въ немъ въ настоящее время представляется полная возможность не только отличить нѣсколько ярусовъ, совершенно параллельныхъ ярусамъ вѣнскаго бассейна, но даже и пополнить пробѣлы послѣдняго.

Миоценъ представляетъ наибольшее развитіе въ южныхъ предѣлахъ русской Польши, въ южной и юго-западной Россіи. Подобно отложеніямъ вѣнскаго бассейна, эти отложенія распадаются на два яруса. Въ основаніи миоценовыхъ образованій и у насъ залегаетъ такъ называемый второй средиземный ярусъ, представляющій настоящія морскія образованія. Наибольшее развитіе средиземнаго яруса наблюдается въ южной Польшѣ, гдѣ онъ выраженъ по преимуществу песками, глинами, болѣею частью песчаными, также рухляками и нерѣдко содержитъ бо-

ПОДРАЗДѢЛЕНІЕ И ПАРАЛЛЕЛИЗАЦІЯ РУССКИХЪ ПАЛЕОГЕНОВЫХЪ ОТЛОЖЕНІЙ.

Отдѣлы.	Ярусы.	Сѣверо-запад- ная Россія.	Бассейны р.р. Днѣпра и Донца.	П О В О Л Ж Ъ Е.		Восточный склонъ Урала.	Усть-Уртъ.	К р ы м ь.	К А В К А З Ъ.	
				Сибирская губер- нія и сѣв. часть Саратовской.	Южная часть Саратовской губерній.				Сѣверный склонъ.	Ахалцыхскій бассейнъ.
О л и г о ц е н ь.	Аквитан- скій.	Кварцевые пе- ски иногда съ бурыми углемъ.	Полтавскій ярусъ.	Кварцевые пески и песчаники. Песчаники г. Ала- тыря съ моллю- сками.	Желтые, бѣлые и красно-желтые кварцевые пески съ растеніями. Зеленовато-сѣрый кремнисто-глини- стый песчаникъ.	Пески и глины съ подчинен- ными имъ пес- чаниками и сфероспидеритомъ.	Пески, песчаная глины, рухляки и песчаннстые твер- дые известняки, включающіе много- численную морскую фауну.	Темно-сѣрая глина р. Алмы съ морскими моллюсками.	Темныя глины съ остатками рыбъ.	Туфы, туфовыя глины, брекчій и конгломераты.
	Тонгрий- скій.									Песчаники съ морскими моллюсками.
	Лигурий- скій.	Глауколитовыя песчано-глини- стыя отложения.	Харьковский ярусъ.	Кремнисто-глауко- литовые песчаники.	Бѣло-желтые квар- цевые пески съ деревьями.	Остатки мор- скихъ моллю- сковъ и рыбъ (зубы акулъ).				Песчаники съ богатою мор- скою фауною.
Э о ц е н ь.	Бартон- скій.	Синія глина г. Вилькомира.	Кіевскій или спондиловый ярусъ.	Кварцевые пески и песчаники съ деревьями.	Черно-сѣрая гли- ны, мѣстами смѣ- няющіеся бѣлыми рухляками.	Кремнистыя глины и твердые песчаники съ остатками морскихъ организмовъ.	Мраморовидные, кристаллическіе, отчасти рухляко- вые, нуммулитовые известняки. Песчанисто-желт- высты битуминоз- ная брекчій съ нуммулитами.	Бѣлый рухлякъ, съ раковинами мол- люсковъ и корпе- ножекъ. Темно-сѣрая глина. Нуммулитовые известняки и рух- ляки.	Бѣлые и синева- тые рухляки.	Сланцеватая глины и рухля- ки съ остатками рыбъ (рыбный ярусъ).
	Париж- скій.		Бучакскій ярусъ.							Песчаники съ морскою фауною.
	П а л з о ц е н ь.		Ипрес- скій.	Глауколитовые пески съ кон- креціями песча- ника.	Слюдяные и кварцевые песча- ники и пески, перѣдко съ корованми. Кремнисто-глинистые и глаук. песчаники. Кремнистыя глины.	Сара- тов- скій. Сыз- ран- скій.				
Спарна- скій.										
	Тонет- скій.									

гату и отлично сохраненную фауну, вполне сходную съ фауною соответствующаго яруса вѣнскаго бассейна. Второй средиземный ярусъ извѣстенъ также на Волыни, въ Подоліи и Бессарабіи, гдѣ нижній его горизонтъ слагается рыхлыми песками и песчаниками безъ окаменѣлостей, средній горизонтъ — известковыми песчаниками, заключающими скопленія известковыхъ отложеній мелкихъ морскихъ червей и морскія раковины, и верхній горизонтъ — нуллипоровыми известняками, въ которыхъ встрѣчаются, между прочимъ, *Chama*, *Haliotis volhynica*, *Turbo rugosus* и шарообразныя скопленія нуллипоровыхъ массъ. Существуютъ отдѣльныя указанія на нахождение этого яруса и въ другихъ мѣстахъ южной Россіи. Въ недавнее время доказано его присутствіе въ Крыму. До послѣдняго времени предполагалось отсутствіе этихъ отложеній къ востоку отъ Подоліи и Бессарабіи. Однако позже они были обнаружены въ бассейнѣ р. Конки, въ Крыму и на Сѣв. Кавказѣ. Въ Крыму и на



Фиг. 557. Меридіональный разрѣзъ черезъ мѣстность въ 2-хъ верстахъ къ З. отъ Чокракскаго солянаго озера (въ 15-ти верстахъ отъ г. Керчи) (Андрусовъ).

Средиземный ярусъ: 1 — нижнія темныя глины; 2 — чокракскій известнякъ; 3 — известнякъ съ *Spaniodon*. Сарматскій ярусъ: 4 — верхнія темныя глины; 5 — пористый известнякъ; 6 — рухляки и известняки. Новѣйшія отложенія: 7 — лессъ; 8 — осадки, образованные ополземъ; 9 — осадки ручья.

Кавказѣ, средиземныя отложенія развиты совсѣмъ иначе. Такъ, по изслѣдованіямъ Андрусова, на Керченскомъ полуостровѣ второй средиземный ярусъ выраженъ чокракскимъ известнякомъ съ нуллипорами и раковинами *Pecten gloria maris*, *Cardium subhispidum*, *Cerithium Cattleyae*, *Nassa reitutiana* и др.

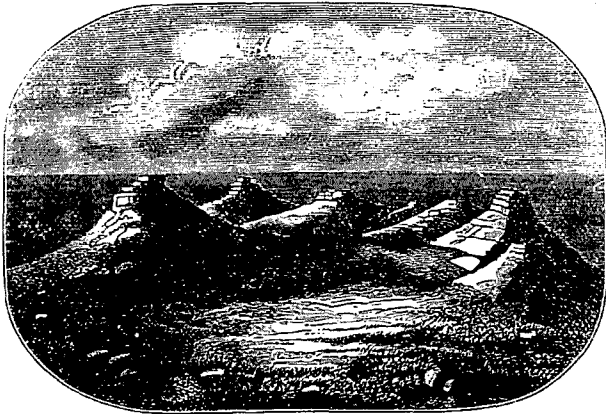
Верхнюю часть второго средиземнаго яруса образуютъ здѣсь известковые или песчаные пласты съ *Spaniodon Barboti*. Та же форма характеризуетъ у Севастополя слой съ наземными раковинами (*Helix*), покрывающій бѣлый рухлякъ, лежащій на нуммулитовомъ известнякѣ. Отложенія, эквивалентныя чокракскому известняку, извѣстны въ Крыму лишь у Георгіевскаго монастыря.

Въ верхнихъ горизонтахъ темныхъ глинъ (фиг. 557) найдена была масса мелкихъ крылоногихъ моллюсковъ, *Pecten denudatus* и другія окаменѣлости, указывающія на одновременность этихъ глинъ съ соленосною глиною Велички. Онѣ принадлежатъ, слѣдовательно, къ слоямъ проме-

жуточнымъ между типичными первымъ и вторымъ средиземными ярусами. Болѣе глубокіе горизонты этихъ глинъ принадлежать, по мнѣнію Н. Соколова, уже къ олигоцену.

На р. Копкѣ (правый притокъ р. Днѣпра ниже пороговъ) Н. Соколовъ открылъ отложенія, являющіяся по своей фаунѣ и стратиграфическому положенію переходными между средиземноморскими и сарматскими. Характерными для нихъ окаменѣlostями являются *Venus konkensis*, *Ervilia trigonula*, *Cardium Andrusovi*, *Corbula Michalskii*, *Sandbergeria roxalanica*. Подобныя же отложенія переходнаго характера были открыты Ласкаревымъ въ Волынской губерніи, Богачевымъ подъ г. Новороссійскомъ и въ Дагестанѣ.

За вторымъ средиземнымъ ярусомъ наблюдается ярусъ параллельный пластамъ церитовъ вѣнскаго бассейна и получившій въ Россіи наиме-

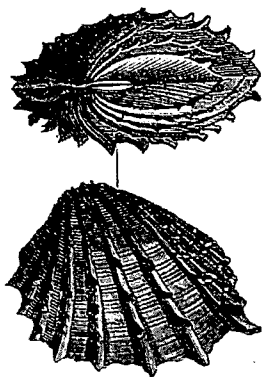


Фиг. 558. Нѣгинскія толтры (Барботъ-де-Марни).

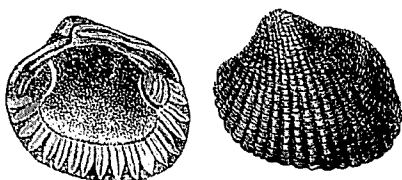
нованіе сарматскаго яруса. Начиная отъ юго-западной окраины Польши, отложенія этого яруса протягиваются черезъ западную и южную часть Волынской губерніи въ Подолію, которая занята ими почти вся, за исключеніемъ сѣверо-восточной окраины, покрываютъ почти всю Бессарабію, кромѣ самой южной части, всю Херсонскую губернію, Таврическую, южную часть Екатеринославской, южную часть Земли Войска Донскаго и, покрывая, вѣроятно, большую часть Кубанской области и Ставропольской губерніи, доходятъ до Каспійской котловины, занятой новѣйшими каспійскими осадками. По сѣверо-восточной окраинѣ этой котловины сарматскій ярусъ проходитъ неширокою, дугообразно-изогнутою полосою къ югу отъ Оренбурга и вдоль западнаго склона Мугоджарскихъ горъ. Сарматскія же отложенія слагаютъ и плоскую возвышенность Усть-Урта.

Въ юго-западной Россіи сарматскія образованія Волыни, Подоліи и Бессарабіи изучены сравнительно подробнѣе, и здѣсь представляется возможность отличить въ нихъ три горизонта. Нижній слагается мшанковымъ (мембранипоровымъ) известнякомъ, называемымъ такъ по скопленію въ немъ мшанки—*Membranipora terebrata*, образующей сплете-

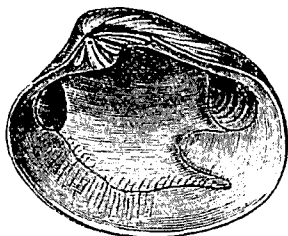
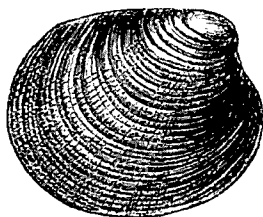
ніемъ своихъ недѣлимыхъ куполовидные и конусообразные холмы, извѣстные въ западной части Подоліи и въ сѣверной Бессарабіи подъ именемъ толтръ (фиг. 558) и подававшіе поводъ видѣть въ нихъ обра-



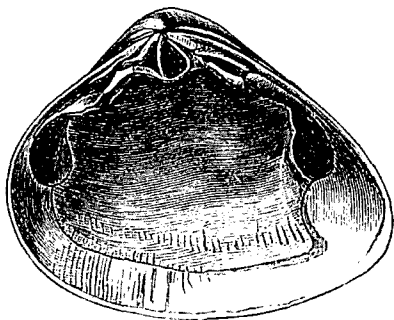
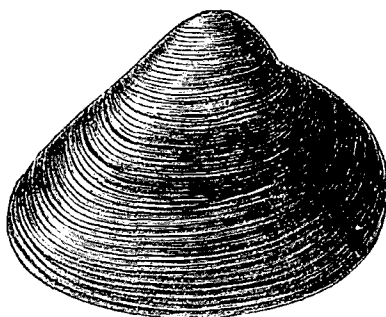
Фиг. 559. *Cardium Fittoni* d'Orb.



Фиг. 560. *Cardium obsoletum* Eichw.



Фиг. 561. *Tapes gregaria* Partsch.



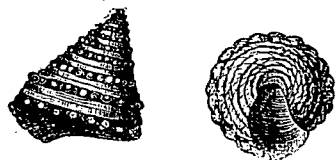
Фиг. 562. *Macra ponderosa* Eichw.

зованія, аналогичныя атолламъ строящихъ коралловъ. Рифообразный характеръ мшанковыхъ построекъ прекрасно подтверждается изслѣдованіями Тейссейра въ Галиціи, которому, однако, удалось наблюдать лишь грядообразныя скопленія мшанокъ. Нѣкоторые вовсе отвергаютъ происхожденіе подкововидныхъ толтръ изъ мшанковыхъ лагунныхъ рифовъ, приписывая эту форму исключительно размыванію. Въ этомъ мшанковомъ известнякѣ чаще другихъ встрѣчаются *Cardium protractum*

и *Modiola volhynica*. Средній горизонтъ сарматскаго яруса въ Подоліи и Бессарабіи слагается по преимуществу изъ оолитоваго известняка и мягкихъ рухляковъ, изобилующихъ раковинами *Ervilia podolica*, почему и самый горизонтъ иногда называютъ „эрвильевымъ“. Кромѣ упомянутой окаменѣлости, здѣсь встрѣчаются еще: *Cardium obsoletum* (фиг. 560), *C. protractum*, *Cerithium pictum*, *Tapes gregaria* (фиг. 561), *Cardium Fittoni* (фиг. 559), и др. Наконецъ, верхній горизонтъ сарматскаго яруса слагается изъ мактроваго известняка, содержащаго часто въ изобилии *Mactra podolica*, *Mactra ponderosa* (фиг. 562), *Cardium obsoletum*, *Tapes gregaria*, *Trochus podolicus* (фиг. 563) и др.

Въ западной части Крыма сарматскіе осадки выражены оолитовыми известняками, иногда содержащими значительное количество кварцевыхъ галекъ; глинистыя отложенія являются лишь въ видѣ подчиненныхъ прослоевъ. Наоборотъ, на востокѣ, на Керченскомъ полуостровѣ, глинистыя осадки преобладаютъ. Здѣсь непосредственно на средиземномъ ярусѣ покоятся сарматскія темныя глины съ *Mactra podolica*, *Cardium protractum* и др.; выше идутъ рухляки и известняки съ *Cardium obsoletum*, *Mactra ponderosa*, *Modiola*, *Trochus*, *Buccinum* и др.; еще выше залегаютъ свѣтлыя сланцеватыя глины и рухляки съ *Mactra podolica* и костями китообразнаго *Cetotherium*. Сарматскій ярусъ вѣнчается на Керченскомъ полуостровѣ мшанковымъ известнякомъ съ *Membranipora* (*Eschara*) *lapidosa* и костями вымершаго тюленя (*Phoca pontica*).

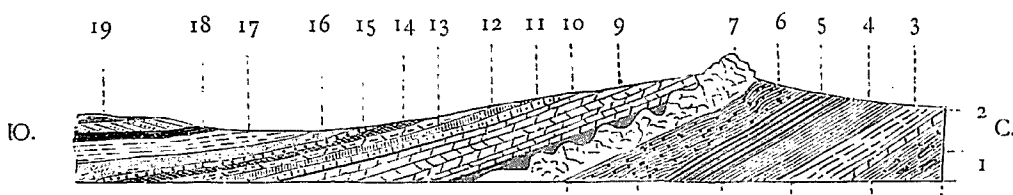
Выше только что рассмотрѣнныхъ настоящихъ сарматскихъ отложеній въ Херсонской губерніи, въ Бессарабіи, въ Крыму и на Керченскомъ полуостровѣ, залегаютъ чрезвычайно интересная группа слоевъ. Эта толща слоевъ носить безспорный переходный характеръ между сарматскими и понтическими ярусами и даже по своей фаунѣ стоитъ нѣсколько ближе къ вышележащему, чѣмъ къ сарматскому ярусу. Фауна сарматскаго яруса представляетъ нѣкоторое сходство съ фауною Чернаго моря, не распространяющееся, однако, на общность видовъ между обѣими; фауна же понтическаго яруса носитъ характеръ фауны Каспійскаго моря. Фауна переходнаго яруса стоитъ въ такомъ же отношеніи къ фаунѣ сарматскаго и понтическаго ярусовъ, въ какомъ фауна Азовскаго моря стоитъ къ каспійской и черноморской. Для этихъ переходныхъ образований крайне удобно примѣнить названіе маотическаго яруса (*Maecotis*—Азовское море).



Фиг. 563. *Trochus podolicus* Dub.

Этотъ ярусъ въ Бессарабіи и Херсонской губерніи слагается зеленовато-желтыми песками съ прослоями известняковъ и зеленоватыми глинами, въ которыхъ наблюдается значительная примѣсь прѣсноводныхъ моллюсковъ къ морской фаунѣ. Здѣсь извѣстны, между прочимъ: *Dosinia exoleta*, *Ervilia minuta*, *Tapes vitaliana*, *Donax lucida*, *Mactra*, *Cerithium*, *Planorbis*, *Neritina*, *Hydrobia*, *Unio*, *Dreissena* и др. Подобныя же отложенія были найдены Н. Соколовымъ далѣе къ востоку въ

Екатеринославской губерніи. На Керченскомъ полуостровѣ маотическій ярусъ слагается такъ называемымъ керченскимъ известнякомъ (фиг. 564), въ которомъ Андрусову удалось установить слѣдующіе, начиная снизу, горизонты: нижній горизонтъ изъ рухляковыхъ глинъ, известняка и бѣлаго рухляка (8, 9 и 10), съ *Modiola volhynica*, *Tapes vitaliana*, *Dosinia exoleta* (фиг. 565), *Cerithium disjunctum* и др.; средний горизонтъ—состоящій изъ известняковъ и глинъ (11 и 12) съ *Dreissena sub-Basteroti* (фиг. 566), *Cardium obsoletum* и др., и верхній горизонтъ изъ известняковъ (13) съ *Dreissena novorossica*, *Dreissena sub-Basteroti*, *Neritina danubialis* и др.



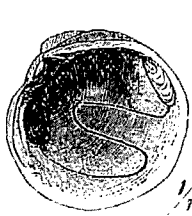
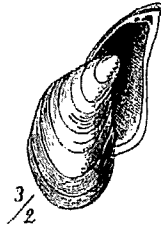
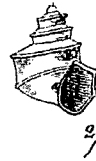
Фиг. 564. Разрѣзъ по меридіану 0° 10' къ западу отъ Еникале (Андрусовъ).

Сарматскій ярусъ: 1—верхнія темныя глины; 2—желтый известнякъ; 3—рухлякъ, замѣщающійся къ востоку известняками, наполовину состоящими изъ обломковъ мшанокъ; 4—свѣтлыя глины; 5—перемежаемость глинъ, рухляковыхъ сланцевъ и рухляковъ; 6—темно-красныя и коричневыя глины; 7—мшанковый известнякъ съ неровною желвакообразною поверхностью (неровности выполнены осадками слѣдующаго яруса). *Маотическій ярусъ*: 8—рухляковыя глины; 9—известнякъ; 10—бѣлый рухлякъ съ *Planorbis*; 11—известнякъ; 12—глины; 13—бѣлый известнякъ. *Понтичскій ярусъ*: 14—глина; 15—известнякъ; 16—песчаникъ; 17—ракушникъ съ *Dr. subcarinata* и др.; 18—рудный слой; 19—пески и глины.

Кромѣ вышеописанныхъ образований, къ числу миоценовыхъ осадковъ нѣкоторыми геологами относятся пески и песчаники, встрѣчающіеся въ Воронежской, Орловской, Курской, Саратовской, Харьковской и въ южно части Екатеринославской губерній въ видѣ отдѣльныхъ оазисовъ и содержащіе отпечатки листьевъ двудольныхъ растений. Эти образования уже были рассмотрѣны выше въ ряду палеогеновыхъ отложений, куда они относятся по мнѣнію Н. Соколова. Песчаный характеръ всѣхъ этихъ отложений, конечно, препятствуетъ сохраненію окаменѣлостей, и даже случайныя находки растений не даютъ возможности точно опредѣлить ихъ возрастъ, тогда какъ въ другихъ мѣстахъ, лишенные даже и такихъ остатковъ, осадки остаются совершенно безъ опредѣленія. Съ другой стороны, довольно полное развитіе миоценовыхъ отложений и маотического яруса на югѣ Россіи невольно наводитъ на мысль, что при дальнѣйшихъ и болѣе подробныхъ изслѣдованіяхъ этихъ песчаныхъ отложений здѣсь должны обнаружиться прибрежныя или прѣсноводныя фаціи, соотвѣтствующія извѣстнымъ уже отложениямъ юга Россіи, а можетъ быть найдутся и болѣе древнія олигоценовыя образования. Гуровъ, желая объяснить различіе яруса песковъ и жернового песчаника съ вышеупомянутыми растениями отъ одновременныхъ, по его мнѣнію, отложений сарматскаго яруса въ южной Россіи, указываетъ на весьма интересное раздѣленіе известковой фаціи отъ песчаной выступами гряды кристаллическихъ горныхъ породъ на р.р. Татарскѣ, Вороной, Терсѣ, Волчѣй и Гайчулѣ.

Миоценовыя отложения извѣстны въ Ставропольской губерніи и по сѣверному склону Кавказскихъ горъ. Здѣсь найденъ также второй средн-

земный ярусъ, представляющій продолженіе образованій, извѣстныхъ западнѣе. И здѣсь, какъ на Керченскомъ полуостровѣ, въ нихъ можно различать два горизонта: нижній—темныя сланцеватыя глины съ чешуями *Meletta*, большую часть которыхъ теперь склонны относить къ олигоцену—и верхній, состоящій изъ песковъ; этотъ послѣдній горизонтъ достигаетъ мощности 25 метровъ и вверху содержитъ бѣдную фауну, состоящую почти исключительно изъ *Spaniodon Barboti*, а внизу—фауну чокракскихъ известняковъ. Средиземный ярусъ и здѣсь прикрывается сарматскимъ, легко распадающимся на два горизонта. Нижний горизонтъ слагается сланцеватыми глинами, содержащими гипсъ и прослой рухляка съ *Cardium protractum*, *Card. Barboti*, *Buccinum Verneuli* и др. Верхній—образованъ известняками, песками и рухляками съ *Mastra ponderosa*, *Buccinum duplicatum*, *Cardium Fittoni* и др. Мѣотическій ярусъ на Кавказѣ извѣстенъ лишь по р. Пчасу.

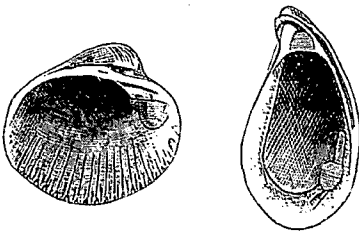
Фиг. 565. *Dosinia exoleta* L.Фиг. 566. *Dreisena sub-Bastaroti* Tourn.Фиг. 567. *Pyrgula* (*Hydrobia*) *pagoda* Neum.

По ту сторону Каспійскаго моря основаніе слагающаго степи Мангышлака и Усть-Урта сарматскаго яруса образуетъ спаниодонтовый горизонтъ, непосредственно залегающій на вѣроятно олигоценовыхъ пестрыхъ глинахъ. Неогеновыя образованія встрѣчаются также нѣсколько южнѣе и восточнѣе. Въ недавнее время Коншинъ показалъ, что холмы Кырко-Джувльбы, почти въ центрѣ пустыни Каракумъ, въ 200 километрахъ къ сѣверу отъ Геокъ-Тепе, сложены внизу изъ рухляковыхъ и известковыхъ слоевъ съ *Mastra podolica*, вверху изъ песчаниковъ и бѣлыхъ рухляковъ съ многочисленными гвѣздами и жилами сѣры. Коншинъ полагаетъ, что тѣ же рухляковые и известковые слои продолжаютъ и дальше на востокъ подъ песками восточныхъ Каракумовъ, отдѣленныхъ отъ западныхъ, болѣе низменныхъ, возвышеннымъ краемъ, идущимъ вдоль такъ называемой Чарджуй-Дарьи, которую прежде считали за одно изъ старыхъ руслъ Аму-Дарьи, но которая, по Коншину, оказывается не чѣмъ инымъ какъ старымъ берегомъ Каспійскаго моря.

Однако въ предгоріяхъ Тянь-Шаня и вообще въ самой восточной части туранскаго бассейна присутствіе настоящихъ сарматскихъ слоевъ еще не доказано. Мощная свита известковыхъ конгломератовъ, красныхъ песчаныхъ глинъ, известняковъ съ ядрами *Cerithium*, *Arca*, *Cardium*, глинъ съ гипсомъ и каменною солью, залегающая здѣсь надъ палеогеновыми осадками, относится Романовскимъ къ неогену. Точно параллелизировать эти образованія съ другими нельзя. Однако, если мнѣніе Мушкетова, что туранскій бассейнъ въ продолженіе всего третичнаго періода непрерывно былъ покрытъ водами, оправдывается, то мы найдемъ здѣсь въ будущемъ эквиваленты не только сарматскаго, но и всѣхъ прочихъ ярусовъ міоцена и пліоцена.

Пліоцень въ Европ. Россіи выраженъ не только верхнею частью вышеописаннаго мѣотическаго яруса, но и довольно мощною серією выше-лежащихъ отложеній. Эти послѣднія занимаютъ южную половину Бессарабіи и южную окраину Подоліи, большую часть Херсонской и Таврической губерній, южныя части

Екатеринославской губерніи и Земли Войска Донскаго. Это и есть та толща слоевъ, которая получила отъ Мурчисона наименованіе древнихъ арало-каспійскихъ отложеній. Въ Бессарабіи пліоцень выраженъ въ своемъ основаніи темноцвѣтными тонко-слоистыми глинами съ *Cardium semisulcatum*, *Vivipara achatinoides*, *Unio*, *Anodonta* и др. Эти глины прикрываются свитою бѣлыхъ, желтыхъ и красныхъ песковъ, содержащихъ *Cardium semisulcatum* (фиг. 568), *C. subdentatum*, *C. Odessae*, *Dreissena rostriformis* (фиг. 569), *D. no-*



Фиг. 568. *Cardium* (Psilodon) *semisulcatum* Rousseau. Фиг. 569. *Dreissena rostriformis* Desh.

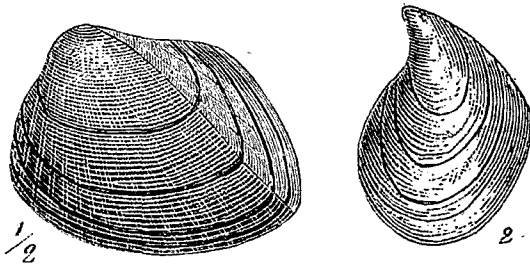
vorosica, *Anodonta*, *Hydrobia* и др.; на югъ пески выклиниваются, замѣщаясь известняками. Еще выше лежитъ пористый известнякъ, содержащій фауну, вполне сходную съ фауною нижележащей свиты песковъ. Эту свиту слоевъ Барботъ-де-Марни назвалъ понтическимъ ярусомъ. Сѣвернѣе этихъ отложеній наблюдаются песчано-глинистыя образованія, содержащія прѣсноводную фауну, а мѣстами—кости третичныхъ млекопитающихъ животныхъ (*Mastodon*, *Rhinoceros*, *Hipparion*, *Dinotherium* и др.). Эти образованія были приняты Барботъ-де-Марни за самыя верхнія у насъ пліоценовыя осадки и возведены въ особый „балтскій ярусъ“, но болѣе тщательныя изслѣдованія Синцова показали, что эти осадки представляютъ лишь особую фацію вышеупомянутыхъ морскихъ отложеній, аналогичныхъ пластамъ конгерій вѣнскаго бассейна.

Въ Херсонской и Екатеринославской губерніяхъ понтический ярусъ образованъ, по большей части, желтыми и красноватыми известняками, иногда сплошь составленными изъ обломковъ раковинъ. Наиболѣе характерными для этого известняка окаменѣlostями будутъ: *Cardium semisulcatum*, *C. subdentatum*, *Dreissena rostriformis* и др. Прекрасные разрѣзы известняка можно наблюдать въ ближайшихъ окрестностяхъ г. Одессы, въ особенности въ обрывахъ морского берега. Въ известнякахъ, кромѣ раковинъ моллюсковъ, найдены довольно многочисленные остатки рыбъ и птицъ.

Въ западномъ Крыму понтический ярусъ развитъ совершенно сходно съ Херсонской и Екатеринославской губерніями, т.-е. въ видѣ мягкихъ желтыхъ известняковъ, которые вообще можно обозначить именемъ „одесскаго известняка“, тогда какъ въ восточномъ Крыму, на Керченскомъ полуостровѣ, онъ выраженъ нѣсколько иначе. Онтъ здѣсь слагается изъ двухъ подъярусовъ, изъ которыхъ верхній всюду обнаруживаетъ какъ петрографическое, такъ и палеонтологическое постоянство,

тогда какъ нижній является то въ видѣ голубавато-сѣрыхъ рухляковъ, называемыхъ иногда „валенціеннезіевыми рухляками“ и содержащихъ *Valenciennesia annulata*, *Dreissena rostriformis* и *Cardium Abichi*, то въ видѣ глинистыхъ ракушниковъ, названныхъ Абихомъ фалёнями и содержащихъ большое количество различныхъ видовъ р. *Cardium* (*C. subcarinatum*, *planicostatum*, *ovatum*, *emarginatum* и т. д.). У д. Камышь-Бурунь непосредственно на верхнемъ горизонтѣ мѣотическаго яруса наблюдается рухляковая сланцеватая глина съ *Cardium Abichi*; выше лежитъ известнякъ съ *Dreissena subcarinata* и видами *Cardium* изъ фалёней; ихъ покрываютъ песчаные слои съ фауною валенціеннезіевыхъ рухляковъ, а еще выше лежатъ настоящія фалёни со свойственной имъ фауной. Такое переслаиваніе вполнѣ ясно говоритъ за одновременность этихъ образованій.

Первоначально Барботъ-де-Марни, а вслѣдъ за нимъ другіе сопоставляли русскій понтическій ярусъ, съ конгеріевыми пластами Австро-Венгріи. Исслѣдованія Андрусова въ Румыніи даютъ въ настоящее время



Фиг. 570. *Cardium acardo* Desh. Фиг. 571. *Dreissena iniquivalvis* Desh.

возможность утверждать, что лишь самый верхній горизонтъ (пласты съ *Congerina rhomboidea*) можно приравнивать понтическому ярусу Россіи. Нижняя часть конгеріевыхъ пластовъ Австріи является такимъ образомъ эквивалентомъ мѣотическихъ пластовъ.

Верхній подъярусъ понтическаго яруса Керченскаго полуострова выраженъ всюду въ видѣ рудныхъ осадковъ, образованныхъ охристыми рухляками, желѣзистыми глинами и бурыми желѣзниками. Въ нихъ встрѣчаются крупные представители р. *Cardium* (*C. acardo* фиг. 570, *edentulum*, *tamanense* и др.), *Dreissena rostriformis*, *D. iniquivalvis* (фиг. 571), *Vivipara Casareto*, *Limnaea velutina* и др. Эти рудные пласты повѣе одесскаго известняка и даже можетъ быть, вмѣстѣ съ своеобразными отложеніями Румыніи, такъ называемыми „псилодонтовыми пластами“, уже соотвѣтствуютъ палюдиновымъ пластамъ Австріи и Архипелага. По мнѣнію Неймайра, Фонтанна и Деперэ такое же положеніе занимаютъ въ ряду пластовъ и конгеріевые пласты Бошня, Италіи и Греціи. Отсюда видно, что они не относятся къ одной эпохѣ съ понтическими пластами, какъ это до сихъ поръ было принято.

Въ Ставропольской губерніи понтичскій ярусъ является развитымъ вдоль рр. Калауса и Маныча, гдѣ залегаетъ у подножія уступа сарматскаго известняка и содержитъ типичныя одесскія формы, какъ то: *Cardium semisulcatum*, *C. subdentatum*, *Dreissena rostriformis* и др.

Далѣе къ востоку и сѣверу, въ области распространеніи пліоценовыхъ и нижележащихъ мѣотическихъ отложеній, детальныя изслѣдованій еще не было произведено, а потому нѣтъ возможности до сихъ поръ сказать, продолжаютъ ли въ упомянутомъ направленіи отложенія мѣотическаго яруса или отсутствуютъ. Во всякомъ случаѣ его фауна въ изслѣдованныхъ мѣстахъ наводитъ на мысль, что если этотъ ярусъ будетъ найденъ восточнѣе, то онъ долженъ представить въ своей фаунѣ характеръ болѣе открытаго моря, чѣмъ до сихъ поръ это извѣстно.

г. Таганрогъ.



Фиг. 572. Разрѣзъ у г. Таганрога (Мурчисонъ).

а — сарматскіе слои; б — понтичскій (степной) известнякъ, мѣстами прикрытый глинами съ костями мамонта.

Русскіе пліоценовыя осадки новѣе понтическаго яруса изучены еще не вполне. Въ Бессарабіи и Херсонской губерніи они представлены обширными континентальными песчаными отложеніями, въ которыхъ иногда встрѣчаются кости пліоценовыхъ млекопитающихъ. Близъ г. Одессы, на берегу Куяльницкаго лимана, залегаютъ относящіеся сюда пески, содержащіе до 20% вымершихъ моллюсковъ и остатки *Elephas*, и относящіеся уже къ самому верхнему пліоцену. Въ Крыму, по изслѣдованіямъ Фохта, къ верхнему пліоцену относятся красныя рухляковыя глины, переслаивающіяся съ конгломератомъ и песчаникомъ и залегающія въ западномъ Крыму на размытыхъ болѣе древнихъ третичныхъ осадкахъ. Въ нихъ найдены были остатки позвоночныхъ, какъ то: *Hipparion mediterraneum*, *Mastodon arvernensis* и *Elephas meridionalis*, указывающіе, что образованіе этихъ осадковъ, начавшееся, вѣроятно, послѣ отложенія понтическаго яруса, длилось до конца пліоцена. Если же лежащія еще сѣвернѣе красно-бурныя глины, содержащія *Elephas antiquus*, окажутся также принадлежащими къ самому новому пліоцену, то въ Россіи будетъ крайне полная серія пліоценовыхъ отложеній.

Еще новѣе Куяльницкихъ песковъ, такъ называемые, пласты Чауды на южномъ берегу полуострова, содержащіе *Dreissena polymorpha*, *Cardium Cazesaе* и другіе представляющіе осадки верхне-пліоценоваго солоноватоводнаго бассейна, занимавшаго мѣсто современнаго Чернаго моря.

Новыя арало-каспійскія образованія, соединенныя Мурчисономъ съ древними въ одну группу, едва ли возможно относить къ третичной системѣ, такъ какъ фауна ихъ ничѣмъ не отличается отъ современной фауны Каспійскаго моря. По смыслу сдѣланнаго различія между третичною и четвертичною системами, эти осадки относятъ къ послѣдней.

ПОДРАЗДѢЛЕНІЕ И ПАРАЛЛЕЛИЗАЦІЯ РУССКИХЪ НЕОГЕНОВЫХЪ ОТЛОЖЕНІЙ.

Под- отдѣлы.	Ярусы.	Волынъ и Подолія.	Бессарабія, Херсонская и Екатеринославская губерніи.	К р ы м ъ.	Керченскій полуостровъ.	К а в к а з ъ.	
П л і о ц е н ъ.	Астійскій.		Пески южн. частей Бессарабіи и Херсонской губерніи. Куяльницкіе пески.	Красныя глины Крыма съ <i>Elephas meridionalis</i> и <i>Mastodon arvernensis</i> .	Пласты мыса Чауды.	Гирканскій ярусъ (Баку).	
	Піачентскій.		Пески и глинны.		Апшеронскій ярусъ (Баку).		
	Понтичскій.		Одесскій известнякъ. Балтскіе пласты.	Новый степной известнякъ.	Фалёны Камышъ-буруна и ваденціенневіевый рухлякъ.	Одесскій известнякъ по р.р. Калаусу и Мангычу (Сѣв. Кавказъ).	
	Мэотическій.		Песокъ Лопушны. Слои Богдановки. Зеленыя глины г. Одессы.	Мэотическіе пласты Тарханкутскаго плато и Секивека.	Керченскій известнякъ.	Мэотическіе пласты р. Пчаса (Сѣв. Кавказъ).	
М і о ц е н ъ.	Сарматскій.	Мактровый известнякъ. Оолитовые известняки, рухляки и пески. Миланковый известнякъ.		Известняки и оолиты.	Мшанковый известнякъ. Свѣтлыя сланцеватыя глины. Известняки, рухляки и пески. Темныя сланцеватыя глины.	Сѣв. Кавказъ. Известково-песчаный горизонтъ. Глинистый горизонтъ.	Южн. Кавказъ. Песчанники. Оолиты. Пласты съ агглитомъ.
	2-й Среднеземный.	Отложенія на р. Конкѣ. Нуллипоровый извест- някъ, известковые песчанники, пески и песчанники.		Известнякъ съ <i>Helix</i> и <i>Spaniodon</i> . Рухлякъ и конгломе- раты Георгіевскаго монастыря.	Спаніодонтовыя пласты. Чокракскій известнякъ.	Спаніодонтовыя пласты. Ставропольскіе пески и глины.	

Однако, въ южной части Каспійскаго моря, у Баку, а также, вѣроятно, на восточномъ берегу, къ югу отъ Большаго Балхана, подъ арало-каспійскими осадками и песогласно на нефтеносныхъ (олигоценъ?) песчано-глинистыхъ осадкахъ, лежитъ рядъ пластовъ съ фауною каспійскаго типа, но, по изслѣдованію кавказскихъ геологовъ, относящихся къ пліоцену. Ихъ раздѣляютъ на два яруса: нижній, апшеронскій съ *Cardium intermedium* и верхій — гирканскій, фауна котораго мало отличается отъ современной каспійской.

Прилагаемая таблица даетъ возможность произвести сравненіе между собою различныхъ неогеновыхъ образованій Европ. Россіи (стр. 425).

Аз. Россія. Неогеновые осадки извѣстны и въ Азіатской Россіи. По берегамъ Тихаго океана третичная система обнаруживается двумя подотдѣлами. Нижній — представляетъ наземное образованіе міоцена съ залежами угля и остатками растеній, изученныхъ Гееромъ. Такія образованія извѣстны въ среднемъ теченіи р. Амура, около Владивостока, на Сахалинѣ, Удскомъ островѣ, Камчаткѣ, въ территоріи Аляски, около Кенайскаго залива и на островѣ Ванкуверъ. Верхній подотдѣлъ представляетъ морское пліоценовое образованіе, съ богатою фауною; такія отложенія извѣстны на Сахалинѣ, въ Камчаткѣ, на Алеутскихъ островахъ и на островѣ Кадьякъ. Осадки, слагающіе послѣднія образованія: твердые песчаники, глины, конгломераты и болѣе глубоководные бѣлые рухляки (Сахалинѣ). По опредѣленію Шмидта, изъ 80 видовъ моллюсковъ — 18 видовъ вымершихъ, 6 извѣстно изъ полярнаго моря и сѣвернаго Атлантическаго океана, а остальные 56 видовъ живутъ и понынѣ въ сѣверной части Тихаго океана.

Въ Западной Сибири извѣстны исключительно прѣсноводные осадки, въ которыхъ найдены многочисленныя остатки растеній по восточной окраинѣ западно-сибирской низменности, на правомъ берегу р. Чулыма, у д. Симоновой, въ 30 километрахъ отъ г. Ачинска. Растенія принадлежатъ къ міоцену и свидѣтельствуютъ о подтропическомъ климатѣ. Въмѣстѣ съ представителями умѣреннаго климата, каковы, наприм., кленъ, платанъ, падубъ, орѣшникъ, здѣсь произрастали деревья изъ рр. *Aralia*, *Diospyrus*, *Eucalyptus* и друг., близкіе виды которымъ встрѣчаются нынѣ въ подтропическихъ зонахъ Азіи, Америки и Австраліи. Также и среди остатковъ міоценовой растительности, найденныхъ въ Киргизскихъ степяхъ, въмѣстѣ съ отпечатками листьевъ широколиственныхъ деревьевъ умѣреннаго климата (дуба, орѣшника, клена, бука и др.), встрѣчаются представители болѣе теплыхъ странъ, какъ, напр., *Ficus*, *Liquidambar* и др. Наконецъ, немногочисленные, но хорошо сохранные отпечатки листьевъ, найденные на сѣверо-западной окраинѣ сибирской низменности, у подножія Урала, указываютъ также на климатъ теплый и влажный; здѣсь встрѣчаются уже магноліи и представители семейства лавровъ.

Еще болѣе интересныя находки были сдѣланы на Алтаѣ экспедиціею Н. Соколова и Полѣнова. Въ долинѣ верхняго теченія р. Бухтармы, у сѣвернаго подножія Курчумскаго хребта, близъ бывшаго китайскаго никета Чингистай, на правомъ берегу горной рѣчки Бурхатки, наблюдается обнаженіе буреаго угля. На уголь налегаетъ сѣрая слоистая глина въ нижнихъ слояхъ тонкая пластичная, кверху же — все болѣе и болѣе песчанистая и постепенно переходящая въ глинисто-песчанія отложенія. Въ этой стѣнѣ глинъ въ изобиліи встрѣчаются отпечатки листьевъ растеній, по преимуществу двудольныхъ, съ превосходно сохранившейся нервацией. Изъ опредѣленій этихъ растеній Шмальгаузенемъ видно, что преобладаютъ широколиственные деревья, характерныя для умѣреннаго климата, представляющія интересную смѣсь формъ крайняго востока Азіи (Японіи, сѣвернаго Китая) съ западно-европейскими и сѣверо-американскими. Весьма многочисленныя остатки рр. *Alnus*, *Betula*, *Populus*, виды которыхъ, однако, отличны отъ встрѣчающихся нынѣ въ Западной Сибири; кромѣ того, встрѣчаются нерѣдко отпечатки листьевъ клена, южнаго ясеня, грецкаго и кавказскаго

орѣшника, бука и другихъ подобныхъ. Остатки такой пліоценовой флоры свидѣлствуютъ, что во время ея процвѣтанія на Алтаѣ, климатъ былъ весьма мягкій, равномерно влажный, тогда какъ нынѣ флора и климатъ этой мѣстности имѣютъ степной, сурово-континентальный характеръ.

Третичный періодъ.

Распределение материковъ и морей.

Превосходное сохраненіе осадковъ третичнаго періода, сравнительно мало подвергшихся размыванію и метаморфическимъ процессамъ, могло бы представить геологу хорошій матеріалъ для возстановленія тѣхъ отношеній, которыя существовали между сушей и моремъ въ этотъ періодъ; но здѣсь примѣшивается новый коэффициентъ, котораго не встрѣчали въ предшествующія времена и который въ сильной степени затрудняетъ реставровку: это — значительная разнохарактерность третичныхъ отложеній различныхъ странъ, параллелизація и подраздѣленіе которыхъ встрѣчаетъ значительныя трудности, вслѣдствіе ихъ самостоятельнаго и своеобразнаго развитія. Въ то же время совершаются главнѣйшія поднятія наиболѣе крупныхъ горныхъ системъ Стараго Свѣта, маскирующія до неузнаваемости прежнія сообщенія отдѣльныхъ бассейновъ между собою.

Въ третичный періодъ Тихій океанъ имѣлъ приблизительно тоже очертаніе, какъ и теперь; Атлантическій океанъ не существовалъ еще въ своемъ нынѣшнемъ состояніи въ началѣ періода. Его образованіе составляетъ одно изъ крупныхъ событій этого періода. Въ концѣ мѣловатаго періода сѣверъ и югъ Атлантическаго океана былъ занятъ сушею. Сѣверный континентъ соединялъ сѣверо-западную Европу съ Сѣв. Америкой, южный — Юж. Америку съ Юж. Африкой. Оба отдѣлялись другъ отъ друга широкимъ моремъ, соединявшимъ Тихій океанъ съ уже отчасти образовавшимся Индѣйскимъ океаномъ. Это море Неймайръ обозначаетъ именемъ центральнаго Средиземнаго моря. На существованіе африканско-американскаго континента указываетъ чрезвычайно большое сходство береговыхъ фаунъ вестъ-индскихъ и приальпійскихъ, для объясненія котораго необходимо признать существованіе непрерывной береговой линіи или цѣлаго ряда острововъ. Рифовые кораллы и другіе типы указываютъ на то, что такая береговая линія должна была существовать на югѣ. Существованіе этой связи между Юж. Америкой и Африкой подтверждается еще присутствіемъ въ олигоценѣ Пампасовъ формъ, близкихъ къ палеотеріямъ и аноплотеріямъ Европы. Такъ какъ съ Сѣв. Америкой — Южная не была въ то время связана, то эти формы могли проникнуть туда только чрезъ Африку. На то же указываетъ одновременное нахожденіе *Edentata* на обоихъ континентахъ. Во вторую половину третичнаго періода этотъ южный атлантическій континентъ, соединявшій Африку съ Америкой, исчезаетъ, но, конечно, по частямъ.

Его современными остатками являются о-ва Азорскіе, Канарскіе, Зеленаго Мыса и утесы Св. Павла. Болѣе затруднителенъ вопросъ о сѣверномъ атлантическомъ континентѣ. Сходства третичной флоры и третичныхъ млекопитающихъ недостаточно для заключенія о существованіи этой суши. Ближайшее знакомство съ современной флорой восточной Азіи (особенно Японіи) показало, однако, что эта послѣдняя представляетъ, напримѣръ, гораздо болѣе сходства съ міоценовой флорою Европы, чѣмъ современная американская. Подобныя же отношенія замѣчаются между прѣсноводною фауною моллюсковъ европейскаго пліоцена и современной Азіи и Америки. Все это заставляетъ признавать въ настоящее время, что предполагаемое соединеніе Стараго и Новаго Свѣта шло въ концѣ третичнаго періода не чрезъ сѣверо-атлантическую сушу, а чрезъ материкъ, бывшій на мѣстѣ нынѣшняго Берингова пролива. Однако, отсутствіе морскихъ міоценовыхъ отложений на сѣверѣ Европы и Сѣв. Америки и обширное распространеніе буроугольныхъ отложений съ остатками значительной наземной растительности на островахъ сѣверной части Атлантическаго океана, принадлежащихъ, по всей вѣроятности, олигоцену и міоцену (Ферерскіе о-ва, Исландія, Гренландія, Гебриды) указываютъ на существованіе обширной суши на сѣверѣ Атлантическаго океана въ концѣ міоценовой эпохи. Съ исчезновеніемъ южно и сѣверно-атлантической суши образовался Атлантический океанъ. Благодаря существованію центральнаго Средиземнаго моря, этотъ океанъ находился въ связи и съ Тихимъ, и съ Индѣйскимъ. Это сообщеніе было съ одной стороны уничтожено соединеніемъ Сѣв. Америки съ Южной, съ другой — соединеніемъ континентовъ Африки и Азіи. Нынѣшній Панамскій перешеекъ не былъ первоначальнымъ соединеніемъ Сѣверной и Юж. Америки. Въ эпоху міоцена образовался здѣсь другой, теперь уничтоженный, гористый перешеекъ, остатками котораго являются Антильскіе острова. Этотъ Антильскій перешеекъ, на существованіе котораго указываетъ какъ обмѣнъ млекопитающихъ Юж. и Сѣв. Америки въ теченіи міоцена, такъ и родство фауны Караибскаго моря съ тихоокеанской, скоро уничтожился и замѣнился уже въ самое новѣйшее время состоящимъ изъ вулканическихъ туфовъ и другихъ вулканическихъ продуктовъ Панамскимъ перешейкомъ. По этому перешейку произошелъ обмѣнъ млекопитающихъ между сѣверною и южною Америкою: *Edentata* направились изъ южной въ сѣверную, а мастодоны, лошади, ламы — съ сѣвера на югъ. Такимъ образомъ исторія третичныхъ морей въ обѣихъ Америкахъ не сложна.

Въ Сѣв. Америкѣ третичныя осадки морского характера являются лишь узкою каймою по берегу Мексиканскаго залива и Атлантическаго океана; остальная ея часть представляла сушу, покрытую большими прѣсноводными озерами. Уайтъ показалъ, что современные ганоидныя рыбы и *Unio* Миссисипи составляютъ наслѣдство фауны этихъ озеръ, начавшихъ свое существованіе еще въ концѣ мѣловнаго періода, когда одно громадное прѣсноводное озеро покрывало значительную часть Сѣв. Америки. Третичныя осадки Южной Америки и Австраліи представляютъ

лишь незначительное развитіе, а для ихъ параллелизаціи съ европейскими существуетъ такъ мало прочныхъ данныхъ, что можно ограничиться лишь указаніемъ на нахожденіе въ этихъ странахъ береговыхъ третичныхъ отложеній и обратиться къ Европѣ и сопредѣльнымъ странамъ, исторія которыхъ въ третичный періодъ представляетъ наибольшій интересъ.

Послѣ того какъ мѣловое море покинуло значительную часть средней и южной Европы и его осадки подверглись значительному размыванію, эоценовое море вновь вторгается внутрь Старого континента, не достигая, однако, на этотъ разъ прежняго развитія. Широкій рукавъ Атлантическаго океана, простиравшійся чрезъ южную Францію и Пиренеи (аквитанскій бассейнъ), соединяетъ съ океаномъ громадный морской бассейнъ, покрывавшій все нынѣшнее Средиземное море, область Альпъ, Апеннинъ и Карпатъ, значительную часть Балканскаго полуострова, Крымъ, Кавказъ, Малую Азію, восточную Сахару, Аравію, Персію, Белуджистанъ и проникавшій въ Гималай, Китай и даже въ Японію. Мощныя толщи осадковъ этого громаднаго морскаго бассейна выражены нуммулитовыми известняками и флишемъ. Фауна первыхъ свидѣлствуетъ о тепломъ климатѣ; въ песчаныхъ же отложеніяхъ флиша, кромѣ отпечатковъ водорослей и слѣдовъ червей, другихъ остатковъ неизвѣстно, а это подаетъ поводъ смотрѣть на нихъ весьма различно: одни въ нихъ видятъ глубоководныя отложенія (Фуксъ); другіе же, напротивъ, признаютъ въ нихъ мелководные осадки (Реневье). Нахожденіе въ флишѣ Австріи гигантскихъ валуновъ гранита, гнейса и другихъ кристаллическихъ породъ, давало поводъ призывать на помощь для ихъ объясненія плавающія ледяныя горы. Однако Фуксъ признаетъ эти образованія за результатъ подводныхъ изверженій грязныхъ вулкановъ и объясняетъ, съ этой точки зрѣнія, нахожденіе валуновъ и нѣкоторыя другія странныя особенности флиша. Среди нуммулитоваго моря разсѣяно было не мало острововъ, а кое-гдѣ встрѣчались и коралловые рифы.

Въ соединеніи съ нуммулитовымъ моремъ на сѣверо-западѣ Европы находилось внутреннее море, покрывавшее значительную часть сѣверной Франціи, Бельгіи и юго-восточный уголъ Англіи. Этотъ англо-французскій бассейнъ составлялъ часть сѣвернаго моря, но соединялся также и съ аквитанскимъ бассейномъ, чрезъ область р. Луары, гдѣ находился узкій и неправильный проливъ.

Отложенія англо-французскаго бассейна далеко не представляютъ той мощности, какъ нуммулитовый известнякъ и флишъ, отличаясь отъ послѣднихъ также и своею фауною: нуммулиты здѣсь рѣдки или вовсе отсутствуютъ; кромѣ того, съ морскими осадками иногда перемежаются солоноватоводные и прѣсноводные слои.

Исслѣдованія Н. Соколова выяснили съ большею отчетливостію, чѣмъ это было извѣстно до сихъ поръ, исторію палеогеновыхъ морей Россіи. По его мнѣнію, почти на всемъ протяженіи юга Россіи между мѣловыми и палеогеновыми отложеніями замѣчается ясный перерывъ: можетъ

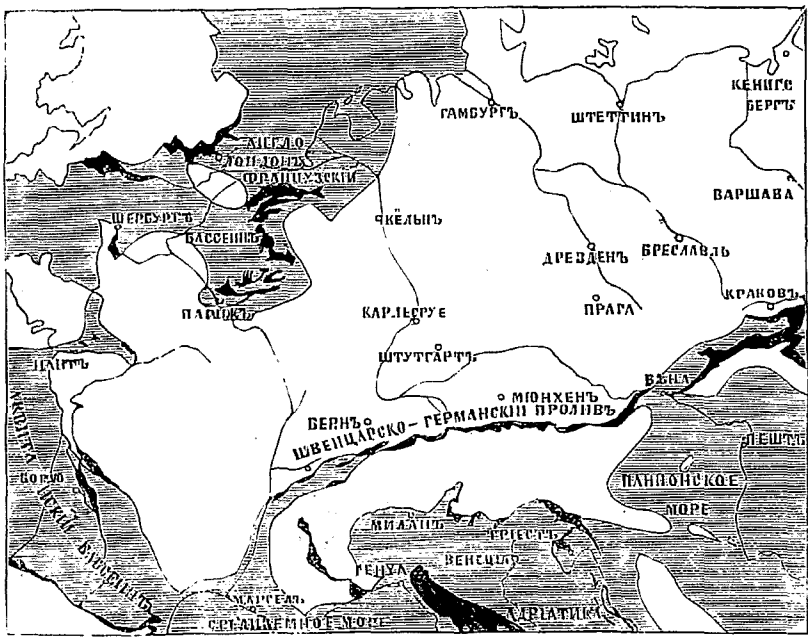
быть лишь по среднему теченію р. Волги мѣловое море перешло непосредственно въ эоценовое. Лишь въ средне-эоценовую эпоху море широко распространилось по югу Европ. Россіи. (Въ нижне-эоценовое время оно ограничивается Туркестаномъ, Закавказьемъ и отчасти Крымомъ и, вѣроятно, нижнею частью теченія р. Волги). Въ бассейнѣ р. Днѣпра образуется мелководный бассейнъ, отлагающій пласты бучакскаго яруса, очертаніе котораго, впрочемъ, до сихъ поръ не удалось возстановить съ точностью. Фауна бучакскаго яруса сходна съ фауной англо-французскаго эоценоваго бассейна. Такая же фауна жила въ эоценовыхъ водахъ ахалцхскаго бассейна, а отсюда можно заключить, что бучакское море было связующимъ звеномъ между англо-французскимъ и ахалцхскимъ бассейнами.

Въ слѣдующую за тѣмъ верхне-эоценовую эпоху во время отложенія пластовъ кievскаго яруса, море значительно углубляется; въ Днѣпровскомъ бассейнѣ отлагаются спондиловыя глины, восточнѣе и южнѣе — бѣлые рухляки; берега моря раздвигаются въ особенности къ югу и юго-западу, гдѣ пласты кievскаго яруса покоятся прямо на гранитахъ и переходятъ нынѣшній водораздѣлъ, отдѣляющій бассейнъ р. Ингула отъ средняго теченія р. Днѣпра. Соединеніе съ южными частями эоценоваго моря (Крымъ, Кавказъ), происходившее до сихъ поръ (въ эпоху бучакскаго яруса) посредствомъ мелководнаго пролива, дѣлается теперь широкимъ, благодаря чему въ сѣверные его участки проникаютъ нѣкоторыя южныя формы.

Олигоценовая эпоха знаменуется двумя важными событіями: передвиженіемъ моря къ сѣверу и распаденіемъ нуммулитоваго моря на отдѣльные бассейны. Это распаденіе вызвано было значительными поднятіями въ области Пиренеевъ, Альпъ, Апеннинъ и др. Поднятіе на значительную высоту въ Альпахъ эоценовыхъ осадковъ должно было первоначально значительно ссузить, а затѣмъ и обособить узкое швейцарско-германское море, которое нерѣдко въ теченіе олигоценовой эпохи и послѣ нея совершенно опрѣснилось; въ результатѣ этихъ явленій получился рядъ перемежающихся прѣсноводныхъ и морскихъ моллассовъ. Альпы, являющіеся уже въ видѣ одного цѣльнаго острова, а не архипелага, какъ въ эоценовую эпоху, отдѣляютъ это узкое внутреннее море отъ области средиземнаго, въ которомъ все еще продолжается отложеніе морскихъ осадковъ океаническаго типа, какъ, напр., въ Вичентинской области. Море, однако, не имѣетъ уже столь обширнаго распространенія, какъ прежде. По крайней мѣрѣ во многихъ мѣстностяхъ, гдѣ морской эоцень представляетъ не малое развитіе, олигоцена или не находятъ совсѣмъ, или надъ нуммулитовыми известняками и флишемъ залегаютъ отложенія солончатыхъ и прѣсныхъ водъ. Таковы, напр., буроугольные отложенія Геринга въ Тироли, циреновые рухляки Венгріи и т. п.

Одновременно съ уменьшеніемъ моря на югѣ Европы, на сѣверѣ наблюдается движеніе сѣверныхъ водъ въ глубь континента по направленію къ востоку и юго-востоку. Сѣверное море, единственною бухтою

котораго до сихъ поръ являлся англо-французскій бассейнъ, распространяется въ олигоценовую эпоху чрезъ всю сѣверную Германію, вдаваясь нѣсколькими бухтами въ средне-европейскую сушу. Одна изъ такихъ бухтъ находилась по нижнему теченію Рейна у Кёльна и Бонна, другая — въ окрестностяхъ Лейпцига (тюрингенско-саксонская бухта), а третья, наконецъ, по Одери, у Бреслава (нижне-силезская бухта). Между первыми двумя бухтами вдавалась далеко на сѣверъ, сложенная мезозойскими породами, суша Вестфалии и Ганновера. Буроугольные отложенія этихъ бухтъ даютъ поводъ предполагать, что онѣ превращались отъ времени до времени въ низменности, покрытыя мѣстами болотами и озерами, мѣстами обширными хвойными лѣсами, а затѣмъ вновь заполнялись морскими водами.



Фиг. 573. Схематическая карта Западной Европы в эоценовую эпоху.

Въ соединеніи съ сѣверо-пѣмцкимъ олигоценовымъ моремъ стоятъ такъ-называемый майнцскій или, точнѣе, средне-рейнскій бассейнъ. Въ своемъ среднемъ теченіи Рейнъ протекаетъ по широкой долинѣ между Вогезами и Шварцвальдомъ. Долина эта образовалась путемъ опусканія средней части, т.-е. представляетъ синклинальную складку, крылья которой и составляютъ упомянутыя горныя цѣпи. Эта долина въ эоценовую эпоху была покрыта лишь небольшими прѣсноводными озерами, на берегахъ которыхъ обитали различныя млекопитающія, какъ-то: па-леотеріи, лофіодоны и др. Въ сосѣднихъ Юрскихъ горахъ, при участіи желѣзистыхъ ключей, въ болотахъ образуются въ то же время бобовыя руды, заключающія точно также богатую фауну млекопитающихъ; это образованіе бобовыхъ рудъ продолжалось и въ олигоценую и даже

миоценовую эпоху. Наконецъ, въ средне-рейнскую долину проникають воды олигоценоваго моря, приносящія съ собою морскую фауну, сохраненную морскими песками и септаріевою глиною. Къ концу олигоценовой эпохи средне-рейнскій бассейнъ начинаетъ постепенно опрѣсняться и какъ результатъ этого опрѣсненія въ немъ начинаютъ отлагаться циреновые рухляки.

Англо-французскій бассейнъ въ олигоценовую эпоху значительно уменьшился; прѣсныя воды начинаютъ въ немъ постепенно брать перевѣсъ надъ морскими; все чаще и чаще встрѣчаются осадки прѣсныхъ и солоноватыхъ водъ. Въ концѣ олигоценовой эпохи парижскій бассейнъ уже совершенно отдѣлился отъ моря и былъ въ это время большимъ озеромъ, по берегамъ котораго жила богатая фауна млекопитающихъ, а изъ водъ озера отлагался прѣсноводный известнякъ Боса. Подобнаго же рода озерами, не бывшими, однако, никогда морскими бассейнами, былъ устьинъ въ олигоценовую эпоху весь центральный массивъ Франціи, а отчасти также и область Роны. Таковы, напр., озера Оверни, Велэ, по р. Сонѣ, въ Лангедокѣ и Провансѣ.

Начало олигоценовой эпохи въ Европ. Россіи знаменуется обратнымъ движеніемъ моря. Палеогеновое море южной Россіи мелѣетъ, отлагаются песчаные пласты харьковского яруса. Фауна Мандрыковки и др. свидѣлствуютъ о широкомъ сообщеніи бассейна харьковского яруса съ Сѣв. Германіей и хотя на югѣ имѣются доказательства о нѣкоторомъ отступленіи берега, присутствіе слѣдовъ олигоцена на сѣверной окраинѣ области распространенія палеогена въ Поволжьѣ и до береговъ Аральскаго моря и Персіи указываетъ на то, что лишь въ эту эпоху палеогеновое море въ Европ. Россіи достигало наибольшихъ размѣровъ.

Однако процессъ обмелѣнія, начавшійся еще въ концѣ эоцена, продолжался медленно, но безостановочно и повлекъ за собою уменьшеніе палеогеноваго моря, распаденіе его на отдѣльные бассейны и наконецъ исчезновеніе его въ концѣ олигоценовой эпохи. Въ эту эпоху образовались полтавскіе пески, бороугольные отложенія Кіевской губерніи и наземные пески Камышина.

Въ началѣ миоценовой эпохи все пространство южной Россіи превращается въ сушу, и море сохраняется, быть можетъ, лишь въ южныхъ частяхъ туранскаго бассейна. Точно также высыхаетъ и значительная часть сѣверо-германскаго олигоценоваго бассейна, а равнымъ образомъ и весь англо-французскій бассейнъ. Такимъ образомъ поперекъ всей Европы образуется широкая полоса суши, отдѣляющая Сѣверное море отъ Средиземнаго, которое только теперь принимаетъ рѣзче очерченную форму. Съ этого момента оба морскихъ бассейна развиваются вполнѣ самостоятельно. На сѣверѣ Европы миоценовое море занимаетъ лишь часть пространства, покрытаго прежде олигоценовымъ моремъ, а въ материкъ вдается только широкій заливъ между Антверпеномъ и устьемъ Эльбы.

Что касается Средиземнаго моря, то въ немъ впервые появляется фауна, сходная съ нынѣ-живущей, что дало поводъ называть миоценовыя отложения этой области средиземноморскими. Зюссъ и другіе геологи отличаютъ двѣ послѣдовательныя средиземноморскія фауны въ миоценовую эпоху. Во время существованія первой изъ нихъ воды Атлантическаго океана вдаются съ запада рядомъ бухтъ въ европейскую сушу. Одну изъ бухтъ можно наблюдать по нижнему теченію Луары, другую—по Жирондѣ, между Пиренеями и центральнымъ плато Франціи, третью—по нижнему теченію Тахо. По Гвадалквивиру и чрезъ Марокко, Атлантическій океанъ соединяется съ Средиземнымъ моремъ. Это послѣднее покрываетъ значительную часть своего нынѣшняго про-



Фиг. 574. Схематическая карта распределенія материковъ и морей въ Зап. Европѣ въ началѣ миоценовой эпохи.

тиженія, вторгается съ юга въ долину Роны и проникаетъ въ швейцарско-германскій бассейнъ. Этотъ послѣдній нѣсколько расширяется и удлинняется, окружая съ юга богемскій массивъ и доходя до сѣверной Моравіи. Весьма возможно, что въ соединеніи съ швейцарско-германскимъ бассейномъ находился и майнцскій бассейнъ, въ которомъ въ это время отлагались лишь одни солончатово- и прѣсноводные осадки. Къ югу отъ Альпъ море омываетъ Сардинію, Корсику и берега Африки, отчасти съ востока Апеннины, наполняетъ ломбардскую и проникаетъ въ венгерскую низменность. Еще далѣе на востокъ встрѣчается нижне-миоценовое море въ южной части Малой Азіи, въ Каріи и Ликіи. Оттуда оно направлялось вдоль Тавра и Антитавра на сѣверо-востокъ, проникало въ Арменію къ озеру Урміи и тянулось на иранское плоскогорье

за Тегеранъ. Собранныя въ Персіи раковины показываютъ, что соединеніе съ Индіей, бывшее въ эоценовую эпоху открытымъ, прекратилось (Зюссъ). Изслѣдованіе Гризебаха позволяетъ думать, что ниже-міоценовое море дѣйствительно проникало въ Туранскій бассейнъ.

Въ промежутокъ времени между отложеніемъ перваго и втораго средиземнаго яруса совершается послѣднее значительное поднятіе Альпъ, сопровождавшееся подобными же процессами въ Карпатахъ и Апенниннахъ, а также опусканіями въ западной Венгріи, Штиріи и Тосканѣ. Движеніе горныхъ массъ къ сѣверу сложило швейцарскіе и баварскіе моллассы въ складки и подняло ихъ на большую высоту (напр., Риги въ Швейцаріи). Послѣ этого море болѣе не проникало въ швейцарско-германскій бассейнъ, въ которомъ отлагаются озерные и рѣчные осадки, самыми извѣстными изъ которыхъ являются слои Онингена и Кирхберга. Ронскій бассейнъ, соединенный прежде чрезъ швейцарско-германскій съ виѣ-альпійскою частью вѣнскаго бассейна, превращается въ средне-міоценовую эпоху въ бухту. Путемъ опусканія части Альпъ въ окрестностяхъ Вѣны въ началѣ той же эпохи образуется внутри альпійская часть вѣнскаго бассейна, и такимъ путемъ устанавливается сообщеніе между виѣ-альпійской его частью и венгерскимъ бассейномъ. Какъ вѣнскій, такъ и венгерскій бассейны находились въ это время въ соединеніи съ собственно Средиземнымъ моремъ, которое къ югу отъ Альпъ занимало приблизительно то же пространство, какъ и въ ниже-міоценовую эпоху, но врѣзывалось въ видѣ вновь образовавшихся бухтъ по западной окраинѣ Апеннинъ и покрывало сѣверную часть Египта до Суэца. На востокъ оно проникаетъ въ Малую Азію, на западѣ продолжаетъ, какъ и прежде, соединяться съ Атлантическимъ океаномъ по Гвадалквивиру. Изъ океаническихъ бухтъ въ средне-міоценовую эпоху особеннаго развитія достигаетъ луарская, увеличившаяся весьма значительно особенно на сѣверѣ, къ Блуа и Орлеану.

Повидимому, въ промежутокъ времени между отложеніемъ двухъ средиземныхъ ярусовъ, а можетъ быть во время отложенія послѣдняго изъ нихъ, произошло образованіе залежей каменной соли Велички, Бохніи и нѣкоторыхъ венгерскихъ мѣсторожденій. Такія залежи скоплялись въ отдѣльныхъ глубокихъ заливахъ того пролива, который шелъ изъ виѣ-альпійской части вѣнскаго бассейна на сѣверо-востокъ. Эти заливы неоднократно то отдѣлялись отъ сосѣдняго моря, то снова соединялись съ нимъ, на что указываютъ какъ мощныя скопленія соли, такъ и находженіе среди нея настоящихъ морскихъ отложеній.

Въ средне-міоценовую эпоху море снова занимаетъ часть южной Россіи, превратившейся въ сушу, послѣ отступанія олигоценоваго моря. Вторженіе это совершилось по двумъ путямъ: одинъ изъ нихъ шелъ изъ виѣ-альпійской части вѣнскаго бассейна вдоль сѣвернаго склона Карпатовъ, чрезъ Галицію (гдѣ были вышеупомянутые заливы Велички и Бохніи), другой—изъ венгерскаго бассейна къ югу отъ Дуная чрезъ нижнедунайскую низменность. Море окружало такимъ образомъ со всѣхъ сторонъ Карпаты, занимало значительное протяженіе въ Польшѣ, Во-

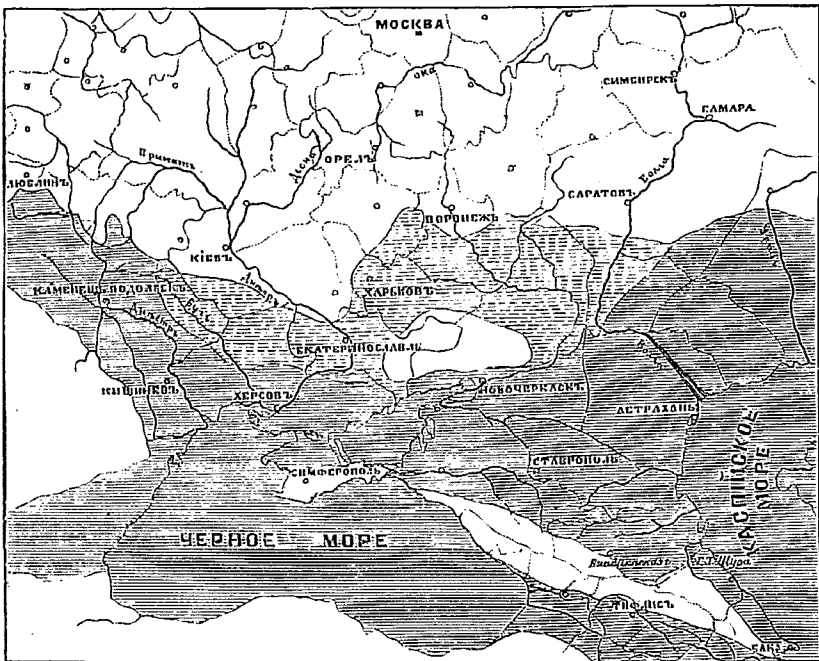
лыни, Подоліи и Бессарабіи, соединялось на югѣ съ нижнедунайскимъ заливомъ, проникало въ бассейнъ р. Конки и направлялось затѣмъ въ видѣ узкаго рукава на востокъ вдоль сѣвернаго склона Крымскихъ и Кавказскихъ горъ. Самый восточный, до сихъ поръ извѣстный, пунктъ нахожденія средне-міоценовыхъ осадковъ составляетъ Ставропольская губернія; отложенія верхняго, спаніодонтоваго, горизонта извѣстны даже съ Усть-Урта и можно полагать, что море простиралось тогда еще далѣе на востокъ, даже до отроговъ Тянь-Шаня. Средиземноморская фауна австро-венгерскихъ средне-міоценовыхъ слоевъ нашла въ ниже-дунайской низменности и на Волыни благопріятныя условія для существованія и могла поэтому проникнуть туда въ неизмѣненномъ составѣ. Не встрѣчается только крупныхъ коралловъ, большихъ морскихъ ежей и нѣкоторыхъ другихъ подтропическихъ формъ, находимыхъ въ вѣнскомъ бассейнѣ, что, конечно, слѣдуетъ приписать болѣе суровому климату. Не то можно видѣть въ восточномъ, крымско-кавказскомъ, отдѣлѣ русскаго средне-міоценоваго моря. Здѣсь вода была, повидимому, менѣе солонa и по этой причинѣ въ нея проникло лишь весьма ограниченное число морскихъ видовъ. Такимъ образомъ населеніе крымско-кавказскихъ водъ получило своеобразный характеръ, напоминая въ общемъ фауну послѣдующаго яруса. Этотъ послѣдній, извѣстный подъ именемъ сарматскаго, встрѣчается въ морскомъ развитіи лишь на востокѣ Европы. На западѣ и югѣ ея совершенно не извѣстно морскихъ осадковъ, принадлежащихъ верхнему міоцену. Море отступаетъ изъ всѣхъ занятыхъ имъ раньше бухтъ и заливовъ, оставляя въ нѣкоторыхъ мѣстахъ большія лагуны, въ которыхъ происходитъ отложеніе значительныхъ залежей гипса (Италія). Неизвѣстно, продолжало ли Средиземное море и въ эту эпоху соединяться съ океаномъ, неизвѣстно ни его тогдашняго очертанія, ни степени солености, ни фауны. Во всякомъ случаѣ, оно совершенно отдѣлилось отъ Сарматскаго моря, представлявшаго громадное внутреннее море, простиравшееся отъ Штейна въ Крайнѣ на западѣ, до степей Каракумъ и, быть можетъ, еще далѣе на востокъ. Оно распадалось на нѣсколько провинцій. Западная изъ нихъ составляетъ наслѣдіе австро-венгерскаго средне-міоценоваго моря и представляетъ приблизительно тѣ же очертанія. Однако изъ трехъ проливовъ, соединявшихъ его съ сосѣдними морями, сохраняется лишь одинъ на югѣ-востокѣ, два другихъ—сѣверный галиційскій и юго-западный—уничтожаются. Черезъ юго-восточный проливъ Сарматское море находится въ соединеніи съ ниже-дунайскою низменностью, заполненной въ то время сарматскими водами. Эти послѣднія окружали съ юга горы Добруджи, превративъ ихъ въ островъ, проникали отсюда на сѣверъ и востокъ и покрывали обширныя пространства юга Россіи. Въ сравненіи съ средне-міоценовымъ моремъ Сарматское море занимало въ Россіи несравненно большее протяженіе; въ особенности далеко отодвинулись берега его на сѣверъ; на югѣ же, вдоль Крымскихъ и Кавказскихъ горъ, передвиженіе это мало замѣтно, но и здѣсь въ двухъ мѣстахъ Сарматское море образуетъ на югъ глубокіе заливы, одинъ изъ кото-

рыхъ проникаетъ на югъ отъ Кавказскаго хребта, другой—въ область Мраморнаго моря. Въ окрестностяхъ Каспійскаго моря Сарматское достигало наибольшей ширины, простираясь отъ Урала до подошвы Альбурса. Далѣе на востокъ отъ Каспійскаго моря находятся несомнѣнные слѣды сарматскихъ отложений по западному берегу Аральскаго моря и въ пустынѣ Каракумъ. Можно, однако, предполагать, что оно простиралось еще и далѣе на востокъ, къ предгоріямъ Тянь-Шаня, на сѣверъ же не переступало арало-иртышскаго водораздѣла.

Въ этомъ громадномъ внутреннемъ бассейнѣ, со всѣхъ сторонъ окруженномъ сушею, жила весьма своеобразная фауна. По своему характеру она, какъ показано было еще Фуксомъ, напоминаетъ въ общемъ фауну опрѣсненныхъ морей, въ особенности же Чернаго моря. Слѣдуетъ поэтому думать, что по своимъ физико-географическимъ особенностямъ Сарматское море сходно было съ послѣднимъ. Въ сарматской фаунѣ отсутствуютъ всѣ формы, не выдерживающія опрѣсненія, какъ-то: кораллы, иглокожія, головоногія и т. п.; сарматскіе моллюски принадлежать немногимъ родамъ, но зато нѣкоторые изъ этихъ родовъ (*Cardium*, *Buccinum*, *Trochus*) представляютъ какъ замѣчательное разнообразіе формъ, такъ и прекрасный примѣръ образованія новыхъ видовъ изъ немногихъ основныхъ формъ, благодаря обособленности бассейна. Де-Стефани утверждаетъ, въ противоположность изложеннымъ здѣсь общепринятымъ мнѣніямъ, что Средиземное море во время отложенія сарматскихъ пластовъ продолжало существовать какъ море и было населено обычной миоценовой фауной. По его мнѣнію, оно сообщалось съ сарматскимъ моремъ чрезъ область Архипелага.

Въ сарматскій вѣкъ Европа не достигаетъ еще максимума осушенія; этотъ послѣдній знаменуетъ собою границу между миоценовой и пліоценовой эпохами. Въ Австріи за сарматскимъ моремъ непосредственно слѣдуетъ огромный солоноватоводный бассейнъ, въ которомъ начинаютъ отлагаться нижне-конгеріевые пласты. Въ Россіи же и Румыніи опрѣсненіе идетъ не такъ быстро и вмѣстѣ съ сильнымъ сокращеніемъ сарматскаго моря, послѣднее замѣняется мѣотическими бассейнами, занимающими несравненно меньшее пространство. Въ этихъ бассейнахъ сарматская фауна уступаетъ мѣсто мѣотической лишь чрезвычайно постепенно. Лишь тогда, когда въ Австріи начинаютъ отлагаться пласты съ *Congerina rhomboidea*, мѣотическіе бассейны Россіи превращаются въ крупныя, слабо-солоноватія озера; поводъ къ образованію подобныхъ же полу-прѣсноводныхъ бассейновъ даютъ и углубленія, произведенныя размываніемъ въ мѣотическій вѣкъ. Эти бассейны были населены своеобразной фауной, состоящей главнымъ образомъ изъ родовъ: *Cardium*, *Dreissena*, *Neritina*, *Hydrobia* и т. п. и напоминающей фауну Каспійскаго моря и южно-русскихъ рѣчныхъ лимановъ. Одно такое обширное озеро покрываетъ южную Россію отъ Бессарабіи до Маныча съ запада на востокъ и отъ устья Дона до Керчи съ сѣверо-востока на юго-западъ. У Одессы, Ростова-на-Дону, по Манычу и у Симферополя въ этомъ озерѣ живетъ весьма однообразная фауна, состоящая

изъ мелкорослыхъ формъ, раковины которыхъ образуютъ такъ называемый понтическій известнякъ. У Керчи и Тамани фауна представляетъ немаловажныя отличія отъ фауны понтическаго известняка: она гораздо разнообразнѣе и богаче. Характеръ распространенія понтическихъ осадковъ по обѣ стороны Керченскаго пролива указываетъ на присутствіе здѣсь ряда небольшихъ озеръ и лимановъ, не находящихся въ прямомъ сообщеніи съ главнымъ понтическимъ бассейномъ; эта-то изолированность и объясняетъ своеобразность керченской понтической фауны.



Фиг. 575. Схематическая карта распределенія материковъ и морей въ Европ. Россіи въ концѣ миоценовой эпохи.

Прежде, когда не сомнѣвались въ полной одновременности различныхъ понтическихъ или конгеріевыхъ пластовъ между собою, было естественно думать, что озера такого же рода находились въ бассейнѣ Адрианополя, Архипелага, Италіи и бассейнѣ р. Роны. Въ настоящее время такая одновременность допускается только однимъ де-Стефани, который принимаетъ, что въ то время, когда на сѣверѣ существовалъ полупрѣсный бассейнъ, отлагавшій конгеріевые или понтическіе пласты, Средиземное море представляло колоссальнѣйшее соленое озеро, отлагавшее въ болѣе глубокихъ частяхъ гипсъ, а близъ устьевъ рѣкъ, подѣ опрѣсняяющимъ дѣйствіемъ послѣднихъ, пласты типа конгерій. Другіе считаютъ гипсы за отложенія лагунъ сарматской эпохи, а конгеріевые пласты Роны, Италіи и Греціи новѣ австрійскихъ.

Въ вѣкъ средняго пліоцена морскія воды снова овладѣваютъ своими покинутыми владѣніями. Сѣверное море заливаетъ часть восточнаго бе-

рега Англии и окрестности Антверпена въ Бельгии, отлагая такъ называемые краги. Средиземное море попрежнему сообщается съ океаномъ по Гвадалквивиру, покрываетъ часть сѣверо-африканскихъ береговъ, проникаетъ далеко въ Ронскую долину, омываетъ съ обѣихъ сторонъ Апеннины и заливаетъ часть Сициліи. Оно не достигаетъ, однако, сѣверной половины Адриатическаго моря и оставляетъ попрежнему непокрытой эгейскую сушу, отдѣлявшую въ эпоху міоцена и пліоцена бассейны Чернаго моря отъ Средиземнаго. Эта послѣдняя усѣяна болѣе или менѣе крупными прѣсноводными озерами. Множество такихъ озеръ было въ Малой Азіи, Греціи, Босніи, Далмаціи, Славоніи, Венгріи и Румыніи. По Дунаю они замѣнили собою понтическія озера. Лишь небольшая часть фауны послѣднихъ перешла въ левантинскія озера, какъ можно назвать ихъ соотвѣтственно имени отложенныхъ ими осадковъ. Въ нихъ развивается самостоятельная фауна, состоящая преимущественно изъ килеватыхъ и бугорчатыхъ *Vivipara*, ребристыхъ *Unio*, *Melanopsis*, *Neritina*, а также родовъ, ближайшіе представители которыхъ живутъ теперь въ восточной Азіи. Представители рода *Cardium*, столь разнообразныя въ понтическихъ водахъ, представляютъ въ левантинскихъ озерахъ чрезвычайную рѣдкость.

Впрочемъ, замѣна понтическихъ солоноватоводныхъ озеръ прѣсноводными не вездѣ произошла одновременно, а именно въ Австріи раньше чѣмъ въ Румыніи, гдѣ нижнимъ горизонтамъ палюдиновыхъ пластовъ соотвѣтствуютъ солоноватоводные пласты типа понтическихъ (псилодонтовые пласты Кобальцеску). Что касается Россіи, то здѣсь понтическій бассейнъ либо обратился въ сушу, либо продолжалъ существовать въ видѣ двухъ внутреннихъ морей, изъ которыхъ одно занимало южную часть Каспійскаго моря, другое — глубокую котловину Чернаго. Въ этихъ бассейнахъ понтическая фауна постепенно выработалась въ современную фауну Каспійскаго моря и южно-русскихъ лимановъ. Находились ли эти бассейны въ соединеніи между собою въ эпоху пліоцена, остается пока недоказаннымъ.

Къ концу пліоценовой эпохи Средиземное море покидаетъ Ронскую долину, но зато проникаетъ въ сѣверную часть Адриатическаго моря и долину По, а также покрываетъ часть Архипелага, хотя попрежнему все еще не достигаетъ Чернаго моря, соединеніе котораго съ океаномъ устанавливается лишь въ четвертичный періодъ. Температура водъ Средиземнаго моря представляетъ въ теченіе пліоценовой эпохи постепенное пониженіе, стоявшее, очевидно, въ связи съ общимъ охлажденіемъ климата сѣвернаго полушарія, а съ тѣмъ вмѣстѣ и въ воды Средиземнаго моря проникаютъ нѣкоторыя сѣверныя формы, напр. *Cyprina islandica*, *Ranoraea norvegica* и *Buccinum undatum*. Въ концѣ же пліоценовой эпохи открывается временное соединеніе съ Краснымъ моремъ на мѣстѣ нынѣшняго Суэцскаго перешейка.

Зюссъ, разсматривая распространеніе и характеръ отложеній третичной системы, пришелъ къ заключенію, что они представляютъ слѣды перемежающихся наступленій и отступленій моря, или какъ онъ выра-

жается, положительных и отрицательных фазъ. Отрицательныя фазы знаменуются отложеніями солоноватоводныхъ, прѣсноводныхъ и континентальныхъ отложеній и меньшимъ распространеніемъ. Положительныя — сильнымъ развитіемъ морскихъ пластовъ и обширнымъ распространеніемъ (пласты обыкновенно залегаютъ трансгрессивно на предыдущихъ). Отъ конца мѣлового періода Зюссъ различаетъ десять слѣдующихъ фазъ: 1) отрицательная фаза (отступаніе моря) имѣла мѣсто на границѣ мѣлового періода и эоценовой эпохи во время отложенія либурнскаго яруса; 2) положительная фаза соотвѣтствуетъ большей части эоцена, морскія отложенія котораго тянутся чрезъ всю Европу въ Азію и даже на острова Суматру и Борнео; 3) отрицательная фаза совпадаетъ съ границею эоцена и олигоцена (пласты Гемпшеда, гипсы Монмартра, бурые угли Германіи); 4) положительная фаза соотвѣтствуетъ главной части олигоцена, морскіе пласты котораго протягиваются широкой полосой чрезъ всю Европу, представляя въ противоположность пластамъ второй фазы, преимущественно сѣверный характеръ; 5) отрицательная фаза—соотвѣтствуетъ аквитанскому ярусу, 6) положительная—первому средиземному ярусу, 7) отрицательная—эпохѣ шпир, 8) положительная—второму средиземному ярусу, 9) отрицательная—сарматскому и понтическому ярусамъ и 10) положительная—морскому пліоцену.

Площадь, занимаемая въ настоящее время третичными образованіями на земной поверхности, видна изъ нижеслѣдующей таблицы, составленной по Тилло.

		Страны свѣта.							Зона широты.			
		Европа.	Азія.	Африка.	Океанія.	С. Америка.	Ю. Америка.	Вся суша.	80—50° с. широты.	50—30° с. широты.	30—0° с. широты.	0—60° ю. широты.
Третичная система.	Площадь въ милліонахъ кв. километровъ.	1,45	2,70	0,62	0,82	1,74	1,38	8,71	0,63	3,55	2,12	2,41
	Площадь въ % . .	14,7	9,1	3,4	13,1	9,5	8,8	8,9	6,0	27,0	25,0	80,0

Вулканическія изверженія третичнаго періода.

Въ третичный періодъ вулканическая дѣятельность въ Европѣ была настолько сильна, что въ этомъ отношеніи напоминаетъ таковую же въ нѣкоторые періоды палеозойской эры. Изученіе вулкановъ третичнаго періода является не столь затруднительнымъ, такъ какъ вулканы пользуются часто превосходнымъ сохраненіемъ: въ нихъ иногда не только возможно наблюдать кратеры, но даже и лавовые потоки, причемъ переслаиваніе послѣднихъ съ сосѣдними осадочными породами опредѣленнаго геологическаго возраста даетъ возможность довольно точно установить и время изверженія. Правда, бѣольшая часть вышесказаннаго относится къ вулканамъ неогеновой эпохи, которые часто могутъ служить превосходною моделью для изученія; о большинствѣ палеогеновыхъ вулкановъ того же сказать нельзя; они подверглись уже болѣе или менѣе значительному размыванію, часто отъ нихъ сохранились только внутреннія ядра, въ формѣ куполовъ или сопокъ, или же только остатки большихъ потоковъ въ видѣ покрововъ, хотя извѣстны отдѣльные случаи и хорошаго ихъ сохраненія изъ временъ олигоцена.

Изверженные горныя породы третичнаго періода извѣстны во многихъ мѣстностяхъ. Сюда относятъ изверженія острова Эльбы, Вичентинской области Италіи, Венгріи съ Банатомъ, Зибенбюргена, Иллиріи, Сербіи, Моравіи, Силезіи, Саксонской Швейцаріи, сѣверной Богеміи, вулканы центральной Франціи, Оверни (цѣпь Пюи, Монъ-Доръ), Канталя, Виварэ, Велэ, вулканы Эйфеля, Лаахерскаго озера, Зибингебурге, нѣкоторыхъ другихъ побережій р. Рейна, отчасти дѣятельность вулкановъ Богеміи, Этны и Санторина, вулканы Исландіи, Америки, Гебридскихъ острововъ и другіе.

На островѣ Эльбѣ изверженные породы, состояція изъ кварцеваго трахита, залегаютъ среди флиша или мачиньо, относящихся къ нижнему олигоцену.

Вичентинская область Италіи представляетъ рядъ весьма интересныхъ изверженій, повидимому, подводныхъ, происходившихъ во время отложеній какъ эоценовыхъ, такъ и олигоценовыхъ осадковъ. Въ отрогахъ южныхъ Альпъ (какъ то указано на стр. 378), среди различныхъ ярусовъ палеогеновыхъ отложеній наблюдаются не только вулканическіе туфы, но и покровы базальтовъ, которые непосредственно залегаютъ среди типичныхъ пуммулитовыхъ породъ. Точно такъ же близъ г. Вероны, въ прекрасныхъ разрѣзахъ Монте-Болько, можно видѣть переслаиваніе базальтоваго туфа съ чисто морскими осадками. Эта мѣстность давно славится обильнымъ нахожденіемъ остатковъ ископаемыхъ рыбъ, что даже подало поводъ Мурчисону высказать предположеніе, что обильное захороненіе здѣсь рыбъ обязано своимъ происхожденіемъ подводнымъ изверженіямъ базальтовъ, при которыхъ выдѣлялись въ изобиліи газы и рыхлые продукты, обуславливавшіе смерть

организмовъ. Мурчисонъ проводилъ аналогію съ появленіемъ въ новѣйшія времена (1831 г.) Гримова острова въ силу подводнаго изверженія; при этомъ изверженіи воды Средиземнаго моря явились окрашенными краснымъ цвѣтомъ отъ рыхлыхъ вулканическихъ продуктовъ и были покрыты на значительномъ пространствѣ мертвыми рыбами.

Венгрія и Трансильванія были съ раннихъ вѣковъ третичнаго періода ареною довольно сильной вулканической дѣятельности. Работы Сцабо и другихъ геологовъ надъ вулканическими породами этихъ странъ и надъ опредѣленіемъ ихъ возраста въ настоящее время даютъ возможность отмѣтить въ довольно значительной послѣдовательности доставку различныхъ вулканическихъ продуктовъ на дневную поверхность. Самыми древними третичными изверженными породами являются, описанные Рихтгофеномъ, зеленокаменные трахиты, оказавшіеся, по новѣйшимъ изслѣдованіямъ, авгитовыми андезитами, содержащими часто лабрадоръ; къ этому же времени относятъ и пропилитъ, который вмѣстѣ съ роговообманковымъ андезитомъ смѣняетъ собою изверженія авгитовыхъ андезитовъ. Роговообманковые андезиты и пропилитъ по времени своего образованія относятся или къ самому концу олигоценовой эпохи, или къ началу міоценовой; по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Венгріи они сопровождаютъ міоценовые морскіе осадки. Кромѣ упомянутыхъ породъ, видную роль въ Венгріи и Трансильваніи играютъ кварцевые трахиты и базальты. Липаритъ образуетъ отдѣльныя, изолированныя сопки, сопровождающіяся перлитовыми и обсидіановыми потоками, покрытыми трахитовыми и пемзовыми туфами и конгломератами. Среди туфовъ находятъ отпечатки олигоценовыхъ растений. Кварцевый трахитъ этихъ странъ богатъ выдѣленіями различныхъ разностей опала, что вмѣстѣ съ довольно сильною цементировкою вулканическихъ туфовъ, въ особенности пемзового, и конгломератовъ водною кремневою кислотою, заставляеть нѣкоторыхъ ученыхъ допускать, что вулканическая дѣятельность въ этихъ странахъ сопровождалась многочисленными гейзерами, давшими матеріалъ для цементировки. Вышеупомянутыя трахитовыя породы встрѣчаются и жилами среди горизонтальныхъ слоевъ эоценовыхъ отложеній, но, въ свою очередь, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ разбиты жилами базальта, который, по времени своего происхожденія, долженъ быть отнесенъ къ неогеновой эпохѣ.

Подобныя же горныя породы и въ томъ же отношеніи къ осадочнымъ наблюдаются и въ Зибенбюргенѣ. Въ Моравіи, Банатѣ и Силезіи къ изверженнымъ породамъ эоценовой эпохи относятъ и тешенитъ. Принимаютъ, что въ Карпатахъ вулканическая дѣятельность началась въ концѣ эоценовой эпохи и продолжалась вплоть до пліоценовой.

Богемія представляетъ въ своей сѣверной части многочисленные примѣры обширной вулканической дѣятельности въ третичный періодъ, почти до конца пліоцена. Между изверженными породами какъ этой страны, такъ и Саксонской Швейцаріи Божицкій отличаетъ четыре группы горныхъ породъ, которыя появлялись на дневную поверхность въ слѣдующей послѣдовательности: 1) лейцитовый, нефелиновый и магма-

базальтъ, 2) плагиоклазовый базальтъ, 3) фѳонолитъ, богатый санидиномъ и нозеаномъ, и 4) трахи- и тахилитъ-базальтъ, который прорѳзываетъ жилами какъ древніе базальты, такъ и фѳонолиты. Центры изверженія первыхъ двухъ группъ лежатъ на линіи СВ.—ЮЗ., проходящей черезъ массивъ Саксоніи и Фихтельгебирге на Кайзерштуль. Расположеніе центровъ изверженія третьей и четвертой группы находится на линіи СЗ.—ЮВ., проходящей черезъ Тюрингенскій лѳсъ и Кассель на Гѳттингенъ. Вышеуказанныя горныя породы сопровождаются соотѳвѳствующими туфами, вмѳстѳ съ которыми онѳ часто образуютъ отдѳльные изолированныя сопки, причемъ въ базальтахъ наблюдается нерѳдко красивая столбчатая отдѳльность.

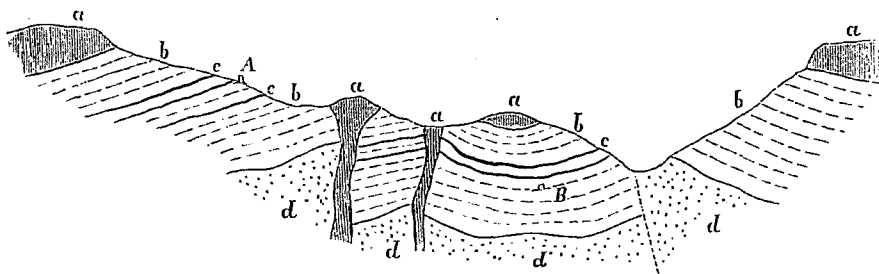
Въ Германіи есть нѳсколько областей потухшихъ вулкановъ, дѳятельность которыхъ отчасти принадлежитъ къ палеогеновой или неогеновой эпохѳ, отчасти даже къ началу четвертичнаго періода. Къ числу такихъ вулканическихъ областей относятъ: Эйфель, Зибенгебирге, окрестности Лаахерскаго озера, Вестервальдъ, Фогельсгебирге, Габихтсвальдъ, Мейснеръ и другія.

Изъ прирейнскихъ вулканическихъ областей наиболѳе заслуживаетъ вниманія Эйфель, гдѳ вулканическая дѳятельность началась во время олигоцена, т. е. одновременно съ образованіемъ буроугольныхъ осадковъ. Переслаиваніе вулканическихъ туфовъ съ настоящими осадочными породами упомянутого времени здѳсь наблюдается весьма часто, причемъ туфы относятся къ трахитовымъ, а въ осадочныхъ породахъ встрѳчаются остатки какъ растеній, такъ и животныхъ. Близъ Андернаха можно наблюдать переслаиваніе вулканическихъ рыхлыхъ продуктовъ съ лѳсомъ, а это, конечно, указываетъ, что изверженія были не только въ третичный періодъ, но продолжались и въ началѳ четвертичнаго. Кромѳ рыхлыхъ продуктовъ, здѳсь весьма отчетливо наблюдаются и самые вулканы, почвою которымъ служатъ отложенія девонской системы. Вулканы являются то нормальными, смѳпаннаго типа, то въ той формѳ, которой даютъ названіе мааръ, то, наконецъ, въ видѳ куполовъ или сопокъ. Особенно характерною формою вулкановъ Эйфеля могутъ считаться маары; въ настоящее время большинство ихъ занято водою озеръ, какъ мааръ Мозенберга, Меерфельда, Гилленфельда и другіе. Нѳкоторые изъ этихъ мааръ дали и потоки лавы, тогда какъ другіе окружены только шлаками.

Зибенгебирге представляютъ группу горъ, состоящихъ изъ трахитовъ, фѳонолитовъ и базальтовъ, сопровождающихся соотѳвѳствующими туфами, а также базальтовыми и трахитовыми конгломератами. Эти горы расположены по обоимъ берегамъ р. Рейна, начиная отъ г. Бонна. Одинъ изъ наиболѳе интересныхъ вулкановъ этой мѳстности—Родербергъ—представляетъ на своей вершинѳ прекрасно выраженный, до $\frac{1}{2}$ километра въ діаметрѳ, кратеръ, глубиною до 30 метровъ. Къ этой же группѳ надо отнести базальтовый куполь Роландсекъ и знаменитый трахитовый куполь Драхенфельсъ.

Еще выше по Рейну, на лѳвомъ берегу его, находится крайне

интересная вулканическая область Лаахерскаго озера, представляющая въ діаметрѣ не менѣе $2\frac{1}{2}$ миль и изобилующая какъ слоистыми вулканами, такъ маарами и куполами или сопками. Сохраненіе вулкановъ до такой степени превосходно, что и до сихъ поръ нѣкоторые изъ нихъ могутъ служить моделью для изученія. Вулканы Баузенбергъ, Гохзиммеръ и Кункскопфъ слагаются чередующимися слоями различныхъ рыхлыхъ продуктовъ, среди которыхъ перѣдки и вулканическія бомбы, переслаивающіяся со шлаками и лавою, которая часто образуетъ значительные потоки. Куполы или сопки Лаахерскаго озера, какъ Ольбрюкъ, Шилькопфъ, состоятъ изъ позеановаго феолита; иногда (Камилленбергъ) такіе куполы сопровождаются лавовыми потоками. Громаднымъ распространеніемъ въ области Лаахерскаго озера пользуются вулканическіе туфы, среди которыхъ различаютъ: шлаковые, трахитовые, пемзовые и лейцитовые туфы. Среди шлаковыхъ туфовъ находятъ, заключенными въ нихъ, куски девонскихъ сланцевъ и песчаниковъ, а также куски гранитовъ и гнейсовъ. Позднѣйшими по происхожденію изъ этихъ



Фиг. 576. Буроугольные образованія Бланкерсдорфа.

а—базальтъ; b—базальтовый туфъ; c—слои бураго угля; d—песчаникъ (аквитанскій).

туфовъ считаютъ пемзовый и лейцитовый. Лаахерское озеро, лежащее почти въ центрѣ области, представляетъ прекрасно сохранившійся значительный мааръ. Нѣкоторые изъ древнихъ лавовыхъ потоковъ этой области въ настоящее время разрабатываются, и добываемая лава идетъ на различныя постройки; особенно замѣчательны въ этомъ отношеніи ломки близъ Нидермендинга, гдѣ разрабатывается потокъ гаюиновой лавы; въ разработкахъ можно собирать довольно часто встрѣчающіеся включенія въ лавѣ разнообразныхъ древнихъ породъ и изучать вліяніе на нихъ пироморфизма. Время изверженія вулкановъ Лаахерскаго озера легко опредѣляется отношеніемъ продуктовъ изверженія къ осадочнымъ породамъ. Здѣсь, какъ и на Эйфелѣ, наблюдается переслаиваніе ихъ съ буроугольными отложеніями, и даже въ лейцитовыхъ туфахъ иногда находятъ отпечатки растений третичнаго періода. Очевидно, что изверженія начались здѣсь въ концѣ палеогеновой эпохи, продолжались въ неогеновую и перешли даже въ начало четвертичнаго періода, такъ какъ можно наблюдать переслаиваніе шлаковыхъ и пемзовыхъ туфовъ съ лёссомъ.

Въ Вестервальдѣ извѣстны многочисленныя куполы трахитовъ, фо-

нолитовъ и базальтовъ, которые, какъ и въ Зибенгебирге, сопровождаются базальтовыми и трахитовыми конгломератами. Фогельгебирге представляетъ высокое плато до 40 кв. миль, покрытое покровами базальта, авгитоваго андезита и долерита, залегающими то на триасовыхъ, то на бурогольныхъ осадкахъ. Къ сѣверу отъ нихъ встрѣчаются изолированными куполами базальтовые породы. Около Мейснера базальты, прорванные болѣе новыми, грубозернистыми долеритами, образуютъ покровы до 100 метровъ мощностью на флѣцахъ бураго угля. Вліяніе нѣкогда бывшей высокой температуры породъ изверженныхъ выразилось переходомъ бураго угля къ мѣсту прикосновенія въ антрацитъ.

Во Франціи вулканическія изверженія третичнаго періода извѣстны въ нѣсколькихъ мѣстахъ, но особенный интересъ представляетъ центральное плато этой страны, гдѣ со средины палеогеновой эпохи вулканическая дѣятельность неугасаемо обнаруживалась до первой половины четвертичнаго періода включительно. На гнейсовомъ и гранитовомъ фундаментѣ разбросаны отдѣльныя горы, поднимающіяся, какъ Пюи-де-Домъ, на 1500 метровъ, или какъ Монъ-Доръ на 1900 метровъ надъ прилегающей мѣстностью. Обыкновенно во Франціи подраздѣляютъ центральную вулканическую область на четыре участка, гдѣ сконцентрированы потухшіе вулканы. Такими участками будутъ: Канталъ, Монъ-Доръ, цѣпь Пюи и Велэ съ Виварэ.

Канталъ. Наиболѣе древнею породою здѣсь принимаютъ базальтъ, который образуетъ около Орильяка холмы отъ 12 до 15 километровъ длиною, прикрытые сверху пліоценовыми осадками. За періодомъ изверженія базальта слѣдовалъ періодъ изверженія домита, смѣнившійся изверженіями роговообманковаго андезита, который въ нѣкоторыхъ мѣстахъ сопровождается андезитовою брекчіею, представляющею значительную мощность. За изверженіемъ послѣдней породы въ Канталѣ слѣдовало изверженіе порфировиднаго базальта, который образуетъ въ андезитовой брекчии мощныя жилы и отдѣльныя куполы. Изверженія упомянутыхъ породъ сопровождались обильнымъ выдѣленіемъ вулканическаго пепла, который иногда на андезитовой брекчии образуетъ мощныя скопленія. Изверженіе завершилось новымъ выходомъ базальта, который образуетъ покровы и куполы, поднимающіеся до 50 метровъ и обнаруживающіе превосходную столбчатую отдѣльность; послѣднюю породу по времени изверженія относятъ къ пліоценовой эпохѣ.

Монъ-Доръ представляетъ наиболѣе значительный вулканическій участокъ Оверни. Эта гора непосредственно покоится на гнейсовомъ массивѣ и въ своемъ основаніи слагается изъ трахитовыхъ и андезитовыхъ туфовъ и конгломератовъ, сопровождаемыхъ небольшими лавовыми потоками тѣхъ же породъ. Авгитовый андезитъ представляетъ наиболѣе древнюю изверженную породу и прикрывается андезитовою брекчіею, которая уступаетъ мѣсто авгитовому андезиту. Послѣдняя порода покрыта вулканическимъ туфомъ, который смѣняется выше обыкновеннымъ трахитомъ, уступающимъ, въ свою очередь, мѣсто авгитовымъ андезитамъ, потоки которыхъ достигаютъ 10 метровъ толщины.

Покровы базальта залегаютъ поверхъ всѣхъ вышеуказанныхъ изверженныхъ породъ. На вершинѣ Пикъ-де-Санси встрѣчается трахитъ, уступающій выше мѣсто фонолиту. Полагаютъ, что эти изверженные породы произошли въ тѣ же третичныя времена, какъ и породы Кантала, но, повидимому, ихъ изверженія продолжались болѣе долгое время. Такъ, изъ одного, образованнаго рыхлыми продуктами, вулкана этой мѣстности можно видѣть выступившій потокъ лавы, покоящійся на красной песчаной глинѣ съ костями лошади и съ нынѣ-живущими моллюсками (*Helix*, *Cyclostoma* и др.). По всей вѣроятности, изверженіе нѣкоторыхъ вулкановъ происходило здѣсь даже въ началѣ исторической эпохи.

Цѣпь Пюи характеризуется превосходнымъ сохраненіемъ своихъ вулкановъ, расположенныхъ двумя параллельными рядами, раздѣленными домитомъ, слагающимъ Пюи-де-Домъ. Изверженіе домита произошло въ олигоценовую эпоху и сопровождалось значительными отложеніями довольно разнообразныхъ туфовъ; затѣмъ оно смѣнилось изверженіями базальта, который въ нѣкоторыхъ мѣстахъ уже непосредственно налегаетъ на нижне-четвертичныя осадки. Изъ вулкановъ, пользующихся хорошимъ сохраненіемъ, надо указать на Пюи-де-Паріу и Нидъ-де-ла-Пуль,



Фиг. 577. Потухшіе вулканы Оверни. Цѣпь Пюи, съ вершиною Пюи-де-Домъ.

сопровождаемые лавовыми потоками, изъ которыхъ одни состоятъ изъ андезитовыхъ, другіе—изъ базальтовыхъ лавъ.

Виварэ и Велэ. Наиболѣе древними изверженными породами этой мѣстности являются базальты, сопровождающіеся туфами, содержащими остатки животныхъ пліоценовой эпохи. Самый массивъ Велэ и Виварэ слагается, главнымъ образомъ, фонолитами, которые сопровождаются трахитами. Изверженіе фонолитовъ слѣдовало за изверженіемъ базальта и сопровождалось значительнымъ выдѣленіемъ рыхлыхъ продуктовъ и образованіемъ конгломерата, состоящаго изъ лапилли, скорій и пепла, уже значительно цементированнаго.

Если реставрировать центральное плато Франціи и прилегающія мѣстности, то можно видѣть, что въ олигоценовую эпоху большія озера покрывали одну часть центральнаго плато, на другой части котораго были обильные кремнеземные ключи (какъ полагаютъ, даже гейзеры), сопровождающіе изверженія базальта. Въ міоценовую эпоху картина мѣстности мѣняется: озера исчезаютъ, значительная часть мѣстности, окружающей центральное плато, покрывается моремъ, а плато является

островомъ, на которомъ вулканическія изверженія достигаютъ въ пліоценовую эпоху своего апогея; въ это время формируется Моръ-Доръ, Пюи-де-Домъ и др. и доставляется въ большомъ количествѣ базальтъ. Вулканическая дѣятельность продолжается здѣсь въ первую половину четвертичнаго періода; въ это время дѣйствовали хорошо сохранные вулканы съ кратерами, изъ которыхъ доставлялись лавовые потоки и рыхлые продукты.

Италія, кромѣ вышеупомянутой Вичентинской вулканической области эоценовой эпохи, представляетъ для болѣе новыхъ временъ третичнаго періода нѣсколько вулканическихъ областей, какъ то: Эвганей, Лаціумъ, близъ Рима, окрестности Неаполя, Сициліи и др. Въ первыхъ двухъ мѣстностяхъ изверженія въ пліоценовую эпоху были подводныя, вслѣдствіе чего продукты изверженія переслаиваются съ морскими подъапеллинскими осадками. Понци для центральной Италіи принимаетъ двѣ главныхъ эпохи изверженій. Первая принадлежитъ горѣ Чимини, представлявшей подводный кратеръ, продукты изверженія котораго покрываютъ собою пространство, имѣющее 150 километровъ длины и 50 ширины въ провинціи Витерби, Котарка и части Фразиноне. Вторую эпоху составляютъ изверженія вулкановъ Лаціума, также подводныхъ и прекратившихъ свою дѣятельность незадолго до основанія Рима. Лавы послѣднихъ вулкановъ—лейцитифиръ. Вулканы Флегрейскихъ полей и Везувій по началу своей дѣятельности относятся къ первымъ вѣкамъ четвертичнаго періода, тогда какъ вулканическая дѣятельность въ Сициліи началась еще въ пліоценовую эпоху и, какъ, извѣстно, продолжается и до настоящаго времени.

Къ концу пліоценовой эпохи Фуке относитъ начало дѣятельности вулкановъ острова Санторина, изверженные продукты которыхъ первоначально были основными, богатыми лабрадоромъ, базальтами, которые позднѣе смѣнились авгитовыми андезитами, уступившими свое мѣсто роговообманковымъ андезитамъ.

Америка. Скалистыя горы въ третичный періодъ представляли арену весьма энергичной вулканической дѣятельности, нѣсколько напоминающей подобную же дѣятельность въ Венгріи. Вполнѣ опредѣленно нельзя сказать о времени ея проявленія, но появленіе пропилитовъ относятъ къ началу палеогеновой эпохи; изверженія продолжались и въ міоценовую эпоху, сначала въ видѣ роговообманковаго, позднѣе авгитоваго андезита, уступившаго мѣсто настоящимъ трахитамъ, сопровождаемымъ туфами съ остатками міоценовой флоры. Въ пліоценовую эпоху въ той же области изверженными породами были кварцевые трахиты и ихъ туфы, уступившіе, въ свою очередь, мѣсто нефелиновымъ базальтамъ, иногда сопровождающихся долеритами. Такой же характеръ изверженія третичнаго періода носятъ и въ Кордильерахъ. Что же касается изверженія андезитовъ въ Андахъ Южной Америки, то въ настоящее время сказать что-нибудь положительное весьма затруднительно, по недостатку изслѣдованій.

Россія. Въ Европ. Россіи можно допустить изверженія вулкани-

ческихъ породъ въ третичный періодъ только въ Крыму и на Кавказѣ. Во всей остальной ея части до сихъ поръ рѣшительно нѣтъ никакихъ доказательствъ для признанія болѣе сильнаго проявленія вулканизма. Въ Крыму вулканическая дѣятельность продолжалась съ мѣлового періода, хотя, повидимому, и не была особенно продолжительною и энергичною. Кромѣ того, здѣсь пока еще нѣтъ никакихъ вполне положительныхъ доказательствъ, на основаніи которыхъ можно было бы вполне категорически утверждать, что эта дѣятельность закончилась въ вѣкъ отложенія извѣстнаго подтодѣла третичнаго періода. По всей вѣроятности, изверженіе кварцеваго трахита, послѣдней изъ вулканическихъ породъ, закончилось въ эпоху эоцена, о чемъ можно судить потому, что уже въ глинахъ, подстилающихъ рухляки средиземнаго яруса, встрѣчаются обломки липарита.

Кавказъ является ареною весьма энергичной вулканической дѣятельности не только въ продолженіе всего третичнаго періода, но, вѣроятно, и въ первую половину четвертичнаго, а можетъ быть даже и во времена жизни здѣсь до-историческаго человѣка. Правда, и здѣсь возрастъ нѣкоторыхъ изверженныхъ породъ не опредѣленъ съ достаточною точностью, но все-таки изъ отдѣльныхъ примѣровъ можно придти къ нѣкоторымъ выводамъ. Многія мѣстности Кавказа представляютъ обширныя площади распространенія новѣйшихъ изверженныхъ породъ. Изверженія андезитовъ, начавшіяся въ мѣловой періодъ, продолжались и во времена эоцена и олигоцена; по крайней мѣрѣ, андезитовыя туфы являются здѣсь, какъ и въ Батумской области, довольно постоянными спутниками палеогеновыхъ отложеній. Въ окрестностяхъ Арарата типичный трахитъ, чрезвычайно сходный, по Абику, съ трахитомъ Дракенфельса, тѣсно связанъ съ нуммулитовыми отложеніями.

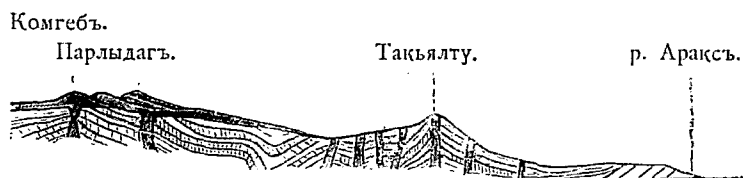
Еще богаче изверженіями на Кавказѣ неогеновая эпоха. Въ цѣпи Тріалетскихъ горъ сюда относятся тѣ же андезиты съ ихъ туфами, а равно и мощные потоки и покровы базальта. Правда, вдоль вышеупомянутыхъ горъ, нельзя съ точностью доказать изверженія базальтовъ въ эпоху неогена, но непосредственное налеганіе ихъ на андезитахъ, а также образованіе ими жилъ, все это говоритъ въ пользу болѣе поздняго изверженія базальтовъ, чѣмъ андезитовъ. Изверженія базальтовъ продолжались и во время четвертичнаго періода; по крайней мѣрѣ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Тифлисской губерніи наблюдается налеганіе базальтовъ на отложеніяхъ этого времени. Кромѣ того, здѣсь же, а въ особенности къ западу отъ Тифлиса, наблюдаются обширныя пространства, занятыя базальтовыми покровами и потоками, и указываются какъ отдѣльные вулканы, такъ даже и настоящіе маары.

Наиболѣе сильныя изверженія на Кавказѣ принадлежатъ Казбеку, горамъ Чегена, гдѣ наблюдаются потоки и покровы довольно разнообразныхъ авгитовыхъ андезитовъ, Эльбрусу съ его коллосальными потоками и рядомъ побочныхъ вулкановъ, а также Арменіи. На южной сторонѣ главнаго Кавказскаго хребта высокая вулканическая страна

Кели и Гудови вмѣстѣ съ Красными горами весьма напоминаетъ группу Овернскихъ вулкановъ.

Одинъ изъ величайшихъ размытыхъ вулкановъ Кавказа—Эльбрусь—представляетъ въ настоящее время громадный трахитовый массивъ, поднимающійся надъ обширнымъ основаніемъ, состоящимъ изъ гранитовъ и сланцевъ. Изъ трещинъ трахитоваго массива выступаютъ громадные лавовые потоки, то образующіе широкія террасы, то какъ бы застывшіе каскады, то занимающіе прилегающія долины, подчиняясь всѣмъ изгибамъ этихъ послѣднихъ; нерѣдко въ лавовыхъ потокахъ наблюдается прекрасная столбчатая отдѣльность.

Наиболѣе значительной вулканической областью Кавказа была Арменія, съ которою по величинѣ, конечно, не можетъ быть сравниваема никакая изъ областей западной Европы. О вулканахъ этой мѣстности было уже сказано выше (Т. I, стр. 174). Точно опредѣлить начало вулканическихъ изверженій здѣсь въ настоящее время не представляется возможнымъ, по недостатку данныхъ. Нахожденіе на Армянскомъ плоскогоріи пропилитовъ, роговообманковыхъ и авгитовыхъ андезитовъ, довольно разнообразныхъ трахитовъ, обсидіана и перлита, повидимому, указываетъ, что изверженія начались давно, можетъ быть, даже подъ конецъ мѣлового періода. Что эти вулканическія изверженія продолжались и въ неогеновую эпоху, можно считать доказаннымъ какъ для вос-



Фиг. 578. Сѣверный берегъ р. Аракса въ меридіанѣ Кулыни. Изверженные породы въ видѣ покрововъ и жилъ среди мѣловыхъ и третичныхъ осадковъ (Абихъ).

точной, такъ и для западной Арменіи, гдѣ авгитовые андезиты въ видѣ лавъ тѣсно связаны съ неогеновыми отложеніями. Превосходное сохраненіе формы вулкановъ Арменіи, наблюдаемые еще и въ настоящее время, случаи землетрясеній, — все это говоритъ въ пользу того, что вулканическая дѣятельность продолжалась въ четвертичный періодъ и, вѣроятно, здѣсь ее засталъ человекъ.

Изверженныя породы третичнаго періода должны встрѣчаться и въ Аз. Россіи, такъ какъ эта страна представляетъ крайне древній материкъ, на которомъ открывалась возможность проявлять вулканизму свою дѣятельность на широкихъ пространствахъ. Къ сожалѣнію, объ этой мѣстности имѣются только крайне скудныя свѣдѣнія. Большею частью, руководствуясь составомъ горныхъ породъ, приходится относить ихъ къ третичному времени только условно. Такъ, сюда, повидимому, относятся плагиоклазовые базальты, обнажающіеся полосой по берегамъ Японскаго моря и Татарскаго пролива, между заливами де-Кастри и Пластунъ; здѣсь развиты частью плотные, частью пористые базальты, иногда напо-

минающіе базальтовыя лавы, окрашенные то въ черныя, темносѣрыя, то даже въ красныя и бурые цвѣта. Камчатка издавна была ареною вулканической дѣятельности, на что указываютъ изслѣдованія Дитмара, изъ которыхъ можно вывести заключеніе, что изверженіе базальтовъ началось раньше отложенія буроугольныхъ осадковъ, ибо мѣстами эти послѣдніе покоятся на покровахъ базальтовъ; впрочемъ изверженія продолжались и позднѣе, потому что базальтовые потоки, сопровождающіеся туфомъ и конгломератомъ, покрываютъ буроугольныя отложенія.

Лавы съ р. Тунки точно также свидѣтельствуютъ о сравнительно недавнихъ изверженіяхъ въ Сибири. Такія же свидѣтельства имѣются и относительно сѣверо-западной Монголіи, гдѣ около озеръ Косогола и Додъ-Нора, по теченію нѣкоторыхъ рѣкъ, выпадающихъ въ эти озера, развиты плагиоклазовые базальты.

Флора и фауна третичнаго періода.

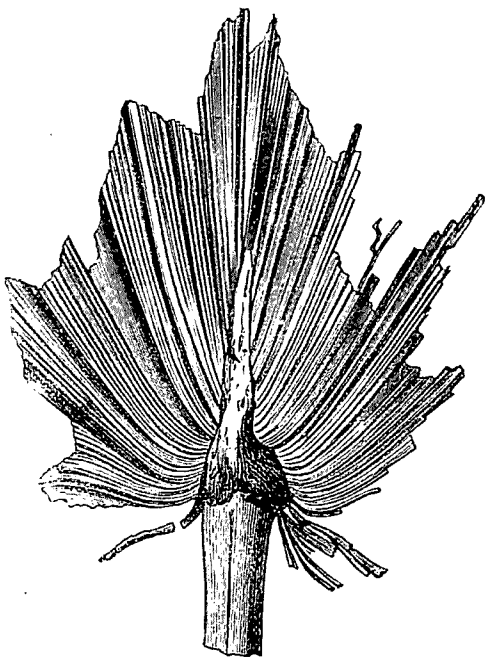
ФЛОРА.

Сильнѣйшія оро- и гидрографическія измѣненія, происходившія въ продолженіе всего третичнаго періода въ Европѣ—неоднократное исчезновеніе и новое появленіе въ однихъ и тѣхъ же мѣстахъ то большихъ, то малыхъ водныхъ бассейновъ, возникновеніе громадныхъ горъ и значительныя вулканическія изверженія, — конечно, должны были сильно вліять на физическую географію Европы. Изъ предыдущаго можно видѣть, что въ Старомъ Свѣтѣ въ третичный періодъ должны были существовать мѣстности, сильно отличающіяся другъ отъ друга своими климатическими условіями и разнообразнымъ усложненіемъ этихъ послѣднихъ. Понятно, что быстрая смѣна однихъ климатическихъ условій другими должна была вызвать въ растеніяхъ и животныхъ крупныя уклоненія и измѣненія, породить массу новыхъ формъ, подчасъ, можетъ быть, и недолговѣчныхъ, но, тѣмъ не менѣе, придающихъ извѣстный характеръ данному вѣку. Съ геологической точки зрѣнія, надо признать нашу планету со всѣмъ ея населеніемъ однимъ міровымъ организмомъ, для котораго растенія и животныя такъ же необходимы, какъ необходимо листъ для растеній, конечности для млекопитающихъ. По нашему мнѣнію, жизнь растеній и животныхъ такъ тѣсно приурочена къ жизни земли, что только въ періодъ перваго зарожденія мірового тѣла, да на мертвой планетѣ (какова луна), нѣтъ организованной жизни, а послѣднія міровыя тѣла не обладаютъ и внутреннею возвышенною температурою, не обладаютъ и тѣми геологическими дѣятелями, которые въ ихъ взаимномъ соревнованіи производятъ столь крупныя измѣненія земной поверхности. Не будетъ воздѣйствія этихъ послѣднихъ — не будетъ на землѣ и организованной жизни, и надо будетъ признать тогда планету мертвою. Но послѣднее состояніе земли можетъ представляться только въ отдаленнѣйшемъ будущемъ; вся ея исторія, напротивъ, свидѣтель-

ствуется какъ объ осложненіи внѣшнихъ условій, такъ и объ осложненіи условій жизненныхъ.

Растительный міръ третичнаго періода обнаруживаетъ ту же относительную устойчивость, какъ и въ предшествующія времена; онъ наслѣдовалъ и развилъ тотъ характеръ флоры, который ему достался отъ верхняго отдѣла мѣлового періода. Изъ палеогеновой эпохи извѣстны довольно многочисленныя остатки растений, дающіе возможность болѣе полно реставрировать общій характеръ флоры, а съ нею и климата, сравнительно съ предшествующими эпохами жизни земли. Уже съ эоцена на первомъ планѣ являются господствующими вѣчно-зеленыя фиговые деревья, дубы, лавровыя деревья, мирты и сандальныя деревья, среди которыхъ находимъ довольно многочисленныя пальмы, панданы, множество низкорослыхъ кустарниковъ и различныхъ вьющихся растений. Весь характеръ флоры этого времени свидѣтельствуетъ о тропической растительности и, слѣдовательно, о тропическомъ климатѣ. Подробное

изученіе флоры палеогеновой эпохи обнаруживаетъ наибольшее ея сходство съ индійско-австралійскою флорою настоящаго времени. Эоценовая флора, по изслѣдованіямъ Сапорта, имѣла двѣ фазы своего развитія: первая тѣсно связана съ мѣловой флорой, и среди тропическихъ формъ встрѣчаются многочисленные дубы, лавры (*Laureus*, *Cinnamomum*), араліевыя, миртовыя и др. Другая фаза развитія эоценовой флоры указываетъ уже на пониженіе температуры: настоящія пальмы (*Phoenix*, *Sabalites*, *Flabellaria*) смѣшиваются въ этой флорѣ съ драценовыми, лавровыми, протеевыми и другими растеніями болѣе умѣреннаго климата.



Фиг. 579. *Sabal oxyrhnachis* Heer.

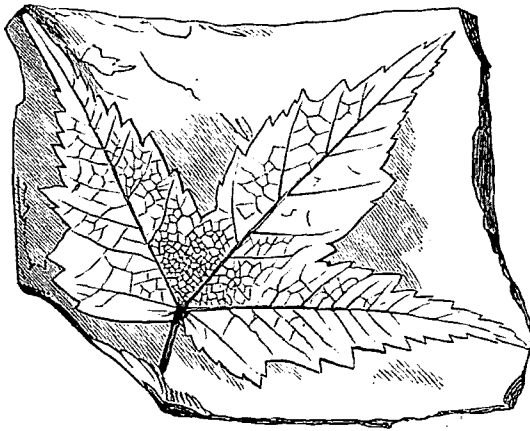
Олигоценовая флора еще болѣе богата, чѣмъ эоценовая: появляются многочисленные *Sequoia*, *Taxodium*, *Chamaecyparis*, *Libocedrus* и др.; между пальмами интересны виды *Sabal* (фиг. 579), мелкія *Comptonia*; болѣе многочисленными становятся деревья съ опадающими листьями, спустившіяся съ широтъ болѣе высокихъ и свидѣтельствующія объ умѣренномъ климатѣ.

Еще богаче остатками растений неогеновая эпоха. Превосходныя работы Освальда Геера относительно Швейцаріи выдвинули громадное количество родовъ и видовъ, доказывающихъ, что въ эту эпоху Европа имѣла гораздо болѣе разнообразную и богатую флору, чѣмъ въ на-

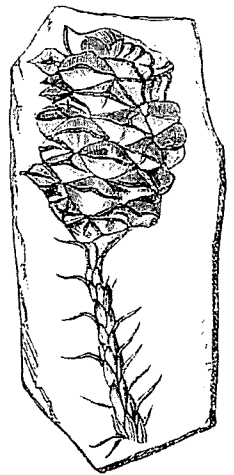
стоящее время, и весь материкъ ея былъ покрытъ прекрасною лѣсною растительностью. Полагаютъ, руководствуясь количествомъ родовъ и видовъ, что флора этого времени превосходила ровно вдвое флору настоящаго времени. По общему разнообразію видовъ и родовъ было бы затруднительно уловить общую фیزیономію растительнаго царства этого времени, если бы не было отмѣчено преобладаніе нѣкоторыхъ семействъ, какъ по ихъ распространенности, такъ и по обилію ихъ видами. Пальмы, панданы, лилейныя, осоковыя и въ особенности односѣмянодольныя растенія выражены значительнымъ количествомъ видовъ, но еще много-



Фиг. 580. *Cinnamomum lanceolatum* Ung.



Фиг. 581. *Acer trilobatum* Brong.



Фиг. 582. *Sequoia Reichenbachii* Heer.

численнѣе ихъ двусѣмянодольныя растенія. Отсюда извѣстны амбровыя деревья, платаны, ивы, вѣчно-зеленые дубы, тополи, вязы, лавровыя и орѣховыя деревья, магноліи, мирты, липы, виноградъ и кленъ (*Acer trilobatum*, фиг. 581), изъ которыхъ послѣдній пользовался весьма значительнымъ распространеніемъ.

Здѣсь представлена общая картина растительности третичнаго періода; если же попробовать распредѣлить остатки растений во времени, то получается нѣсколько иная картина, нелишенная точно также извѣстнаго интереса. Только эоценовая эпоха представляетъ въ строгомъ смыслѣ флору тропическую; по мѣрѣ же перехода въ олигоценъ наблюдаются нѣкоторыя измѣненія. Правда, и здѣсь еще много формъ жар-

каго климата, но рядомъ съ ними можно встрѣтить и формы болѣе умѣреннаго. Еще рѣзче измѣненіе выступаетъ въ міоценовую эпоху, когда пальмы уже постепенно исчезаютъ и рядомъ съ вѣчно-зелеными деревьями въ значительномъ количествѣ начинаютъ встрѣчаться такіа формы умѣреннаго климата, какъ ива, тополь, кленъ и другія. Переходя къ пліоценовой эпохѣ, надо почти совершенно разстаться съ формами жаркаго климата и имѣть дѣло только съ формами умѣреннаго. Индійско-австралійскіе виды начала третичнаго періода къ концу его постепенно уступаютъ мѣсто средиземнымъ и сѣверо-американскимъ видамъ. Такое измѣненіе во взаимныхъ отношеніяхъ растительныхъ формъ въ третичный періодъ свидѣтельствуетъ не только въ пользу приближенія флоры къ современной, но и въ пользу постепеннаго измѣненія климата Европы, который отъ начала третичнаго періода къ концу его постепенно изъ жаркаго перешелъ не только въ умѣренный, но въ нѣкоторые мѣстахъ Европы, какъ о томъ можно судить по „лѣсному слою“ Англіи, и въ холодный.

Исслѣдованія Освальда Геера растительныхъ остатковъ изъ временъ третичнаго періода, отъ предѣловъ Италіи до сѣверной Исландіи, дали возможность этому ученому представить крайне интересные выводы не только относительно постепеннаго измѣненія климата отъ начала третичнаго періода къ концу его, но и возстановить среднюю температуру воздуха. Вотъ, для сравненія, выводы этого ученаго:

	Олигоценовая эпоха.	Конецъ міоценовой эпохи.
Сѣв. Италія	22° Ц.	20° Ц.
Швейцарія	20 ¹ / ₂ „	18 ¹ / ₂ „
Окрест. Данцига . .	16° „	— „
Силезія	— „	15° „
Сѣв. Исландія . . .	9° „	— „

Изъ этого сопоставленія легко усмотрѣть, что еще въ олигоценовую эпоху средняя температура Европы была, по крайней мѣрѣ, на 9° Ц. выше, чѣмъ въ настоящее время; но уже въ концѣ міоценовой или въ началѣ пліоценовой эпохи она понизилась, по крайней мѣрѣ, на два градуса Ц. Кромѣ того эти цифры свидѣтельствуютъ, что во время третичнаго періода, какъ и нынѣ, распредѣленіе тепла на земной поверхности было по поясамъ или зонамъ.

Хотя отрицательныя доказательства—въ геологіи болѣе, чѣмъ гдѣ либо—и представляютъ опасность, но нельзя не упомянуть, что Освальдъ Гееръ пришелъ къ заключенію о существованіи нѣкоторыхъ растений въ третичный періодъ времени по нѣкоторымъ находкамъ остатковъ насѣкомыхъ. Жизнь нѣкоторыхъ насѣкомыхъ въ настоящее время тѣсно связана съ жизнью извѣстныхъ растений, а потому находка первыхъ въ окаменѣломъ состояніи даетъ возможность предполагать о существованіи послѣднихъ.

ФАУНА.

Фауна третичнаго періода представляет замѣтное приближеніе къ современному міру. Большинство низшихъ организмовъ, за немногими исключеніями, являются прямыми предками современныхъ организмовъ и безъ детальнаго изученія ихъ не могутъ дать какихъ бы то ни было важныхъ выводовъ, а потому можно оставить ихъ здѣсь безъ разсмотрѣнія. Если только подробное изученіе низшихъ организмовъ третичнаго періода можетъ дать нѣкоторый матеріалъ для исторіи ихъ развитія, то во всякомъ случаѣ здѣсь открывается полная возможность разсмотрѣть при ихъ помощи тѣ крупныя климатическія измѣненія, которыя произошли въ то время, по крайней мѣрѣ, въ Европѣ. Палеогеновыя моря, а равно и моря почти половины неогеноваго времени, изобиловали южными формами моллюсковъ: *Mitra*, *Oliva*, *Copus* и другими, достаточно крупныхъ размѣровъ, изъ которыхъ нѣкоторые сохранили даже яркую окраску, свойственную мелководнымъ раковинамъ моллюсковъ южныхъ морей. По мѣрѣ перехода отъ палеогеноваго къ неогеновому времени размѣры раковинъ южныхъ формъ замѣтно уменьшаются и къ нимъ примѣшиваются формы умѣренныхъ широтъ. Конечно, все вышесказанное относится къ осадкамъ чисто морскимъ и по преимуществу открытыхъ морей. Въ отдѣльныхъ случаяхъ возможны уклоненія, вызванныя, напр., мѣстнымъ обмелѣніемъ участковъ открытаго моря, слѣдствіемъ чего является нахожденіе фауны менѣе соленыхъ водъ, а иногда и прямо фауны водъ солоноватыхъ. Въ другихъ случаяхъ, какъ, напр., въ Европ. Россіи, гдѣ обширное эоценовое, а затѣмъ олигоценное море перешло въ сарматское, настоящая морская фауна, въ силу все большей и большей изолированности ея, обратилась въ фауну средиземнаго моря.

Во всякомъ случаѣ не подлежитъ сомнѣнію, что распространеніе морскихъ моллюсковъ во время третичнаго періода вполне подтверждаетъ постепенное пониженіе температуры, также какъ объ этомъ свидѣтельствовали и растенія. Для нѣкоторыхъ мѣстъ постепенное охлажденіе климата въ пліоценовую эпоху было констатировано Форбсомъ (1846 г.), но еще нагляднѣе оно доказывается слѣдующимъ сопоставленіемъ, сдѣланнымъ Вудвардомъ, относительно распредѣленія формъ сѣверныхъ и южныхъ моллюсковъ въ крагахъ Англіи:

	Сѣверные.	Южные.
Въ Норвичскомъ крагѣ . .	15	0
„ Красномъ „ . .	11	19
„ Коралловомъ „ . .	1	28

Здѣсь съ необыкновенною послѣдовательностью можно прослѣдить за вытѣсненіемъ сѣверными формами южныхъ по мѣрѣ переходу отъ коралловаго къ норвичскому крагу.

Точно также разборъ рыбъ третичнаго періода, безъ детальнаго изученія, не даетъ какихъ-либо особыхъ выводовъ, не даетъ потому, что и среди нихъ, начиная съ эоценовой эпохи, мы имѣемъ дѣло съ нынѣ-существующими разрядами; а если иногда и встрѣчаются вымершіе виды, роды и даже семейства, то въ ихъ общемъ строеніи чрезвычайно много сходства съ современными формами.

Въ мірѣ пресмыкающихся съ начала кайновойской эры произошли сильныя измѣненія. Своеобразныя и оригинальныя формы, столь характерныя для мезозойской эры, исчезли безъ слѣда. Какъ бы взаимнѣ ихъ, находятъ крокодиловъ, настоящихъ ящерицъ, змѣй и лягушекъ; при этомъ формы, весьма схожія съ нынѣ живущими въ тропическихъ странахъ. Изъ палеогеновыхъ отложеній Франціи и Англіи извѣстно нѣсколько видовъ крокодиловъ и гавіаловъ; въ лондонской глинѣ, а также въ молассахъ Швейцаріи и даже въ нуммулитовыхъ отложеніяхъ найдены скелеты гигантскихъ змѣй. Черепахи были весьма обыкновенны въ Европѣ во время третичнаго періода: онѣ извѣстны, въ видѣ наземныхъ, прѣсноводныхъ и морскихъ формъ,—причемъ нѣкоторыя изъ морскихъ черепахъ еще и понынѣ живутъ въ тропическихъ моряхъ. Изъ земноводныхъ извѣстны также саламандры, одна изъ которыхъ, какъ указано выше, даже была принята за остатокъ первобытнаго человѣка.

Птицы встрѣчаются рѣдко въ третичныхъ отложеніяхъ; но, тѣмъ не менѣе, ихъ остатки извѣстны—какъ изъ палеогеновыхъ, такъ и изъ неогеновыхъ отложеній—и свидѣтельствуютъ, что въ организаціи ихъ не встрѣчалось какихъ-либо рѣзкихъ особенностей, хотя нѣкоторыя палеогеновыя птицы какъ бы напоминаютъ своихъ мезозойскихъ предшественниковъ находженіемъ въ ихъ клювѣ зубовъ.

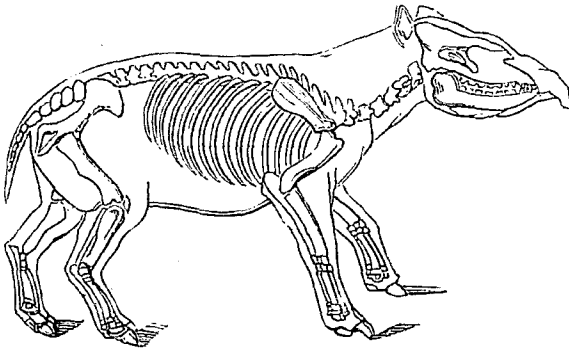
Интересъ третичной фауны придаютъ млекопитающія. Изъ мезозойской эры извѣстны представители только сумчатыхъ животныхъ—этого низшаго порядка млекопитающихъ. Въ мѣловомъ періодѣ наблюдается въ этомъ отношеніи громаднѣйшій пробѣлъ. Появленіе съ начала кайновойской эры представителей почти всѣхъ порядковъ млекопитающихъ, очевидно, должно было приковать къ себѣ вниманіе палеонтолога и поразить его значительнымъ отличіемъ нѣкоторыхъ ископаемыхъ формъ отъ нынѣ-живущихъ. Копытныя, хищныя животныя, обезьяны и др. представляли свойственныя имъ особенности строенія костяка и зубовъ, но рядомъ съ ними встрѣчались животныя съ признаками, ясно свидѣтельствующими о сложности формъ или о сборномъ типѣ, т.-е. о томъ, что такія животныя стояли на рубежѣ между отдѣльными семействами и не были такъ дифференцированы, какъ животныя настоящаго времени.

Изъ одного эоцена Европы опредѣляютъ, по крайней мѣрѣ, 70 видовъ млекопитающихъ, къ которымъ современемъ, конечно, будетъ присоединено еще много новыхъ, а если принять во вниманіе, что извѣстно чрезвычайно ничтожное количество мелкихъ млекопитающихъ этого времени; какъ-то: грызуновъ, насѣкомоядныхъ, хищныхъ и летучихъ мышей, то есть много оснований предполагать, что вышеприведен-

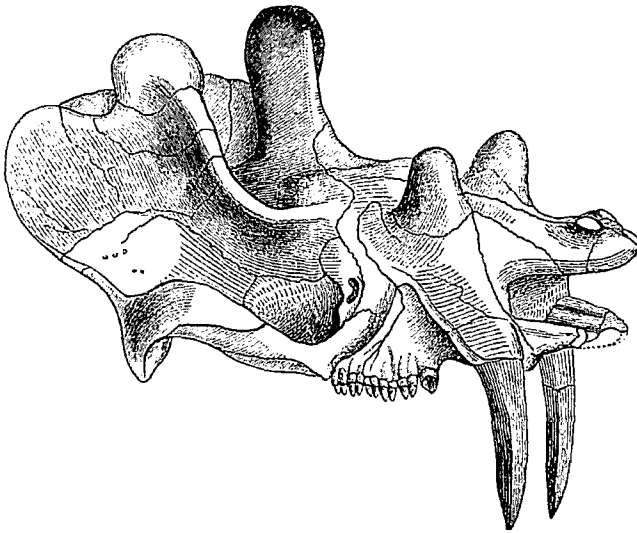
ное число должно быть значительно увеличено, потому что и эти мелкія млекопитающія, конечно, жили въ третичный періодъ.

Изъ копытныхъ животныхъ встрѣчается довольно много видовъ уже съ палеогеновой эпохи; между ними палеотеріумъ и аноплотеріумъ весьма многочисленны и особенно характерны для этого времени.

Палеотеріумъ (*Paleotherium*) ближе всего, по наружному виду, стоитъ къ нынѣшнимъ тапирамъ. Черепъ его обладалъ значительно



Фиг. 583. *Palaeotherium magnum* Cuv.

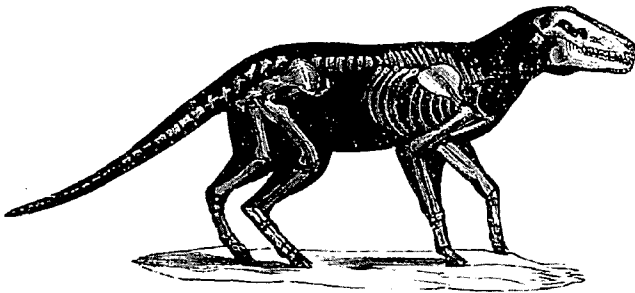


Фиг. 584. *Dinoceras mirabile* Marsh.

развитою носовою костью, которая какъ бы указываетъ на присутствіе у палеотеріума подвижнаго хобота. Въ строеніи зубовъ этого животнаго можно отмѣтить ту особенность, что коренные зубы больше всего напоминаютъ строеніе зубовъ носорога, тогда какъ клыки и рѣзцы—тапира. Отъ тапира палеотеріумъ отличается строеніемъ конечностей: у перваго, какъ извѣстно, только на переднихъ ногахъ четыре пальца, тогда какъ у палеотеріума и на переднихъ и на заднихъ конечностяхъ было по три пальца съ копытами. Величина различныхъ видовъ этого животнаго

колеблется между размѣрами лошади и зайца; палеотеріумъ былъ животное травоядное.

Въ эоценѣ Сѣверной Америки найдено чрезвычайно оригинальное животное, названное диноцерастъ (*Dinoceras*). Ростомъ съ индійскаго слона, но сравнительно еще болѣе массивный, онъ обладалъ короткими пятипалыми конечностями. Удлиненный черепъ вооруженъ тремя парами гладкихъ костяныхъ возвышеній, нѣсколько напоминающихъ костяныя возвышенія полорогихъ жвачныхъ; при значительной величинѣ черепа мозговая полость очень мала и напоминаетъ, по изслѣдованіямъ Марша, полость сумчатыхъ. Верхніе клыки, особенно у самцовъ, достигали громадной величины; коренные зубы сходны съ зубами тапира.



Фиг. 585. *Anoplotherium commune* Cuv.

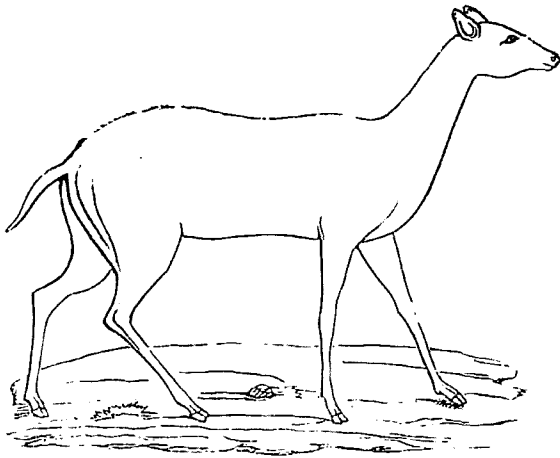


Фиг. 586. Задняя нога аноплотеріума.

Аноплотеріумъ (*Anoplotherium*) представляет не меньшій интересъ для палеогеновыхъ отложений. Въ очертаніи черепа, а въ особенности носовой его части, наблюдается весьма значительное сходство съ лошадыю; зубы представляютъ существенное отличіе отъ зубовъ другихъ копытныхъ тѣмъ, что образуютъ сомкнутый непрерывный рядъ. Точно также и въ строеніи коренныхъ зубовъ наблюдается интересная особенность, заключающаяся въ томъ, что три заднихъ коренныхъ зуба сходны съ зубами палеотеріума, тогда какъ передніе напоминаютъ зубы свиньи и жвачныхъ. Вообще, въ аноплотеріумѣ наблюдается сочетаніе признаковъ копытныхъ, жвачныхъ и свиней. Сравнительно короткія ноги и отсутствіе малой берцовой кости у наиболѣе распространеннаго вида аноплотеріума (*Ап. commune*, фиг. 585) сближаетъ его съ жвачными. По строенію пальцевъ это животное является настоящимъ копытнымъ (фиг. 586). Весьма интересно присутствіе у аноплотеріума длиннаго хвоста, достигающаго земли, который, какъ думалъ Кювье, оказывалъ помощь животному при плаваніи и нырніи. Размѣры различныхъ видовъ аноплотеріума—различны и колеблются между размѣрами осла и свиньи.

Изъ французскихъ палеогеновыхъ отложений извѣстны и другіе виды, еще болѣе сходные съ тапирами, чѣмъ палеотеріумъ, напр., Со-

xyphodon и *Lophiodon*. Близъ этихъ формъ стоятъ два весьма характерныхъ семейства копытныхъ животныхъ, также обладающихъ сомкнутымъ рядомъ зубовъ и нѣкоторыми общими главными признаками. Одно изъ семействъ представителемъ котораго можетъ служить ксифодоиъ (*Xiphodon*, фиг. 587), заключаетъ формы красивыя и стройно-сложенныя. Строеніе отдѣльныхъ костей крайне напоминаетъ строеніе костей современной мускусной кабарги; ноги длинныя, тонкія; форма черепа напоминаетъ газель, съ которою гармонируютъ и размѣры ксифодона. Если, по строенію отдѣльныхъ костей и наружному виду, это животное, и близкіе ему ископаемые виды, примыкаютъ къ жвачнымъ, то въ строеніи и количествѣ зубовъ выступаютъ ясно признаки толстокожихъ. Второе семейство (*Entelodon*) копытныхъ палеогеновой эпохи, стоящее въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ аноплотеріумомъ, по строенію зубовъ и раз-



Фиг. 587. *Xiphodon gracile* Cuv.

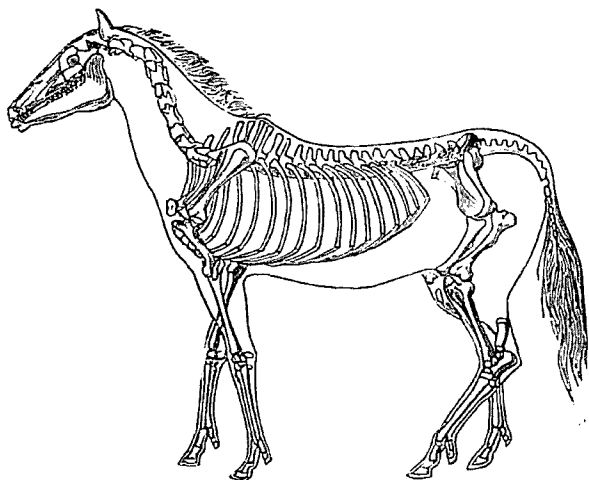
мѣрамъ костей приближается всего болѣе къ свиньямъ. Во время палеогеновыхъ отложеній не было ни настоящихъ жвачныхъ, ни настоящихъ свиней съ парными пальцами, а такъ какъ аноплотеріумъ соединяетъ въ себѣ характерные признаки какъ той, такъ и другой группы, то и понятно, почему его считаютъ родоначальнымъ типомъ вышеупомянутыхъ двухъ группъ. Изобиліе въ палеогеновую эпоху травоядныхъ копытныхъ животныхъ совершенно оттѣсняетъ на задній планъ остальные разряды млекопитающихъ животныхъ.

Тотъ же численный перевѣсъ сохраняютъ травоядные копытныя и въ неогеновую эпоху, хотя между отдѣльными семействами и родами наблюдается значительное отлічіе отъ аналогичныхъ имъ животныхъ палеогеновой эпохи.

Анхитеріумъ (*Anchitherium*) является родоначальникомъ современной лошади и вообще рода *Equus*. По строенію зубовъ анхитеріумъ представляетъ ближайшее сходство съ палеотеріумомъ; но по размѣрамъ костей конечностей и по ихъ строенію онъ нѣсколько отличается отъ

этого послѣдняго. По строенію конечностей анхитеріумъ животное трехпалое; изъ трехъ пальцевъ два боковыхъ весьма мало развиты и не достигали земли, такъ что вся тяжесть тѣла животного сосредоточивалась на среднемъ пальцѣ.

Какъ бы на смѣну анхитеріуму въ болѣе новыхъ неогеновыхъ отложеніяхъ является гиппаріонъ или гиппотеріумъ (*Hipparion* s. *Hippotherium*, фиг. 588). Это было болѣе стройное животное, нѣсколько напоминающее величиною и формою зебру, причемъ въ строеніи зубовъ его весьма рѣзко выраженъ уже типъ лошади; только въ верхнихъ коренныхъ зубахъ гиппаріона наблюдается особенность, заключающаяся въ томъ, что на поверхности зубной коронки, кромѣ сложной складчатости эмали, какъ это наблюдается у лошади, можно видѣть еще съ внутренней стороны зуба самостоятельную луночку или оазисъ эмали



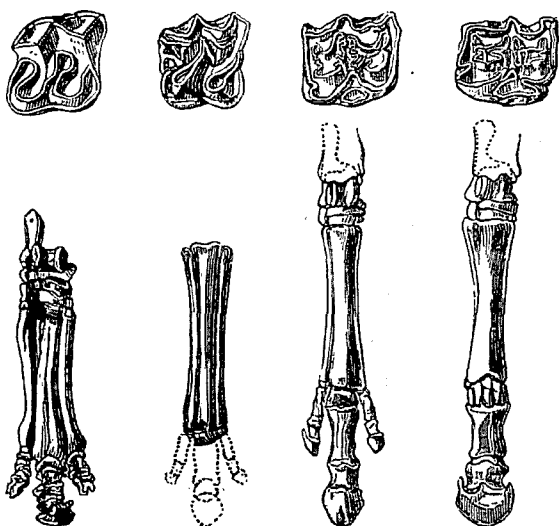
Фиг. 588. *Hipparion gracile* Raup.

среди зубнаго вещества (фиг. 591). По строенію конечностей гиппаріонъ довольно рѣзко отличается отъ рода *Equus*: конечности его были трехпалыя, съ болѣе сильно развитымъ среднимъ пальцемъ, на которомъ сосредоточивалась вся тяжесть тѣла животного; боковые пальцы хотя также были покрыты копытцами, но далеко не достигали земли, являясь совершенно бесполезными для животного.

Нахожденіе въ третичныхъ отложеніяхъ съ извѣстною послѣдовательностью во времени полного ряда копытныхъ, у которыхъ наблюдается какъ бы постепенное измѣненіе въ строеніи конечностей, естественно, должно было подать поводъ геологамъ искать между этими формами опредѣленныхъ генетическихъ отношеній. Это являлось тѣмъ болѣе необходимымъ, что современный родъ *Equus*, въ силу единственно развитого средняго пальца, стоялъ совершенно изолированнымъ среди другихъ животныхъ. Кромѣ того, извѣстныя уродства или, какъ ихъ иногда называютъ, атавизмъ, наблюдаемые иногда у лошади, въ видѣ

появленія еще и двухъ боковыхъ пальцевъ,—все это уже давно требовало разъясненія. Нахожденіе такихъ ископаемыхъ формъ, какъ палеотеріумъ, анхитеріумъ и гиппаріонъ, даетъ возможность указать генеалогію рода *Equus* весьма послѣдовательно и предоставить этому роду соотвѣтственное мѣсто въ ряду другихъ организмовъ. На фиг. 589, 590, 591 и 592 сопоставлены верхніе коренные зубы и заднія конечности палеотеріума, анхитеріума, гиппаріона и лошади.

Если въ палеогеновую эпоху не было ни настоящихъ копытныхъ, ни настоящихъ жвачныхъ, а существовали только сборные типы, то съ неогеновой эпохи уже наблюдается довольно значительная дифференцировка: появляются уже настоящіе жвачныя. Между ними пользовались

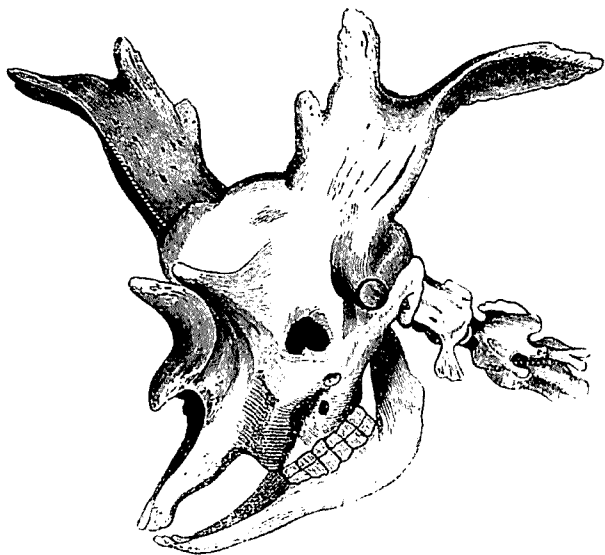


Фиг. 589. Фиг. 590. Ан- Фиг. 591. Фиг. 592.
Палеотеріумъ. хитеріумъ. Гиппаріонъ. Лошадь.

довольно значительнымъ распространеніемъ олени изъ типа молуккского муньяка и много видовъ, сходныхъ съ нынѣшней кабаргой. Полорогія жвачныя въ видѣ отдѣльныхъ экземпляровъ встрѣчаются въ нѣкоторыхъ неогеновыхъ отложенияхъ Венгріи, Оверни, побережья Средиземнаго моря, въ Пикерми и т. д. Здѣсь также найдены: верблюдъ, жираффа, антилопа, газель, кабарга и др. Особенное распространеніе этихъ животныхъ въ странахъ, прилегающихъ къ Средиземному морю, даетъ поводъ предполагать о существованіи въ упомянутой мѣстности обширныхъ степей, на которыхъ многочисленныя жвачныя въ избыткѣ находили себѣ пищу. Весьма интересная находка была сдѣлана въ неогеновыхъ отложенияхъ холмовъ Сивалика въ Индіи. Здѣсь найдено нѣсколько формъ, относящихся къ нынѣ-живущимъ жираффамъ, но отличающихся массивнымъ строеніемъ туловища и развитіемъ роговъ, куда относятся *Helladotherium*, *Bramatherium* и интересный сиватеріумъ (*Sivatherium*). Послѣдній обладалъ громаднымъ черепомъ (фиг.

593), немного уступавшимъ по величинѣ черепу слонѣ; на черепѣ возвышались двѣ пары роговъ: передніе простые, небольшіе, задніе—вѣтвистые и большіе, нѣсколько откинутае назадъ.

Въ палеогеновую эпоху встрѣчаются нѣкоторыя формы, близкія къ тапиру, но въ неогеновую появилось уже нѣсколько видовъ настоящаго тапира; появился носорогъ (*Rhinoceros*), ближайшее родство котораго съ палеотеріумомъ не подлежитъ сомнѣнію. Древніе виды носорога значительно уступаютъ размѣрами своимъ потомкамъ какъ настоящаго времени, такъ и болѣе новымъ неогеновымъ формамъ. Точно также въ палеогеновую эпоху семейство аноплотеріумовъ, какъ указано выше, группируетъ въ себѣ признаки свиней и жвачныхъ, между тѣмъ въ неогеновую эпоху аноплотеріумы извѣстны только въ Сѣв. Амс-



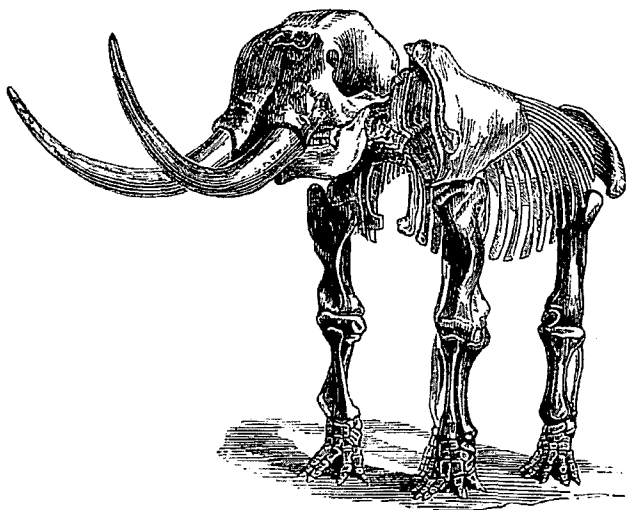
Фиг. 593. *Sivatherium giganteum* Falc. et Cautl.

рикѣ, тогда какъ въ Европѣ остался только одинъ рѣдкій родъ (*Diplobune*), а свиньи и жвачныя этого времени уже являются вполне обособленными.

Изъ хоботныхъ въ отложеніяхъ эоценовой эпохи не извѣстно ни одного вида. Но выше появляются послѣдовательно мастодонтъ, динотеріумъ и слонъ, безспорно, придающіе фаунѣ млекопитающихъ этого времени весьма характерную черту.

Мастодонтъ (*Mastodon*, фиг. 594) представляетъ по внѣшнему виду большое сходство съ слонѣ; онъ достигалъ такой же величины и обладалъ неуклюжими толстыми ногами, вооруженными пятью пальцами; строеніе носовыхъ костей заставляетъ допустить, что и мастодонтъ обладалъ длиннымъ хоботомъ, подобно слонамъ. Рѣзцы мастодона являлись въ видѣ длинныхъ бивней, какъ у слона, но у нѣкоторыхъ видовъ, кромѣ двухъ бивней, помѣщенныхъ въ верхней челюсти,

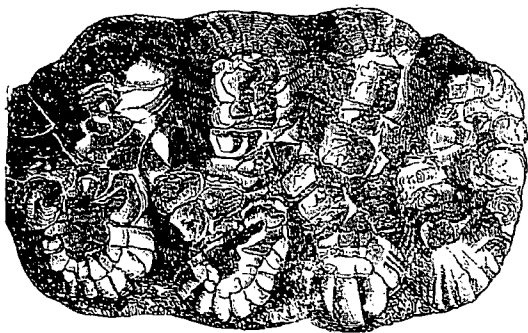
наблюдались еще два бивня, меньшихъ размѣровъ, въ нижней челюсти. Особенное отличіе мастодона заключается въ строеніи и числѣ его коренныхъ зубовъ: у слоновъ никогда не бываетъ болѣе двухъ коренныхъ зубовъ въ каждой половинѣ челюсти, а обыкновенно только одинъ; мастодонъ имѣлъ отъ 2 до 4 коренныхъ зубовъ, помѣщенныхъ въ челюсти одинъ за другимъ непосредственно; кромѣ того, и своею формою



Фиг. 594. *Mastodon giganteum* Cuv.



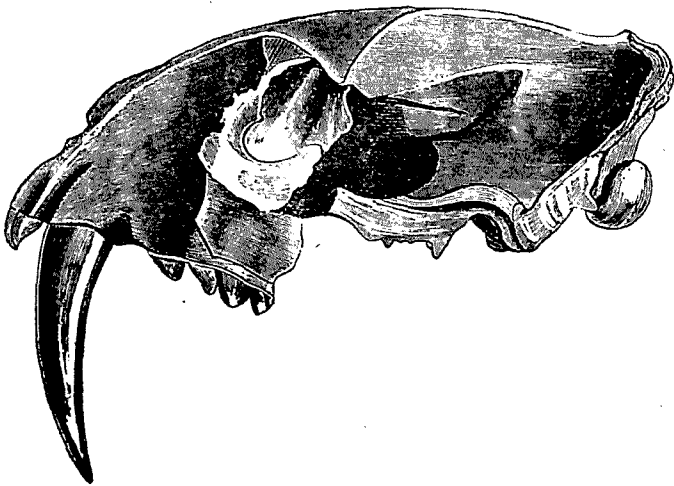
Фиг. 595. Коренной зубъ *Mastodon giganteum* Cuv.



Фиг. 596. Коренной зубъ *Mastodon arvernensis* Job. et Gr.

эти зубы представляютъ значительное отличіе отъ коренныхъ зубовъ слона. Жевательная поверхность зуба была покрыта поочередно расположенными бугорками, которые располагались то по прямой линіи (фиг. 595), то по изогнутой, то, наконецъ, ряды бугорковъ одной стороны вѣдрилились между рядами другой (фиг. 596). На основаніи строенія зубовъ и отличаютъ виды. Мастодонъ исчезъ въ Европѣ къ концу третичнаго періода, но въ Америкѣ онъ пережилъ этотъ періодъ: его остатки (даже цѣлый скелетъ) извѣстны изъ четвертичныхъ отложений.

Динотеріумъ (*Dinotherium*) превосходилъ своими размѣрами всѣхъ нынѣ-живущихъ млекопитающихъ. Черепъ его нѣкоторое время вселялъ сомнѣніе: принадлежало ли это животное къ хоботнымъ, или къ морскимъ млекопитающимъ (моржъ, морская корова и т. д.)? У слоновъ лобной уголъ сильно увеличенъ развитіемъ клѣтчатой костной ткани лобной кости, чего не наблюдается у динотеріума. Громадная носовая полость заставляетъ допускать присутствіе хобота, но въ то же время въ общемъ строеніи черепа наблюдается рядъ признаковъ, отличающихъ его отъ мастодона и слона. Особенно характерны зубы динотеріума. Въ каждой половинѣ челюсти было по пяти коренныхъ зубовъ, которые своею формою значительно отличаются отъ зубовъ другихъ жи-



Фиг. 597. *Machairodus cultridens* Gerv.

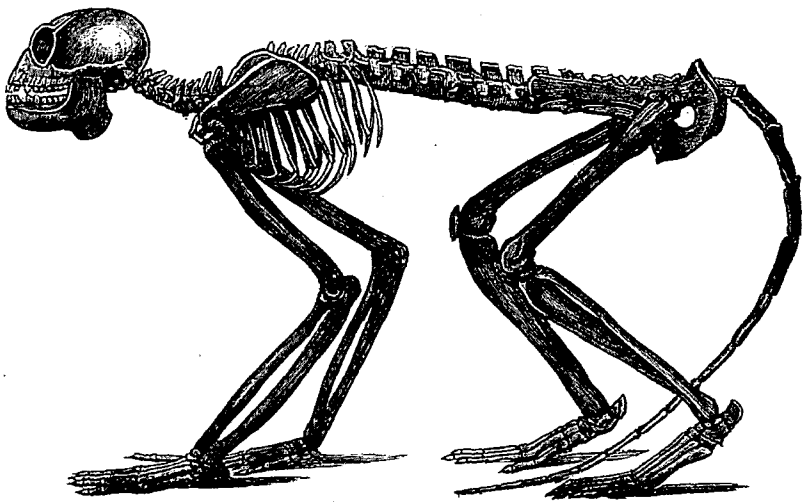
вотныхъ; они четырехугольны и покрыты 2, 3 поперечными возвышенностями. Подобная форма, представляющая большое сходство съ зубами тапира, даже заставила первоначально Кювье предположить, что эти зубы принадлежатъ гигантскому тапиру. Весьма интересны у динотеріума два большихъ бивня, загнутые внизъ въ видѣ крючковъ и помѣщенные въ нижней челюсти. Послѣдняя особенность и подала первоначально поводъ предполагать о принадлежности динотеріума къ морскимъ животнымъ и видѣтъ въ немъ сходство съ моржемъ; однако довольно многочисленныя находки костей динотеріума близъ Пикерми положительно доказали принадлежность его къ хоботнымъ. Въ неогеновыхъ отложеніяхъ, въ особенности въ верхнихъ ихъ горизонтахъ, зубы динотеріумовъ встрѣчаются довольно часто.

Слонъ (*Elephas*) принадлежитъ по времени своего появленія въ Европѣ къ концу третичнаго періода. Наиболѣе распространеннымъ является въ верхнихъ пліоценовыхъ отложеніяхъ *Elephas meridionalis*,

кости котораго въ большомъ количествѣ встрѣчаются въ Италіи, въ долинѣ р. Арно. Извѣстны также находки костей слона и въ неогеновыхъ отложеніяхъ холмовъ Сивалика въ Индіи.

Китообразныя довольно многочисленны въ неогеновыхъ отложеніяхъ; изъ нихъ интересенъ *Halitherium*, близкій къ ламантинамъ, но съ зачатками конечностей и съ коренными зубами, напоминающими зубы гиппопотама. *Zeuglodon* встрѣчается даже въ эоценѣ, являясь одною изъ характерныхъ формъ.

Хищныя появились въ палеогеновой эпохѣ въ количествѣ около 12 видовъ; изъ нихъ значительная часть принадлежитъ къ семейству гіенъ и виверръ. Послѣднія животныя переходятъ и въ неогеновую эпоху,



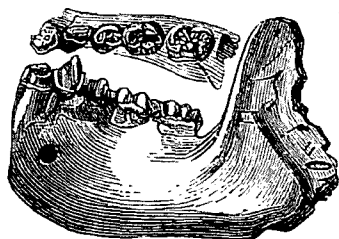
Фиг. 598. *Mesopithecus Pontelici* Wagn. Пикерми въ Греціи.

къ концу которой къ нимъ присоединяются медвѣди, собаки и кошки. Изъ послѣднихъ особенно замѣчателенъ махайродусъ (*Machairodus*, фиг. 597), представляющій нѣкоторое сходство со львомъ. Это животное, величиною съ тигра, обладало громадными, сжатыми въ видѣ клинковъ, верхними клыками и рѣжущими, малочисленными коренными зубами. Страшное животное не оставило потомковъ; его многочисленные виды жили отъ временъ верхняго міоцена до четвертичнаго періода включительно.

Четырерукія млекопитающія жили уже въ палеогеновую эпоху. Наиболѣе интересенъ родъ *Coenopithecus*, представляющій нѣчто среднее между африканскою группою маки и ревунами Южной Америки. По мнѣнію Рютимейера, такое строеніе ископаемой обезьяны доказываетъ, что въ палеогеновую эпоху не было еще разграниченія между узконосыми обезьянами Старого и широконосими обезьянами Нового Свѣта. Въ неогеновую эпоху въ Европѣ появилось уже четыре типа, обладающіе всѣми признаками узконосыхъ обезьянъ Старого Свѣта, а отчасти даже похожихъ на современныхъ гориллу, оранга и шимпанзе. Въ Цѣ-

керми былъ найденъ полный скелетъ *Mesopithecus Pontelici* (фиг. 598), одной изъ усконосыхъ и длиннохвостыхъ обезьянъ, строеніемъ своего черепа напоминающей *Semnopithecus*, строеніемъ скелета — *Macacus*. Наиболее распространенъ изъ длиннохвостыхъ обезьянъ *Semnopithecus*: въ Пикерми найдено нѣсколько его скелетовъ. Этотъ родъ обезьянъ и по нынѣ живетъ въ Индіи, Кохинхинѣ и на Цейлонѣ. Ископаемые его представители, по строенію головы, имѣютъ сходство съ однимъ изъ индійскихъ видовъ, а строеніе скелета напоминаетъ *Colobus*. Оуэнъ описалъ, подъ именемъ *Macacus pliocenus*, по одной челюсти, форму, близкую къ *Semnopithecus*; извѣстны также и другіе виды рода *Macacus*.

Кромѣ собственно мартышекъ, извѣстны также обезьяны болѣе высоко организованныя, какъ *Hylobates* и *Dryopithecus*. Первый близокъ къ нынѣ-живущимъ индійскимъ гиббонамъ, *Dryopithecus* же, (фиг. 599),



Фиг. 599. *Dryopithecus Fontani* Eat.
Внизу — нижняя челюсть, вверху —
рядъ зубовъ. $\frac{1}{2}$ натур. величины.

по Ларте, имѣетъ величину между orang-омъ и шимпанзе, и личной уголъ болѣе прямой, чѣмъ у всѣхъ другихъ обезьянъ. Въ формѣ зубовъ наблюдается большое сходство съ зубами человѣка, хотя все-таки въ строеніи переднихъ коренныхъ зубовъ замѣтно еще большее сходство съ зубами гиббона.

Третичный періодъ — царство млекопитающихъ; въ немъ зарождаются и появляются новыя формы, въ немъ развиваются и устанавливаются тѣ типы, которые третичный періодъ передалъ

въ наслѣдство настоящему времени и которые теперь достигли такого полного и стройнаго развитія.

Сумчатые не угасли вмѣстѣ съ окончаніемъ мезозойской эры — они перешли и въ третичный періодъ; рѣдкіе представители этой группы въ Европѣ еще встрѣчаются въ эоценѣ и только въ срединѣ міоцена они исчезаютъ бесслѣдно съ нашего материка. Медленно отступаютъ они, упорно отстаивая каждый шагъ въ этой жизненной борьбѣ и, наконецъ, переселяются въ Америку и Австралію, гдѣ и успѣваютъ выдержать борьбу и даже, какъ въ Австраліи, дать начало совершенно новой, оригинальной фаунѣ, которую находятъ тамъ въ настоящее время. Въ Европѣ въ срединѣ міоцена сумчатыхъ нѣтъ и слѣда; большинство изъ нихъ, какъ полагаетъ Годри, повинувшись законамъ эволюціи, сдѣлались плацентарными; другія эмигрировали, тѣснимыя болѣе совершенно организованными формами; наконецъ, третьи исчезли совершенно; не выдержавъ борьбы. Между тѣмъ въ продолженіе всего третичнаго періода сумчатые животные продолжали жить и развиваться въ Австраліи, вырабатывая иногда такіе гигантскіе типы, какъ *Diprotodon*. Впрочемъ, сумчатые въ Европѣ угасли не сразу; они постепенно измѣнялись, постепенно переходили въ плацентарныхъ; у многихъ формъ (*Нуае-*

nodon, Pterodon, Arctosyon и др.) встрѣчаются особенности скелета, промежуточные между сумчатыми и плацентарными, связывающія эти отдѣльно стоящія группы. Китобразныя, немногочисленныя въ эоценѣ, пользуются значительнымъ развитіемъ въ слѣдующія эпохи. Изъ копытныхъ, какъ указано выше, появились такія животныя, какъ палеотеріумъ или Lophiodon, предшественникъ нашихъ тапировъ. Въмѣстѣ съ этими, постепенно измѣняющимися, прогрессирующими, типами появляются и такіе, которые не имѣютъ ничего общаго съ нынѣ-живущими формами; они являются какъ бы изолированными, единичными, безъ предковъ въ предыдущіе періоды, безъ потомковъ въ послѣдующіе. Таковы, наприкладъ, гигантскій Dinoceras или еще болѣе гигантскій, нѣсколько напоминающій носорога, Brontotherium.

Въ типичныхъ многокопытныхъ формахъ, какъ Palaeotherium или Paloplotherium, видятъ стремленіе упростить скелетъ, образовать болѣе приспособленную, однопалую форму; это стремленіе еще болѣе рѣзко выражается въ анхитеріумѣ и гиппаріонѣ и, наконецъ, достигаетъ своего кульминаціоннаго пункта въ настоящихъ Equidae, появляющихся въ пліоценѣ. Въ третичныхъ отложеніяхъ Америки еще съ большею полнотою возможно прослѣдить развитіе однокопытныхъ и представить палеонтологическую исторію лошади: отъ четырехкопытной формы Orohippus (эоценъ) постепенно переходятъ чрезъ Meshippus и Miohippus (міоценъ) — трехпалыхъ формъ, къ Protohippus (пліоценъ) съ однимъ развитымъ пальцемъ и двумя придаточными и, наконецъ, доходятъ до типичнаго однопалаго — лошади.

Точно такъ же постепенно развивается типъ жвачныхъ: эоценовыя Hyopotamidae являются ихъ прямыми родоначальниками. Среди крупныхъ анопотеріумовъ, антракотеріумовъ, палеотеріумовъ и др. появляется небольшая форма — Gelocus, съ зачатками болѣе совершенной организаціи, съ нѣкоторыми особенностями жвачныхъ животныхъ, и эта форма выходитъ побѣдителемъ изъ неравной борьбы: еще одинъ шагъ — и отъ нея происходятъ настоящія жвачныя: міоценовыя Dremotherium, Dorcatherium, Xiphodon и др. Въ верхнемъ міоценѣ жвачныя достигаютъ своего апогея: олени многочисленны, жираффы тоже, появляются гигантскія, слоноподобныя жвачныя съ четырьмя рогами — Bramatherium и Sivatherium, появляется громадный жираффоподобный Helladotherium, наконецъ антилопы и газели въ этотъ періодъ образуютъ безчисленные стада.

Хоботныя стоятъ нѣсколько отдѣльно и ихъ генетическая зависимость еще не выяснена съ такою подробностью, какъ предыдущихъ группъ. Ихъ предшественниками надо считать динотеріума и мастодона, появившихся въ среднемъ міоценѣ, но трудно рѣшить, отъ какихъ именно формъ отдѣлилась эта вѣтвь; эта группа, столь многочисленная и разнообразная, выраженная въ неогеновую эпоху многими характерными типами, въ настоящее время представлена только двумя видами — индійскимъ и африканскимъ слонами.

Хищныя появляются въ эоценѣ, но типы ихъ еще не специализи-

рованы и обладают смѣшанными признаками, напр. *Amphicyon* со смѣшанными признаками медвѣдей и собакъ, *Cynodon* — форма средняя между собаками и вивверами, *Hyaenarctos* — является съ особенностями медвѣдей и гіенъ. Изъ этихъ-то формъ неспеціализированныхъ, съ общими признаками, вырабатываются къ концу третичнаго періода типы настоящихъ хищныхъ. *Felidae* появились въ міоценѣ; многочисленныя въ концѣ третичнаго періода, они продолжаютъ жить въ нашихъ странахъ въ началѣ четвертичнаго періода, но затѣмъ большинство ихъ удаляется къ югу, въ страны болѣе теплыя. Между ними, какъ видѣли выше, крайне характерной формой, не оставившей потомства, является страшный *Machairodus*.

Чтобы яснѣе представить картину развитія млекопитающихъ въ третичный періодъ, приведемъ слѣдующую таблицу, въ которой Годри набросалъ самыя выдающіяся черты палеонтологической исторіи млекопитающихъ Европы въ продолженіе всего третичнаго періода.

Фауны смѣнялись въ продолженіе палеогеновой эпохи въ слѣдующемъ порядкѣ:

1. Самая древняя фауна песчаниковъ Ля Феръ (Эпъ), характеризующаяся появленіемъ *Arctocyon*.

2. Фауна лигнитовъ Суассона, характеризующаяся появленіемъ *Coryphodon* и *Palaeonictis*.

3. Фауна лондонской глины и песковъ Кюиза съ *Hyracotherium*.

4. Фауна грубого известняка Парижа, также пластовъ Аржантона, отложеній Егеркингена и Нейгаузена, характеризующаяся *Palaeotherium*, *Paloplotherium*, *Lophiodon*, *Pterodon*, *Caenopithecus* и др.

5. Фауна песковъ Бошава, также пластовъ Гордузля, съ характерными формами: *Huopotamus*, *Diplopus*, *Amphicyon*, *Cynodon* и др.

6. Фауна гипсовъ Парижа, съ соответствующими отложениями Дебрюжа (Воклюзъ), Вембриджа (Англія)—появленіе: *Choeropotamus*, *Anoplotherium*, *Xiphodon*, *Hyaenodon*, *Didelphis* и др. Царство древнихъ копытныхъ; хищныя сохраняютъ еще характеръ сумчатыхъ.

7. Фауна фосфоритовъ Керси и известняка Бри, съ многочисленными формами: *Anthracotheium*, *Entelodon*, *Dremotherium*, *Gelocus* и др.

8. Фауна песковъ Фонтэнбло, отложеній Ронцона, Лозанны, лигнитовъ Кадибоны (Италія), также слоевъ Соцко (Венгрія)—царство *Huopotamus* и *Anthracotheium*; вымирание *Palaeotherium* и *Anoplotherium*.

9. Фауна Сентъ-Жеранъ-ле-Пюи и, вѣроятно, части известняковъ Боса—появленіе *Rhinoceros*, *Tapirus*, *Palaeochoerus* и др.; жвачныя безрогія.

Слѣдующій порядокъ представляютъ фауны неогеновой эпохи:

10. Фауна известняковъ Монтэбюзара и песковъ Орлеана. Начало царства хоботныхъ (*Dinotherium*, *Mastodon*) и обезьянъ (*Pliopithecus* и *Oreopithecus*), появленіе *Anchitherium*, *Dicroceras*.

11. Фауна Сансана и Симорра (юго-восточная Франція), Сентъ-Годанса, Монте-Вамболи (Тоскана), Эйбисвальда (Штейермаркъ), Гюнсберга, — характеризующаяся *Huotherium*, *Rhinoceros*, *Aceratherium*, *Amphicyon*, *Hyaenarctos*, появленіе *Dryopithecus*.

12. Фауна Эпельсгейма (Дармштатъ), Ёнингена, Пикерми (Аонны), Бальтавара (Венгрія), горы Либеронъ (Провансъ), лигнитовъ Казино (Италія), характеризующаяся многочисленными формами: *Dinotherium giganteum*, *Mastodon longirostris*, *Aceratherium*, *Hipparion*, *Helladotherium*, *Gazella*, *Dicroceras*, *Cervus*, *Machairodus*, *Ictitherium*, *Hyaenictis*, *Hyaena*, *Mesopithecus*; царство жвачныхъ.

13. Первая фауна долины Арно, песковъ Монпелье, отложеній Перье и Норвич-

скаго крага съ характерными формами: *Mastodon arvernensis*, Mast. *Borsoni*, *Tapirus*, *Cervus*, *Antilope*, *Hipparion*, *Hyaena*, *Canis*, *Machairodus* и др.; большинство предшествующихъ формъ вымерло.

14. Вторая фауна долины Арно, — повѣйшая пліоценовая фауна, характеризующаяся: *Elephas meridionalis*, *Hippopotamus*, *Rhinoceros etruscus*, *Equus Stenonis*, *Bos etruscus*, *Cervus*, *Hyaena*, *Felis*, *Ursus*.

Послѣдняя фауна съ незначительными только измѣненіями переходитъ и въ четвертичный періодъ.

Фауну млекопитающихъ неогена и отчасти четвертичнаго періода Европы Фуксъ подраздѣляетъ на шесть группъ; самую древнюю онъ считаетъ первую міоценовую фауну съ *Anthracotherium*, *Palaeochoerus* и др.; за нею слѣдуетъ вторая міоценовая фауна съ *Mastodon angustidens*, *M. tapiroides*, *Dinotherium Cuvieri*, *Anchitherium* и др. Міоценовая фауна уступаетъ мѣсто первой пліоценовой съ *Mastodon longirostris*, *Dinotherium giganteum* и др., за которою слѣдуетъ вторая міоценовая фауна съ *Mastodon arvernensis*, *M. Borsoni* и др. Еще болѣе новая фауна, относящаяся къ четвертичному періоду, подраздѣляется Фуксомъ на двѣ: первую и вторую; первую онъ характеризуетъ: *Elephas meridionalis*, *Hippopotamus major*, *Rhinoceros etruscus*, *Equus Stenonis* и др.; вторая — содержитъ *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Bos primigenius*, *B. priscus* и др. Неймайръ, принимая въ общемъ дѣленіе Фукса, нѣсколько иначе опредѣляетъ возрастъ этихъ фаунъ, параллелизируя прѣсноводные осадки, въ которыхъ главнымъ образомъ встрѣчаются млекопитающіе, съ завѣдомо-извѣстными морскими отложеніями. По мнѣнію Неймайра, четвертичная фауна начинается съ *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus* и др., тогда какъ первая фауна Фукса принадлежитъ пліоцену. Неймайръ подраздѣляетъ неогеновую фауну млекопитающихъ на пять группъ: три міоценовыхъ и двѣ пліоценовыхъ.

Вышеприведенное развитіе третичной фауны наблюдается въ Европѣ; что касается другихъ странъ свѣта, то тамъ развитіе ея прослѣжено менѣе подробно. Многочисленная и разнообразная фауна найдена въ холмахъ Сивалика (Индія); она имѣетъ значительное сходство съ фауною Пикерми, но, повидимому, должна быть еще болѣе близкой къ современной, такъ какъ на-ряду съ *Dinotherium* и *Mastodon* встрѣчаются формы, переходныя къ слонамъ, въ Европѣ появляющіяся только въ пліоценѣ; точно также жвачныя, по разнообразію и богатству формъ, указываютъ скорѣе на пліоценовый возрастъ, но зато большинство формъ все-таки должно быть отнесено къ верхне-міоценовымъ. Наконецъ, еще болѣе новая фауна — пліоценовая, а быть можетъ, и четвертичная, открыта на берегахъ Ираватти и Нербудды; эта фауна уже крайне близка къ фаунѣ тропическихъ, нынѣ-живущихъ млекопитающихъ.

Въ Америкѣ Маршъ, по типамъ млекопитающихъ, въ третичной системѣ различаетъ нѣсколько ярусовъ: въ эоценѣ (относя сюда, вѣроятно, часть олигоцена) онъ находитъ три фауны, въ міоценѣ (опять, вѣроятно, съ частью олигоцена) — столько же и двѣ фауны въ пліоценѣ.

Въ Скалистыхъ горахъ, въ Дакотѣ, въ окрестностяхъ Уайтъ-Ривера, найдена богатѣйшая третичная фауна, содержащая замѣчательную смѣсь млекопитающихъ, принадлежащихъ частью къ палеогену, частью къ неогену. Въ этихъ формахъ, повидому, и должно искать ту связь между двумя фаунами, палеогеновой и неогеновой, которая пока еще неизвѣстна въ Европѣ; съ одной стороны, здѣсь находятся чисто эоценовые роды—*Lophiodon*, *Elotherium*, *Hyopotamus*, *Hyaeonodon* и др.; съ другой—*Rhinoceros*, *Machairodus*, *Amphicyon* и др., характеризующіе міоценъ Европы. Кромѣ этихъ формъ, фауна Уайтъ-Ривера содержитъ до 20 родовъ, являющихся специально американскими и ограничивающихся исключительно Новымъ Свѣтомъ. Въ этой фаунѣ надо признать промежуточный характеръ, который объясняется тѣмъ, что фауна млекопитающихъ застала конецъ палеогеновой эпохи и, постепенно измѣняясь, переходила въ неогеновую фауну.

Въ Сѣв. Америкѣ открыта богатая эоценовая фауна. Въ территории Уомингъ, въ низменностяхъ, орошаемыхъ рр. Теллоустонъ-Риверъ и Гринъ-Риверъ, развиты эоценовые пестрые песчаники и глины, содержащія богатую, чисто эоценовую фауну. Въ общемъ эта фауна имѣетъ значительное сходство съ европейской, заключаетъ въ себѣ очень многіе, если не тождественные, то крайне близкіе виды. Изъ типичныхъ формъ этой фауны рѣзко выдѣляются по своему гигантскому росту—*Loxolophodon*, затѣмъ *Diposeras* и нѣкоторые другіе.

Болѣе поздняя, уже міоценовая, фауна встрѣчается въ отложеніяхъ Ніобары, въ Небраскѣ; фауна также съ европейскимъ характеромъ и заключаетъ собакъ, оленей, антилопъ, носороговъ, мастодоновъ, гиппарионовъ и др., а также значительное количество чисто американскихъ типовъ.

Если бросить взглядъ на всю фауну млекопитающихъ третичнаго періода, легко замѣтить, что она имѣетъ болѣе или менѣе космополитическій характеръ. Крайне трудно установить какія-нибудь географическія области, такъ какъ, несмотря на присутствіе въ различныхъ мѣстностяхъ чисто мѣстныхъ формъ, эти послѣднія до такой степени перемѣшаны съ формами космополитическими, распространенными по всему свѣту, что отличительныя черты различныхъ отдѣльныхъ фаунъ теряются въ общемъ зоологическомъ характерѣ всей фауны даннаго періода.

Обиліе и разнообразіе наземной фауны въ третичный періодъ, нахожденіе въ ней даже четырехрукихъ, все это давно ставило вопросъ: жилъ ли человѣкъ въ это время? Находки остатковъ наземной фауны, какъ видѣли выше, не рѣдкость въ третичныхъ осадкахъ, но въ нихъ нигдѣ не найдено костей человѣка, которые съ положительностью могли бы доказать его существованіе въ это время. Несмотря на отсутствіе прямыхъ доказательствъ, нѣкоторые ученые признаютъ его существованіе въ третичный періодъ на основаніи нѣкоторыхъ косвенныхъ данныхъ. Разсмотрѣніе всѣхъ такихъ доказательствъ заняло бы много мѣста и представило бы большое однообразіе, а потому приведемъ только

нѣкоторыя изъ нихъ, чтобы показать, какъ иногда мало фактовъ надо для тѣхъ, кто является теоретическимъ сторонникомъ заранѣе составленнаго воззрѣнія.

Еще въ 1863 году Деное въ неогеновыхъ отложеніяхъ Ст. Прэ у Шартра, въ пескахъ, нашелъ—рядомъ съ остатками другихъ третичныхъ организмовъ—бедро носорога, носящее нѣкоторые слѣды какъ бы искусственной обработки, подобной, по мнѣнію этого ученаго, той, которую наблюдаютъ на костяхъ медвѣдя, сѣвернаго оленя, и другихъ животныхъ изъ временъ четвертичнаго періода, въ который существованіе человѣка доказано. Этотъ же ученый указываетъ далѣе, что подобную же обработку ему удалось наблюдать на нѣкоторыхъ костяхъ третичныхъ животныхъ въ различныхъ коллекціяхъ, а отсюда онъ приходитъ къ заключенію, что человѣкъ жилъ на землѣ въ пліоценовую эпоху. Нѣсколько позднѣе аббатъ Делонэ (въ 1867 г.) представилъ парижскому антропологическому конгрессу кости китообразнаго (*Halitherium*), покрытыя царапинами и зарубками, служащими, по его мнѣнію, доказательствомъ существованія человѣка въ третичный періодъ. Такія же находки были сдѣланы Дельфотри, Фаржемъ и Ванъ-Дукеромъ. Первый изъ нихъ нашелъ въ верхне-міоценовыхъ отложеніяхъ Франціи ребра и позвонки ископаемыхъ китовыхъ (*Squalodon* и *Halitherium*) съ царапинами и зарубками. Фаржъ указываетъ на лучевую кость того же китообразнаго (*Halitherium*), на которой онъ наблюдалъ рядъ зарубокъ, будто бы сдѣланныхъ рукою человѣка. Ванъ-Дукеръ изъ неогеновыхъ отложений указываетъ рядъ находокъ костей наземныхъ животныхъ (гиппаріона, антилопы и носорога), на которыхъ ему приходилось наблюдать переломы, царапины и зарубки, будто бы произведенные человѣкомъ.

Капеллини на антропологическомъ конгрессѣ въ Пештѣ (въ 1876 г.) заявилъ о нахождѣ въ пліоценовыхъ отложеніяхъ Италіи слѣдовъ человѣка. На костяхъ китообразнаго (*Balaenotus*) имъ были наблюдаемы самыхъ разнообразныхъ формъ зарубки; нѣкоторыя изъ нихъ были какъ бы слѣды отъ колющаго и одновременно рѣжущаго инструмента, другія—отъ рѣжущаго и ушибающаго и, наконецъ, третьи—кривыя зарубки, какъ бы указывающія на то, что въ самой ранѣ былъ поворотъ инструмента или же раненое животное пыталось освободиться. Рядъ такихъ наблюденій привелъ Капеллини къ заключенію, что упомянутое китообразное было или убито человѣкомъ пліоценовой эпохи, или было выброшено волною на берегъ, гдѣ и сдѣлалась достояніемъ человѣка. Убиваніе его, а равно и пользованіе мясомъ, производилось, по мнѣнію Капеллини, при помощи грубаго каменнаго орудія, которое и оставило будто бы слѣды на костяхъ скелета.

Вышеприведенныя данныя едва ли могутъ быть признаны удовлетворительными для доказательства существованія человѣка въ третичный періодъ. Нахожденіе царапинъ, зарубокъ и переломовъ на костяхъ наземныхъ животныхъ едва ли требуетъ участія человѣка. Еще Кювье наблюдалъ на нѣкоторыхъ костяхъ млекопитающихъ изъ парижскаго гипса зарубки и царапины, но приписывалъ ихъ зубамъ хищныхъ животныхъ. Недостатка въ хищникахъ въ это время не было. Достаточно припомнить страшнаго махайродуса, для существованія котораго необходимо присутствіе другихъ млекопитающихъ, чтобы въ зубахъ этого хищника видѣть то оружіе, которое способно разломать кости, нанести на нихъ царапины и борозды самыхъ разнообразныхъ формъ и размѣровъ. Точно также и трупъ китообразнаго, выброшенный на берегъ, могъ сдѣлаться достояніемъ подобнаго хищника.

Не менѣе интересно опроверженіе Мажито, сдѣланное по поводу находки Капеллини и основанное на опытныхъ данныхъ. Правда, еще раньше, Дельфотри, представивъ изъ верхняго міоцена ребра и позвонки китообразнаго съ зарубками и царапинами, самъ уже указывалъ, что эти зарубки вполнѣ соотвѣтствуютъ гребенчатому зубу *Sargus serratus*, остатки котораго встрѣчены въ томъ же міоценѣ. Мажито задался цѣлью найти въ морской фаунѣ пліоценовой эпохи такихъ животныхъ, которыя были бы вооружены специальными органами нападенія, чтобы при помощи такихъ ор-

гановъ произвести разнообразнаго типа борозды и царапины, которыя Каппелини приписывалъ дѣлу рукъ человѣка. Для этихъ цѣлей Мажито остановился на специальныхъ приспособленіяхъ, имѣющихся на передней части головы нѣкоторыхъ рыбъ, какъ мечь-рыба и пила-рыба, родственныя формы которыхъ существовали уже въ пліоценовую эпоху. Для опыта брались кости кита и въ теченіе нѣсколькихъ дней размачивались въ водѣ, а затѣмъ подвергались ударамъ органовъ меча- и пилы-рыбы; при этомъ Мажито вполне подражалъ движенію животнаго при нападеніи. Такіе же опыты онъ дѣлалъ и съ грубыми кремневыми орудіями, подражая проблематическому человеку, т.-е. наносилъ удары, скоблилъ, какъ бы соскабливая мясо, и т. п. Борозды и царапины, полученные при этихъ опытахъ отъ ударовъ меча-рыбы, обнаружили наибольшее сходство съ найденными Каппелини на костяхъ китообразнаго, что и привело Мажито къ заключенію, что упомянутые слѣды нанесены были или этою рыбою, или ей аналогичною.

Изъ подобнаго же рода доказательствъ надо упомянуть о находкѣ, сдѣланной Векомъ и приведшей его также къ заключенію о существованіи человека въ пліоценовую эпоху. Въ крагахъ Суффолка, въ выработкахъ фосфорита, упомянутому ученому удалось собрать довольно много зубовъ акулы (*Sarcharodon*), въ которыхъ наблюдались чрезвычайно правильныя круглыя отверстія, сдѣланныя будто бы руками человека для навизыванія такихъ зубовъ на веревку и приготовленія ожерелья, которымъ украшалъ себя пліоценовый человекъ, подобно тому какъ еще и нынѣ современные дикари носятъ зубы акулъ въ видѣ ожерелья. Черезъ три мѣсяца послѣ этой находки Гюксъ доказалъ, что эти отверстія не дѣло рукъ человека, а произведены бурящимъ моллюскомъ, который былъ найденъ имъ не только въ томъ же краѣ, но даже и прямо, въ разнообразныхъ фазахъ просверливанія, въ зубахъ акулы.

Другой рядъ доказательствъ, представляемыхъ въ пользу существованія человека въ третичный періодъ, нѣсколько иного рода. Въ 1867 году, на томъ же антропологическомъ конгрессѣ въ Парижѣ, аббатъ Буржуа представилъ коллекцію кремней, собранныхъ имъ въ міоценовыхъ отложенияхъ департамента Луары и Шеры во Франціи. По мнѣнію Буржуа, эти кремни были обработаны рукою человека: они очень грубо оббиты и рѣзко отличаются своею формою отъ древнихъ кремневыхъ орудій человека четвертичнаго періода, на нѣкоторыхъ кремняхъ наблюдались, по мнѣнію Буржуа, какъ бы слѣды огня. О такихъ же находкахъ, сдѣланныхъ въ міоценовыхъ и пліоценовыхъ отложенияхъ Португаліи, заявилъ и Рибейро и, наконецъ, Рамесь, который представилъ коллекцію изъ окрестностей Орильяка (Франція). Эти заявленія вызвали на конгрессѣ оживленныя пренія и въ мнѣніяхъ возникло разногласіе. Большинство не соглашалось приписывать этимъ осколкамъ кремня искусственную обработку, а видѣло въ нихъ случайный расколъ кусковъ кремня, выпавшихъ изъ мѣловыхъ отложений во время образованія тѣхъ осадковъ, гдѣ кремни были найдены; что же касается обработки ихъ какъ бы огнемъ, изъ которой аббатъ Буржуа выводилъ даже заключеніе о знакомствѣ третичнаго человека съ огнемъ, то это послѣднее обстоятельство пытались объяснить влияніемъ на кремнь горячихъ ключей. Объяснить расколъ большихъ кусковъ кремня на осколки, а равно и слѣды огня, можно и нѣсколько инымъ способомъ, а именно случайнымъ ударомъ молніи въ кусокъ кремня, причемъ онъ, конечно, не только распадется на осколки, изъ которыхъ нѣкоторые могутъ напоминать кремневыя орудія и оружія человека глубокой древности, но рядомъ съ этимъ осколки могутъ носить даже какъ бы слѣды обжиганія.

Даже такіе сторонники существованія человека въ третичный періодъ, какъ Мортильи, и тѣ сомнѣваются въ дѣйствительномъ его нахожденіи. По поводу только-что сообщенныхъ находокъ Буржуа и другихъ, Мортильи говоритъ „во Франціи, въ средній міоценъ, жило существо, знавшее употребленіе огня и умѣвшее обтесывать кремни, но существо это не могло быть человекомъ, а было его предшественникомъ». Еще рѣшительнѣе говоритъ Годри въ своемъ обзорѣ третичной фауны; описывая такихъ высокоорганизованныхъ обезьянъ, какъ *Dryopithecus* и др., онъ видитъ въ нихъ виверниковъ разбиванія кремней и приготовленія такимъ образомъ кремневыхъ орудій аббата Буржуа.

Изъ представленнаго ряда находокъ легко вывести заключеніе, что до сихъ поръ нѣтъ ни одного положительнаго доказательства въ пользу существованія челоуѣка въ третичный періодъ. Конечно, отсюда нельзя вывести заключеніе, что его дѣйствительно не существовало; очень можетъ быть, что новыя находки и докажутъ современемъ его существованіе. Нельзя, впрочемъ, и теперь не обратить вниманія на весьма интересную обособленность трехъ основныхъ челоуѣческихъ расъ: бѣлой или кавказской, черной или негритянской и желтой или монгольской, приуроченныхъ къ древнимъ материкамъ. Кавказская и монгольская расы, приуроченныя къ древнему матеріку Евразіи, главные свои центры имѣютъ на окраинахъ этого материка: одна на западной, другая на восточной и отдѣлена другъ отъ друга отчасти трудно преодолимѣемыми пустынями, отчасти высокими горными кряжами. Съ другой стороны, обѣ эти расы отдѣлены отъ негритянской не современными морями, а морями третичнаго періода. Это какъ бы указываетъ не только на существованіе челоуѣка въ третичный періодъ, но и на бывшую уже въ то время обособленность его расъ. Впрочемъ, высказанное соображеніе еще не можетъ служить доказательствомъ, какія въ настоящее время допускаются въ геологіи, а потому остается ждать болѣе положительныхъ данныхъ, чѣмъ имѣющіяся въ настоящее время.

Четвертичная система и періодъ.

Долгое время придавали весьма мало значенія наносамъ, покрывающимъ всѣ другія образованія. Многіе даже считали ихъ какъ бы помѣхою для изученія коренныхъ горныхъ породъ. Неоднократно слышались жалобы на мощное ихъ развитіе и маскировку ими болѣе древнихъ геологическихъ образованій. Понятно, что тамъ, гдѣ эти отложенія пользуются болѣе или менѣе значительнымъ развитіемъ, ученые не могли ихъ оставить безъ разсмотрѣнія и въ этомъ отношеніи Альпы и Англія были первыми странами, гдѣ обращено было болѣе серьезное вниманіе на подобнаго рода образованія. Затѣмъ въ Скандинавіи, Россіи и въ Германіи эти отложенія подверглись наиболѣе подробному изученію. Особенно сильнымъ препятствіемъ для возведенія этихъ образованій въ самостоятельную систему представлялась относительно небольшая ихъ мощность. Изученіе геологическаго характера этихъ образованій, а равно и нахожденіе въ нѣкоторыхъ мѣстахъ остатковъ организмовъ, довольно крупное различіе этихъ послѣднихъ отъ организмовъ предшествующихъ геологическихъ системъ, своеобразный, а подчасъ и исключительный литологическій характеръ, для котораго должно было явиться и специальное объясненіе, — все это мало-по-малу заставило ученыхъ взглянуть и на эту сравнительно нетолстую серію геологическихъ памятниковъ какъ на отложенія самостоятельной системы. Конечно, на нихъ нельзя смотрѣть

съ той точки зрѣнія, съ какой смотрять, на примѣръ, на системы третичную, мѣловую и др. Нельзя четвертичную систему ставить въ параллель съ вышеупомянутыми, потому что мощность ея отложеній далеко не отвѣчаетъ мощности отложеній предыдущихъ системъ. На четвертичную систему надо смотрѣть какъ на часть громаднаго періода, который далеко еще не законченъ и которому предстоитъ еще заключить въ свои отложенія значительное количество памятниковъ настоящаго и будущаго времени. Слѣдовательно, эта толща образованій будетъ только частью системы. Впрочемъ, сравненіе осадковъ, развитыхъ въ основаніи этой системы съ осадками, развитыми вверху, уже теперь даетъ возможность установить въ четвертичной системѣ два отдѣла. Еще недавно была полная возможность проводить довольно рѣзкую границу между этими отдѣлами. Но понятно, что эта граница долго существовать не могла,—не могла потому, что, какъ было указано выше, пробѣлы, какъ между системами, такъ и ихъ отдѣлами, должны были восполняться находками промежуточныхъ образованій, а въ ряду такихъ близкихъ къ намъ памятниковъ, какими являются отложенія четвертичной системы; понятно, они должны были сохраниться въ еще болѣе полномъ видѣ.

Для удобства обзора четвертичныхъ отложеній ихъ можно сравнительно легко подраздѣлить на два отдѣла, руководствуясь тѣмъ, что нижній—ледниковый отдѣлъ характеризуется наземною фауною отчасти уже вымершею, тогда какъ морская фауна въ теченіе всего четвертичнаго періода была все та же, что живетъ и по настоящее время. Верхній—современный отдѣлъ содержитъ наземную фауну, не отличающуюся отъ современной.

ЛЕДНИКОВЫЙ ОТДѢЛЪ И ЭПОХА.

Этотъ отдѣлъ четвертичныхъ отложеній представляетъ именно тѣ отложенія, которыя долгое время составляли препятствіе ученымъ для знакомства ихъ съ нижележащими коренными геологическими образованіями. Образованія этой эпохи получили у геологовъ довольно разнообразныя наименованія. Они были извѣстны то подъ именемъ дилuvia, то подъ именемъ сѣвернаго или эрратическаго наноса, то, наконецъ, подъ именемъ постъ-пліоцена и даже плейстоцена. Подобнаго рода названія были, конечно, не случайныя; каждое изъ нихъ давало опредѣленное представленіе о способѣ происхожденія. Дилувій обозначалъ осадокъ, отложившійся изъ водъ нѣкогда бывшаго потопа, покрывшаго значительную часть Европы и Америки. Сѣверный или эрратическій наносъ давалъ представленіе о томъ, что въ недавнее время громадные водные потоки хлынули изъ странъ сѣверныхъ и принесли съ собою тѣхъ громадныхъ отщепенцевъ горныхъ породъ, которые, въ видѣ валуновъ, въ изобиліи встрѣчаются въ этомъ наносѣ и придаютъ ему своеобразный характеръ. Наконецъ, названіе постъ-пліоцена и плейстоцена

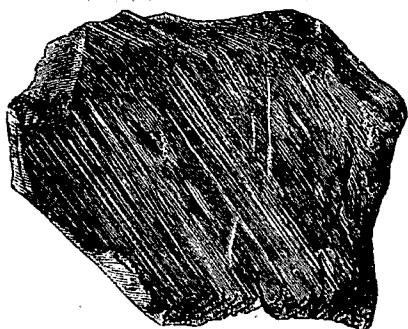
уже само по себѣ указываетъ, что эти отложенія, прикрывающія пліоценъ третичной системы, произошли какъ отложенія позднѣйшія.

Мало по-малу вѣра въ подобныя объясненія стала колебаться, въ силу болѣе полнаго знакомства съ современными ледниками или глетчерами и ихъ дѣятельностью. Въ ряду геологическихъ дѣятелей нѣтъ другихъ агентовъ въ природѣ, кромѣ ледниковъ, которые могли бы скопить матеріалъ такой разнообразный, съ такимъ спеціальнымъ характеромъ, какой встрѣчается въ образованіяхъ ледниковаго отдѣла. Въ этихъ образованіяхъ наблюдается значительное сходство съ поддонной мореной: отсутствіе сортировки, слоистости, присутствіе моренной пыли рядомъ съ мелкимъ щебнемъ и крупными валунами — признаки общіе тѣмъ и другимъ образованіямъ. Невозможность дѣятельностью одной воды объяснить доставленіе въ страны южныя крупныхъ обломковъ горныхъ породъ; наконецъ, непосредственная обработка ледниками коренныхъ породъ, придаіе имъ формы курчавыхъ скалъ, бараньихъ лбовъ, куполовидныхъ холмовъ, шлифовка, полировка, нанесеніе ледниковыхъ шрамовъ и обработка самого матеріала поддонной морены, — все это признаки настолько исключительно свойственныя ледникамъ, что не можетъ быть сомнѣнія въ томъ, что образованія ледниковаго отдѣла обязано своимъ происхожденіемъ, главнымъ образомъ, нѣкогда бывшимъ ледникамъ.

Въ свою очередь изученіе разнообразныхъ отложеній ледниковаго отдѣла доставило не менѣе важный и интересный матеріалъ. Правда, еще и до сихъ поръ различныя термины, придаваемые ледниковому наносу, не вполне установлены, но если исходить изъ тѣхъ странъ, гдѣ болѣе тщательно разобраны отложенія этого времени, какъ въ Скандинавіи, то уже и въ настоящее время можно пользоваться нѣкоторыми терминами и обозначать ими вполне опредѣленные образованія.

Отчасти нѣкоторыя изъ нихъ уже рассмотрѣны въ петрографіи; здѣсь же дадимъ характеристику тѣхъ, которыя будутъ въ дальнѣйшемъ изложеніи встрѣчаться наиболѣе часто. Ледниковый щебень представляетъ матеріалъ, характеризующійся отсутствіемъ всякой сортировки, и состоитъ изъ разнообразной величины продуктовъ истиранія и раздробленія — отъ валуновъ въ нѣсколько метровъ діаметромъ до тончайшей, нѣжнѣйшей, микроскопическихъ размѣровъ ледниковой пыли или муки. Присутствіе ледниковой пыли служитъ признакомъ, по которому легко узнать, подверглось ли моренное образованіе дѣйствию воды, или нѣтъ, потому что при малѣйшемъ вліяніи этой послѣдней ледниковая пыль непременно должна быть отмучена. На составъ и цвѣтъ ледниковаго щебня имѣютъ громадное вліяніе коренныя горныя породы, и чѣмъ болѣе онѣ разнообразны, тѣмъ и въ ледниковомъ щебнѣ будетъ болѣе разнообразный составъ. Точно также и степень измельченія его зависитъ какъ отъ плотности горной породы, такъ и отъ пройденнаго ледникомъ разстоянія, причеъ послѣднее, повидимому, играетъ болѣе важную роль. Понятно, что въ силу указанныхъ причинъ ледниковый щебень весьма разнообразенъ, но при всемъ томъ онъ долженъ характеризоваться присутствіемъ ледниковой пыли и отсутствіемъ сортировки. Въ Скандинавіи, Финляндіи и Шотландіи въ ледниковомъ щебнѣ наблюдаются двѣ довольно постоянныя разновидности, находящіяся въ зависимости отъ вертикальнаго ихъ распредѣленія въ наносѣ: нижняя и верхняя. Нижняя разновидность состоитъ изъ глины и ледниковой грязи, въ которой преобладаютъ надъ мелкими обломками большіе ва-

лунны, частью округленные, частью угловатые, сошлифованные съ одной стороны и покрытые ледниковыми шрамами. Ледниковая пыль въ этой разности сильно маскирована глиною, но при слабomъ отмучиваніи ее легко обнаружить. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ эта разность обладаетъ значительною плотностью. За этою разностью весьма удобно сохранить названіе ледниковой или валунной глины (въ Швеціи ее называютъ *krosstenslera* или *krosslera*, въ Альпахъ—*marcq* и *diet*, въ Великобританіи—*boulder-clay* и отчасти *brick-clay*, въ Германіи—*Diluvialthon* и т. д.). Верхняя разновидность представляетъ въ строгомъ смыслѣ ледниковый щебень, т.-е. состоитъ изъ мелкихъ угловатыхъ обломковъ, среди которыхъ залегаетъ масса крупныхъ валуновъ, и все это связано мелкою ледnikовою пылью. Въ Скандинавіи эта разность давно получила названіе *kross-stensgrus*,—щебень изъ раздробленныхъ, угловатыхъ камней.



Фиг. 600. Валунъ изъ ледnikова наноса со шрамами.

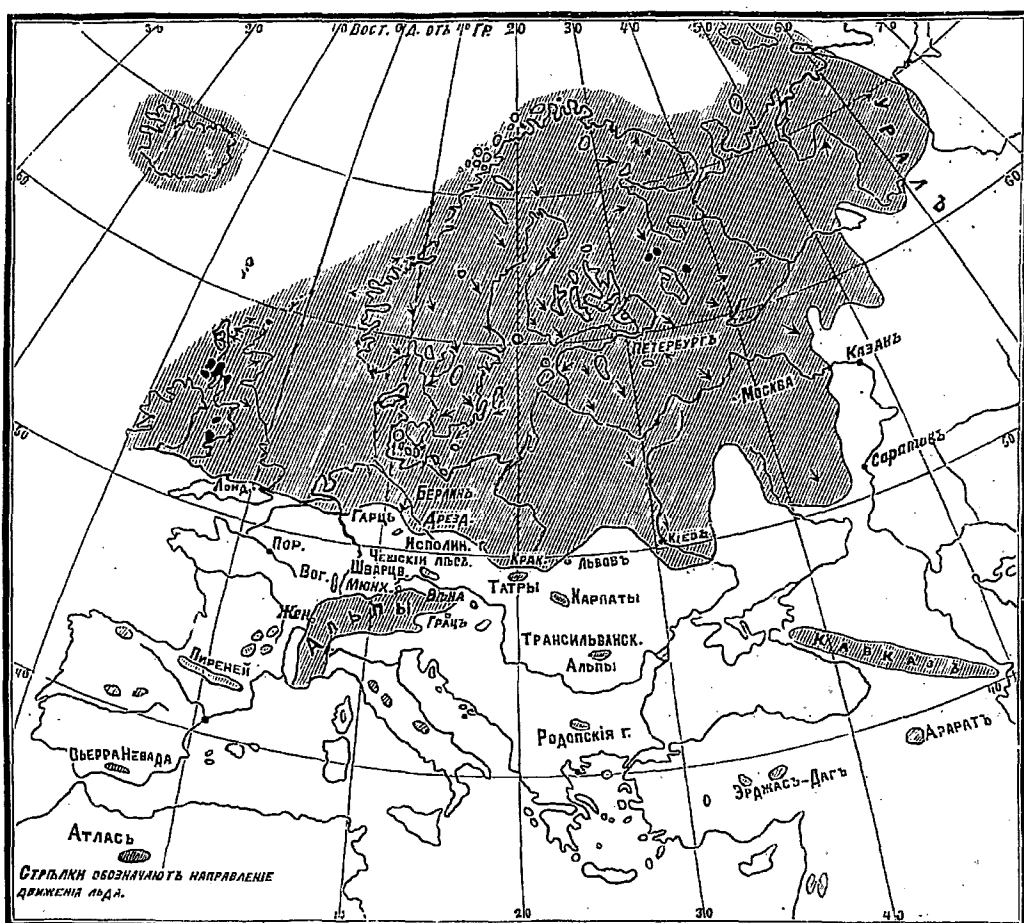
Эта послѣдняя разновидность обыкновенно покрываетъ не толстымъ слоемъ ледниковую глину и то незамѣтно съ нею сливается, то довольно рѣзко разграничивается, то встрѣчается въ ней прослоями. Причины такого различія этихъ разновидностей до сихъ поръ еще не выяснены, хотя не подлежитъ сомнѣнію, что обѣ образованы и отложены ледникомъ на мѣстѣ его пребыванія.

Ледниковый хрящъ представляетъ слегка промытый ледниковый щебень, въ которомъ, однако, вода не произвела сортировки обломковъ; сюда же Кропоткинъ относитъ и такой ледниковый щебень, который только слегка тронуть водою, т.-е. лишился самой нѣжной пыли. Ледниковый песокъ состоитъ изъ острореберныхъ обломковъ, смѣшанныхъ съ угловатыми песчинками. Какъ ледниковый хрящъ, такъ и ледниковый песокъ встрѣчаются прослоями въ моренныхъ отложеніяхъ. Ледниковая пыль или грязь—рыхлая, въ сухомъ видѣ разсыпчатая масса со всѣми признаками ледниковой пыли: она представляетъ осадокъ, происшедшій при промываніи ледниковаго щебня. Сюда же относятъ арктическую глину, отложившуюся въ моряхъ, въ сосѣдствѣ съ материками, покрытыми въ то время ледниками; она вполне сходна съ глинами современныхъ полярныхъ морей. Эта глина большею частью слоиста и содержитъ раковины арктическихъ моллюсковъ и очень мало валуновъ. (Въ Скандинавіи она извѣстна подъ названіями *hvarfvig lera*, *yoldialera*, въ Германіи *Yoldienthon*; въ Великобританіи—*brick-clay* и т. д.). Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ эта глина покрывается морскими же послѣ-ледниковыми глинами.

Отложенія ледниковаго отдѣла пользуются въ Европѣ и въ Сѣв. Америкѣ значительнымъ распространеніемъ. Почти весь сѣверъ Европы, приблизительно до 50° (фиг. 601) и весь сѣверъ Америки, до 40° сѣверной широты (фиг. 602), покрыты образованіями этого отдѣла. Хотя распространеніе этихъ отложеній крайне значительно, но мощность ихъ большею частью не велика и значительно измѣняется даже на близкихъ разстояніяхъ.

Наибольшее количество признаковъ, свойственныхъ ледникамъ, обнаруживается въ ледниковомъ наносѣ, а равно и на подлежащихъ горныхъ породахъ, по мѣрѣ движенія отъ южной границы упомянутыхъ областей Европы и Америки, къ сѣверу. Дѣйствительно, такія страны какъ сѣверная часть Шотландіи, Скандинавія, Финляндія, Олонецкая, отчасти

Архангельская губерніи, Тиманскій краѣ и другія мѣстности сохранили мѣстами до такой степени наглядные слѣды пребыванія ледниковъ, что въ настоящее время не можетъ быть ни малѣйшаго сомнѣнія въ происхожденіи ледниковыхъ наносовъ при помощи ледниковъ. Первоначально, нѣкоторымъ препятствіемъ являлась необходимость допустить такое грандіозное распространеніе ледниковыхъ покрововъ въ Европѣ и Америкѣ, которое далеко оставляетъ за собою всѣ извѣстные намъ ледники Альпійскихъ странъ, которые, конечно, первые подверглись наиболѣе подробному изученію. Помогло изученіе околополярныхъ мѣст-



Фиг. 601. Карта распространенія ледниковаго покрова въ Европѣ. (главнымъ образомъ по Пенку).

ностей, какъ сѣверная Гренландія, являющаяся, какъ указано выше (Т. I, стр. 129), страной, покрытой однимъ общимъ ледянымъ покровомъ, медленно двигающимся какъ къ западному побережью Сѣв. Гренландіи, такъ и къ Баффину заливу. Эта страна по своимъ размѣрамъ, конечно, не уступаетъ размѣрамъ сѣверной Европы, если даже включить въ нее всю площадь ледниковыхъ наносовъ вплоть до южныхъ границъ его распространенія. Если при изученіи и подраздѣленіи

другихъ системъ дѣятельное участіе приняли англичане, французы и нѣмцы, то, по всей справедливости, нужно сказать, что первоначальными и наиболѣе классическими въ изученіи ледниковыхъ отложеній явились страны сѣверныя, гдѣ эти отложенія подверглись наиболѣе подробному изученію, какъ: Англія, Скандинавія и сѣверная Россія.

Англія. Ледниковый навозъ извѣстенъ въ Шотландіи, Англіи и Ирландіи. Въ Шотландіи, какъ въ гористой странѣ, явленія оледенѣнія достигали своего наибольшаго развитія; точно также рѣзко выражаются они въ возвышенныхъ частяхъ Англіи, Уэльса и Ирландіи; низменные же части покрыты большею частью глиною съ валунами, которая въ Шотландіи переслаивается съ пескомъ, тонкой глиной и торфомъ, указывающимъ на межледниковый наземный вѣкъ; глина никогда не содержитъ морскихъ организмовъ, исключая только мѣстностей близкихъ къ берегамъ и одной мѣстности въ Ланкашейрѣ. Въ Англіи глина съ валунами содержитъ иногда морскія раковины, но обыкновенно пологанныя, попавшія, по всей вѣроятности, случайно, вслѣдствіе того, что ледникъ при своемъ движеніи проходилъ чрезъ отмели, на которыхъ были раковинныя бавки, захватывалъ оттуда отдѣльныя раковины и, изломанныя, несъ ихъ далеко на материкъ. Исключая подобные случайные остатки, литологическій характеръ шотландскаго наноса указываетъ на наземныя условія отложенія глины съ валунами подъ ледянымъ покровомъ.

Послѣ перваго значительнаго распространенія ледниковаго покрова большая часть Англіи начинаетъ медленно опускаться и погружаться подъ уровень океана, ледяной покровъ разбивается на части и покрываетъ поверхность моря массою плавающихъ льдовъ. Доказательствомъ подобной фазы ледниковой эпохи служатъ пески, содержащіе раковины, гравій и глины, которые покрываютъ глину съ валунами. При новомъ поднятіи материка эти слои песка и гравія съ морскими раковинами оказались приподнятыми на очень значительную высоту: въ сѣверномъ Уэльсѣ до 400 метровъ, въ Чешейрѣ—360 метровъ и т. д. Хотя, однако, надо замѣтить, что слѣды погруженія должны быть крайне неполны, такъ какъ послѣдовавшее за поднятіемъ повое оледенѣніе могло разрушить и уничтожить безслѣдно всѣ слѣды погруженія.

Новое оледенѣніе снова даетъ матеріалъ для верхней глины съ валунами, мало чѣмъ отличающейся отъ нижней и точно также заключающей только случайно попавшіе остатки морскихъ раковинъ.

Въ Англіи и Ирландіи ледниковыя образованія можно подраздѣлить на:

1. Нижнюю ледниковую глину съ многочисленными валунами. На восточномъ берегу Англіи эта глина содержитъ валуны скандинавскихъ породъ (гнейсовъ, гранитовъ, сіенитовъ, кварцитовъ, слюдяныхъ сланцевъ и др.); въ Норфолькѣ въ ней нерѣдки скрученные прослои гравія и песка. На сѣверѣ Англіи эта глина очень часто располагается параллельными рядами, по преобладающему направленію движенія ледниковъ.

2. Средній песокъ и гравій съ морскими раковинами. У Маклесфильда (360 метровъ надъ уровнемъ моря) найдены: *Cythere chione*, *Cardium rusticum*, *Tellina baltica*, *Cyprina islandica*, *Astarte arctica* и другія формы, живущія и понынѣ въ моряхъ, омывающихъ Англію, но своею группировкою указывающія на болѣе суровый климатъ, чѣмъ въ настоящее время.

3. Верхнюю ледниковую глину съ многочисленными валунами и прослоями песку и гравія. Она изрѣдка и случайно содержитъ морскія раковины.

4. Морены и поднявшіеся берега.

Относительно Шотландіи надо замѣтить, что эта гористая страна не погружалась такъ значительно, какъ большая часть Англіи и Ирландіи, а потому въ ней и нельзя такъ рѣзко различать отдѣльныя фазы. Въ Шотландіи всѣ ледниковыя образованія могутъ быть сгруппированы слѣдующимъ способомъ:

1. Нижняя глина съ валунами (30 метровъ и болѣе мощностью), съ прослоями тонкаго песку, тонкослойной глины, торфа съ остатками наземной растительности и

костями мамонта и сѣвернаго оленя (межледниковый вѣкъ) и иногда съ морскими, болѣею частью поломанными, раковинами арктическихъ видовъ моллюсковъ.

2. Верхняя ледниковая глина съ валунами, слоями песку и гравіа.

3. Песокъ и гравій то съ наземными организмами, то съ морскими раковинами.

4. Эратическіе валуны, частью принесенные первымъ ледянымъ покровомъ, частью вторымъ, а частью и плавающими льдами во время погруженія.

5. Широкія морены.

6. Морскія террасы (15 метровъ и выше).

7. Послѣдніе слѣды ледниковъ и малыя морены.

Позднѣ Гейки (Geikie), основываясь на изученіи какъ англійскихъ, такъ и другихъ ледниковыхъ отложеній, сталъ допускать шесть фазъ оледенѣнія и пять—межледниковыхъ. Впрочемъ, надо замѣтить, что къ первымъ, болѣе древнимъ фазамъ ледниковаго времени, Гейки относятъ верхніе члены англійскихъ краговъ и другія аналогичныя отложенія, которыя обыкновенно считаютъ за отложенія пліоцена. Если послѣднія принимать за третичныя, то количество фазъ должно значительно уменьшиться.

Альпы. Еще при первыхъ изслѣдованіяхъ Альпійской цѣпи уже Соссюромъ было замѣчено, что конечныя морены нѣкоторыхъ ледниковъ находятся много ниже нижнихъ концовъ нынѣшнихъ ледниковъ. Еще определеннѣе высказался Венетцъ, а за нимъ и Шариянтъ относительно вѣкогда бывшаго болѣе значительнаго распространенія ледниковъ въ Альпахъ. Ихъ слѣды, какъ въ видѣ извѣстной обработки коренныхъ породъ, такъ и въ своеобразномъ характерѣ ледниковаго наноса, находятся теперь во всей цѣпи этихъ горъ много ниже современныхъ ледниковъ, а присутствіе на вершинахъ Юрской цѣпи альпійскихъ валуновъ заставило Форбеса предположить, что нѣкогда альпійскіе ледники достигали колоссальныхъ размѣровъ и непрерывно тянулись отъ главной цѣпи Альпъ до Юры, поднимались на эту послѣднюю, куда и доставили альпійскіе валуны. Ледниковымъ наносомъ покрыты и всѣ долины, какъ прилегающія къ горамъ, такъ и находящіяся среди этихъ послѣднихъ. Значительно большее распространеніе ледниковъ доказано и для южнаго склона Альпійской цѣпи, гдѣ древнія морены достигаютъ бассейна р. По и доходятъ даже до Турина. Точно также и относительно Альпъ, какъ Скандинавіи и Германіи, уже давно доказано существованіе тѣхъ промежуточныхъ отложеній, которыя называются межледниковыми. Какъ такія, такъ и до-ледниковыя образованія найдены на берегахъ Цюрихскаго озера, у Уцваха и Дюртена и также въ Вециконѣ, Бухбергѣ и въ другихъ мѣстахъ, гдѣ они выражены слоями лигнитовъ, залегающихъ среди слоистыхъ песковъ и гравіа, и прикрыты мореною перваго или втораго оледенѣнія. Какъ въ слояхъ лигнита, такъ и въ слоистыхъ осадкахъ, его сопровождающихъ, встрѣчаются остатки фауны и флоры ледниковой эпохи.

Сѣв. Америка. Канада и сѣверо-восточные штаты представляютъ тѣ же ледниковыя явленія, какъ и Старый Свѣтъ. Отшлифованныя и изборожденные скалы, ледниковые шрамы, обыкновенно идущіе съ сѣвера на югъ, иногда отклоняясь на юго-востокъ или юго-западъ, и своеобразный ледниковый наносъ представляютъ уже знакомые признаки. По всей вѣроятности, значительная часть Сѣв. Америки была покрыта громаднымъ ледянымъ покровомъ, медленно двигавшимся къ югу. Его южная граница можетъ быть прослѣжена по ледниковымъ отложеніямъ; она въ дѣйствительности обозначается довольно рѣзко особыми образованіями, аналогичныхъ которымъ совершенно не встрѣчается въ Европѣ. Граница обозначается широкою неправильною возвышенностью или, болѣею частью, двумя возвышенностями, иногда довольно значительно удаленными другъ отъ друга (20—30 миль), каждая около 8 километровъ въ ширину и до нѣсколькихъ десятковъ метровъ высотой; поверхность возвышенностей болѣе или менѣе неправильна, изрыта, подобно озамъ Европы. Верхняя часть возвышенностей состоитъ изъ отсортированнаго песку и гравіа, неправильно и несогласно напластованнаго; подъ этимъ поверхностнымъ слоемъ залегаетъ типичный ледниковый наносъ, состоящій изъ глинъ, песку и гравіа съ валунами различной величины, часто

Въ восточной Канадѣ типичныя ледниковыя отложенія довольно легко могутъ быть представлены въ слѣдующемъ видѣ:

- 1) Нижняя валунная глина или тиль, близъ р. Св. Лаврентія заключающая нѣсколько видовъ арктическихъ раковинъ, но внутри материка совершенно лишенная ихъ.
- 2) Нижняя глина съ *Leda*, очень тонкая, часто слоистая (вѣроятно аналогичная чеплэнской группѣ), содержитъ *Leda arctica*, *Tellina graenlandica* и др.
- 3) Верхняя глина съ *Leda*—глина и песчаная глина съ множествомъ морскихъ раковинъ, еще нынѣ живущихъ въ сѣверной части залива Св. Лаврентія.
- 4) Песокъ и гравій съ *Saxicava*, очень часто съ валунами (верхнія валунныя отложенія) съ мелководной береговой фауной: *Saxicava rugosa*, кости китовъ и проч.
- 5) Послѣ-ледниковыя отложенія.

Скандинавія. Ученые этой страны должны были наиболѣе серьезно отнестись къ изученію ледниковыхъ образованій, потому что ихъ вниманіе отвлекалось только древнѣйшими геологическими системами, которыя, какъ, напримѣръ, лаврентьевская, притомъ еще крайне однообразны по своему составу и занимаютъ здѣсь значительныя площади. Понятно, что тѣ рыхлые наносы, которые покрываютъ эту страну и большинство которыхъ принадлежатъ почти цѣликомъ къ ледниковому отдѣлу четвертичной системы, должны были, въ особенности при детальнѣхъ изслѣдованіяхъ, обратить на себя вниманіе ученыхъ.

Эрдманъ одинъ изъ первыхъ сдѣлалъ попытку дать классификацію этихъ образованій. Онъ подраздѣлилъ весь ледниковый отдѣлъ на два яруса, изъ которыхъ нижній призналъ наземными образованіями; сюда отнесъ онъ ледниковый щебень и валуны, считая ихъ главнымъ образомъ отложеніями моренъ. По его мнѣнію, въ это время большая часть Скандинавіи была покрыта однимъ общимъ мощнымъ ледянымъ покровомъ, въ которомъ происходило скопленіе моренныхъ образованій; въ это же время коренныя горныя породы подвергались наиболѣе сильной обработкѣ: полировкѣ, шлифовкѣ, нанесенію ледниковыхъ шрамовъ и образованію гигантскихъ котловъ. Эти наземныя образованія уступаютъ свое мѣсто отложеніямъ морскимъ, куда относятся окатанный галечникъ, ледниковые пески, арктическая глина съ раковинами моллюсковъ и осадки, по его мнѣнію, произведенные плавающими ледяными горами. Это — вѣкъ, когда, по мнѣнію Эрдмана, значительная часть Скандинавіи подверглась опусканію и большая часть страны покрылась моремъ съ характеромъ Ледовитаго океана. Предѣлы опусканія, по мнѣнію Эрдмана, были весьма значительны. Онъ указываетъ ледниковую глину въ Скандинавіи, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, на абсолютной высотѣ отъ 210 до 240 метровъ; въ другихъ же, какъ, наприм., въ Смаландѣ и Сканіи, она не поднимается выше 15 и 30 метровъ. Фауна этихъ отложеній содержитъ довольно разнообразныхъ моллюсковъ, въ числѣ которыхъ встрѣчаются формы, еще и нынѣ живущія въ сосѣднихъ съ Скандинавіею моряхъ, а также и многочисленныя настоящія арктическія формы (*Mytilus edulis*, *Saxicava arctica*, *S. rugosa*, *Mya truncata*, *Astarte arctica*, *A. sulcata*, *Pecten islandicus*, *Tellina proxima*, *Cyprina islandica*, *Litorina litorea*, *Fusus islandicus* и многія другія).

Кромѣ упомянутыхъ двухъ характерныхъ наземныхъ и морскихъ

образований, Эрдманъ обратилъ особенное вниманіе на чрезвычайно своеобразныя скопленія ледниковаго наноса, уже давно извѣстныя подъ именемъ „озовъ“ ¹⁾. Озы представляютъ узкіе, удлиненные холмы или кряжи, иногда тянущіеся на значительное протяженіе вдоль страны и сплошь и рядомъ выдерживающіе одно вполне опредѣленное направленіе. Типичную ихъ форму удобнѣ всего сравнить съ желѣзно-дорожною насыпью; притомъ есть озы, которые можно прослѣдить въ одномъ и томъ же направленіи иногда даже на 250 километровъ. Въ юго-восточной Скандинавіи озы выдерживаютъ большею частью одно направленіе, идущее съ сѣверо-запада на юго-востокъ. Мѣстами они высоко поднимаются надъ прилегающею мѣстностью (до 80 метровъ) и представляютъ на своей вершинѣ узкую площадку, по которой иногда съ трудомъ можетъ пройти человекъ; мѣстами озы понижаются, какъ бы расползаются и разсыпаются на отдѣльные холмы, расположенные по одной линіи. Верхній контуръ оза представляетъ волнообразный или змѣинообразный изгибъ. Къ довольно типичнымъ явленіямъ наблюдаемымъ на озахъ Скандинавіи, принадлежатъ такъ называемыя озовыя воронки, представляющія круглыя, эллиптическія или продолговатыя ямы, находящіяся на вершинѣ или на склонахъ оза. Въ ряду озовъ ученые Скандинавіи установили нѣсколько категорій, изъ которыхъ одни получили названіе песчаныхъ озовъ (Sandåsar); другіе — составленные изъ округленныхъ галекъ (Rullstensåsar) и, наконецъ, настоящіе озы (Åsar). Объясненіе происхожденія озовъ, которое первоначально пытался дать Эрдманъ, едва ли можетъ считаться въ настоящее время правильнымъ. По мнѣнію Эрдмана, озы представляютъ не что иное, какъ ледниковый матеріалъ, переработанный береговою волною. По его мнѣнію, послѣ сильнаго оледенѣнія Скандинавіи, эта страна подверглась опусканію; береговая волна моря обнаружила на матеріалъ поддонной морены размывающее дѣйствіе: она сортировала и собирала наносъ поддонной морены въ береговыя гряды. Если сопоставить карты, приложенныя къ труду Эрдмана, — карту распредѣленія озовъ съ орографическою картою тѣхъ же мѣстностей, то легко придти къ заключенію, что линіи равныхъ абсолютныхъ высотъ не только не совпадаютъ съ направленіемъ озовъ, но идутъ въ направленіи перпендикулярномъ этимъ послѣднимъ, чего не должно было бы быть въ случаѣ, еслибы озы представляли матеріалъ поддонной морены, переработанный береговою волною.

Не лишены интереса наблюденія, собранныя Эрдманомъ, надъ направленіемъ движенія ледниковъ. Изъ этихъ наблюденій выяснилось, что шрамы выдерживаютъ въ Скандинавіи довольно опредѣленное направленіе. Хребетъ Келенъ служилъ и въ то время, какъ и нынѣ, водораздѣльною линіею; съ этого хребта спускался громадный ледниковый покровъ; съ одной стороны направленіе его движенія было съ сѣверо-

¹⁾ Ås въ единственномъ числѣ, åsar — во множественномъ. Такія же образованія извѣстны въ Даніи, Шотландіи, Ирландіи, Англіи, Россіи и въ С. Америкѣ подъ различными названіями.

запада на юго-востокъ, съ другой—въ сторону Атлантическаго океана—это движеніе шло съ юго-востока на сѣверо-западъ.

Направленіе шрамовъ въ южной части Скандинавіи, въ особенности въ Швеціи, является расходящимся, свидѣтельствующимъ въ пользу того, что здѣсь, спускающійся съ хребта Келена, ледниковый покровъ какъ бы расползался въ южномъ направленіи, отчасти на юго-юго-востокъ, отчасти на юго-юго-западъ. Изъ работъ Эрдмана можно видѣть интересную связь направленія ледниковыхъ шрамовъ съ направленіемъ озовъ.

Позднѣйшія изслѣдованія ледниковыхъ отложеній Скандинавіи заставили нѣсколько измѣнить взглядъ на эти образованія. Торелль одинъ изъ первыхъ поднялъ вопросъ о томъ, что Скандинавія подвергалась два раза оледенѣнію и что образованія, принимаемыя Эрдманомъ за матеріалъ, разнесенный по поверхности Скандинавіи плавающими льдами, представляютъ результатъ второго оледенѣнія. По мнѣнію Торелля, это второе оледенѣніе оставило тамъ, гдѣ ледникъ соприкасался съ коренными горными породами, вторую систему ледниковыхъ шрамовъ съ направленіемъ, нѣсколько отличнымъ отъ первой. Онъ думаетъ, что орографія страны въ это время обнаруживала довольно значительное вліяніе на направленіе движенія ледника. Еще подробнѣе это мнѣніе было развито Де-Геромъ, по изслѣдованіямъ котораго эти два періода оледенѣнія Скандинавіи были раздѣлены между собою болѣе теплою межледниковою эпохою. Онъ указываетъ на то, что въ Скани, также какъ на островахъ Эландъ и Готландъ, можно различать два главныхъ направленія шрамовъ: одно болѣе древнее, идущее съ сѣверо-запада на юго-востокъ, другое болѣе новое—съ сѣверо-востока на юго-западъ. Наблюдая за характеромъ валуновъ поддонной морены, Де-Геръ пришелъ къ заключенію, что въ верхнихъ частяхъ этой морены заключаются валуны другихъ горныхъ породъ, чѣмъ въ нижнихъ. А это, по его мнѣнію, соотвѣтствуетъ различному направленію движенія ледниковъ. Цѣлый рядъ конечныхъ моренъ,—рядъ, направляющійся большою дугою отъ южной Норвегіи черезъ среднюю Швецію и частью черезъ Финляндію, считается Де-Геромъ концомъ второго ледяного покрова. Къ этой же второй ледниковой эпохѣ онъ относитъ, какъ и Торелль, большой ледяной потокъ, двигавшійся по направленію нынѣшняго Балтійскаго моря. Впрочемъ, морена этого послѣдняго потока, покрывая собою старинную морену, нигдѣ не поднимается выше 100 метровъ надъ уровнемъ моря. Типичными валунами второго покрова Де-Геръ считаетъ аландскій порфиръ, валуны котораго пользуются значительнымъ распространеніемъ, тогда какъ въ древней моренѣ валуновъ этой породы совершенно не обнаружено. Къ подобнымъ же результатамъ привели и изслѣдованія Рамса на Кольскомъ полуостровѣ. Ему тамъ также удалось установить два періода оледенѣнія, отдѣленныхъ другъ отъ друга болѣе теплымъ межледниковымъ періодомъ. Отложенія второго ледниковаго покрова, который по Рамсаю захватывалъ довольно значительную часть сѣвера Европ. Россіи, по мнѣнію этого ученаго, характеризуются присутствіемъ въ

нихъ валуновъ нефелинового сіенита съ Кольскаго полуострова. Итакъ, изслѣдованія въ Скандинавіи и на Кольскомъ полуостровѣ указали, — какъ это впрочемъ было уже и раньше извѣстно для Швейцаріи, — присутствіе двухъ ледяныхъ покрововъ, раздѣленныхъ между собою отложеніями межледниковой эпохи.

Параллельно съ измѣненіями въ возрѣвіяхъ на ледниковыя отложенія шведскихъ ученыхъ, эти послѣдніе стали предлагать довольно разнообразныя объясненія и для образованія озовъ. Въ числѣ различныхъ гипотезъ, можно упомянуть о попыткѣ объяснить происхожденіе озовъ дѣятельностью самого ледника. Примѣръ находженія извѣстнаго упсальскаго оза среди довольно глубокой долины подалъ поводъ приписывать самому леднику способность собирать поддонную морену въ эти удлиненные холмы. Къ сожалѣнію, по настоящее время ничего не извѣстно изъ дѣятельности современныхъ ледниковъ, въ особенности значительныхъ ледниковыхъ покрововъ полярныхъ странъ, относительно возможности собиранія матеріала поддонной морены въ крижи, аналогичные озамъ, хотя у Пайкуля и въ изслѣдованіяхъ германской экспедиціи въ С. Гренландію, есть нѣкоторое намекъ въ пользу способности ледниковъ собирать свою поддонную морену въ форму гряды.

Гольстъ, знакомый съ дѣятельностью ледниковъ въ Гренландіи, предложилъ объяснять происхожденіе озовъ при помощи дѣятельности рѣкъ, текущихъ въ самомъ ледникѣ и собирающихъ матеріалъ внутреннихъ моренъ въ направленіи своего теченія. Дѣйствительно, при взглядѣ на карту распространенія озовъ въ Скандинавіи, ихъ направленіе напоминаетъ собою какъ бы теченіе рѣкъ. Но здѣсь все-таки остается слишкомъ много невыясненнаго для того, чтобы раздѣлить мнѣніе Гольста. Дѣятельность рѣкъ на поверхности земли — дѣятельность разрушающая, а не созидаящая. На ледникахъ рѣки являються періодически, какъ результатъ энергичнаго таянія лѣтомъ снѣга и льда; такія рѣки должны обладать большимъ запасомъ воды и значительною скоростью теченія, напоминающею теченіе рѣкъ въ горныхъ странахъ. Почему же такія рѣки способны скоплять матеріалъ поддонной морены на пути своего теченія, а не выносить его, не уменьшать его объема?

Съ другой стороны, трудно этимъ путемъ объяснить и форму озовъ. По нашему мнѣнію, размываніе ледниковыми рѣками никоимъ образомъ не можетъ въ окончательномъ результатѣ дать матеріалъ для образованія оза, а скорѣе должно образовать долину среди матеріала внутреннихъ и поддонной моренъ, потому что, по стаяніи ледника, матеріалъ, какъ вмерзшій въ самый ледъ, такъ и входящій въ составъ поддонной морены, не тронутый ледниковыми водами, долженъ представлять большій объемъ, чѣмъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ рѣки произвели сортировку и унесли часть матеріала. Ойѣ, очевидно, вынесли извѣстный запасъ этого матеріала и отложили его гдѣ-нибудь въ другомъ мѣстѣ ввизъ по теченію и, вѣроятно, даже внѣ области ледника. Кряжеобразная форма озовъ остается, по нашему мнѣнію, недостаточно объясненной гипотезою Гольста, которая не объясняетъ точно также и того разнообразія въ строеніи ихъ, которое замѣчено не только въ Скандинавіи, но и въ другихъ странахъ.

Новое объясненіе происхожденія озовъ было предложено Де-Геромъ. Види въ озахъ одинъ изъ результатовъ дѣятельности подледниковыхъ водъ, Де-Гееръ однако не допускаетъ возможности образованія ихъ въ самомъ руслѣ потоковъ, исходя при этомъ изъ соображеній во многомъ схожихъ съ вышеуказанными. Зато онъ считаетъ болѣе чѣмъ вѣроятнымъ, что подледниковыя потоки протекали подъ ледникомъ подъ громаднымъ гидростатическимъ давленіемъ, а слѣдовательно, съ необычайною скоростью (о чемъ свидѣлствуютъ между прочимъ крупныя размѣровъ валуны, входящіе въ составъ озовъ). Эти потоки, при выходѣ изъ подъ края ледника, тутъ же отлагали большую часть выносаемаго ими мореннаго матеріала, такъ какъ гидростатическое давленіе водъ ледника мгновенно прекращалось и скорость теченія потока вслѣдствіе этого быстро должна была падать, въ особенности въ тѣхъ случаяхъ, когда послѣдній впадалъ въ море. Такъ какъ край ледника, а вмѣстѣ съ нимъ и мѣсто выхода

подледниковыхъ потоковъ, въ эпоху отступленія материкового льда, постоянно измѣняли свое положеніе, постепенно передвигаясь къ центру оледенія, то выносимыя потоками матеріалъ и долженъ былъ разгружаться въ форму удлиненныхъ кражей, общее направленіе которыхъ должно было быть болѣе или менѣе перпендикулярнымъ къ краю ледника. Гипотеза Де-Геера довольно хорошо объясняетъ всю сложность и разнообразіе состава озовъ, а также и многія особенности въ ихъ строеніи и расположеніи, не встрѣчая особенно серьезныхъ возраженій.

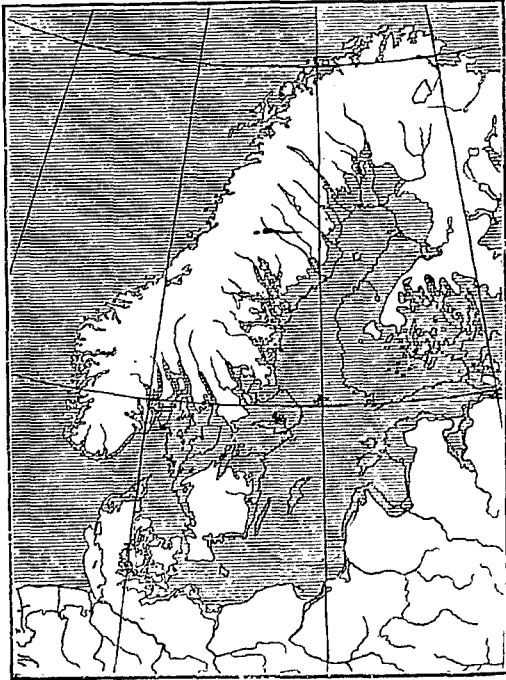
Къ концу періода отступанія ледниковъ значительная часть Скандинавіи и Финляндіи, а также часть Кольскаго полуострова, погрузились подъ уровень моря, причемъ, какъ показали изслѣдованія шведскихъ геологовъ, въ сѣверныхъ частяхъ морскіе осадки находятся на высотѣ 240 метровъ надъ уровнемъ Ботническаго залива, тогда какъ въ южной части Швеціи, въ Даніи и вообще по всему южному побережью моря морскіе осадки находятся на его уровнѣ. Это древнее море получило у шведскихъ геологовъ названіе „поздне-ледниковаго“ (*Senglaciala hafvet* по шведски) или „іольдіеваго моря“ (*Yoldia hafvet*), отъ характернаго для осадковъ этого моря моллюска *Yoldia arctica*. На мѣстѣ крупныхъ шведскихъ озеръ къ западу отъ Стокгольма (Венеръ, Веттеръ, Меларъ, Яльмаръ) существовалъ въ то время широкій проливъ, прямое продолженіе Скагерака. По мнѣнію шведскихъ геологовъ и озера: Пейпусъ, Сайма и Ладожское входили въ составъ іольдіеваго моря, соединявшагося чрезъ Онежское озеро, быть можетъ, и съ Ледовитымъ океаномъ. По мнѣнію русскихъ геологовъ, это послѣднее предположеніе не имѣетъ никакихъ прочныхъ данныхъ.

Кромѣ *Yoldia arctica*, живущей теперь какъ на крайнемъ сѣверѣ, на примѣръ, по берегамъ Шпицбергена и Новой Земли, такъ, по изслѣдованіямъ Книповича, и въ болѣе глубокихъ участкахъ Бѣлаго и Карскаго морей, древнее море было населено и другими арктическими животными (*Phoca groenlandica*, *Balaena mysticetus*, *Balaena Swedenborgii*, *Delphinopterus leucas*, *Balaenoptera rostrata*, *Monodon monoceras*, а изъ моллюсковъ найдены: *Mya truncata*, *Saxicava arctica*, *Tellina lata*, *Astarte corrugata* и друг.; изъ ракообразныхъ—*Balanus Hameri*, *B. porcatus*, *B. crenatus*, *Idothea Sabinei*). Море это было ледовитое, съ холоднымъ и влажнымъ климатомъ. Растительность была, какъ увидимъ далѣе, арктическая, какаѣ теперь свойственна безлѣсной тундрѣ. Болѣе наглядное представленіе о физико-географическихъ условіяхъ этого моря можно себѣ составить, если сравнить его съ тѣми участками Бѣлаго и Карскаго морей, гдѣ до настоящаго времени живетъ *Yoldia arctica*. По мнѣнію Книповича, эта форма характеризуетъ лишь илистую фацию.

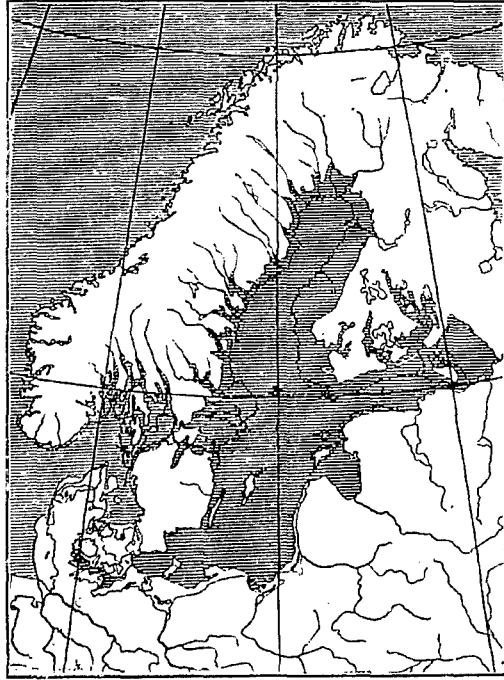
Къ концу іольдіеваго времени южное побережье моря стало все болѣе и болѣе подыматься, такъ что прямое сообщеніе съ океаномъ прекратилось, и на мѣстѣ моря образовалось, благодаря обилію поступавшей въ него прѣсной воды, колоссальное прѣсповодное озеро, занимавшее, по Де-Геру, площадь въ 570,000 кв. километровъ. Существованіе такого озера впервые установлено въ 1887 г. Мунте, хотя первая находка характерной для этихъ отложеній раковины *Ancylus fluviatilis*

ИСТОРИЯ БАЛТИЙСКАГО МОРЯ ВЪ ЧЕТВЕРТИЧНУЮ ЭПОХУ.

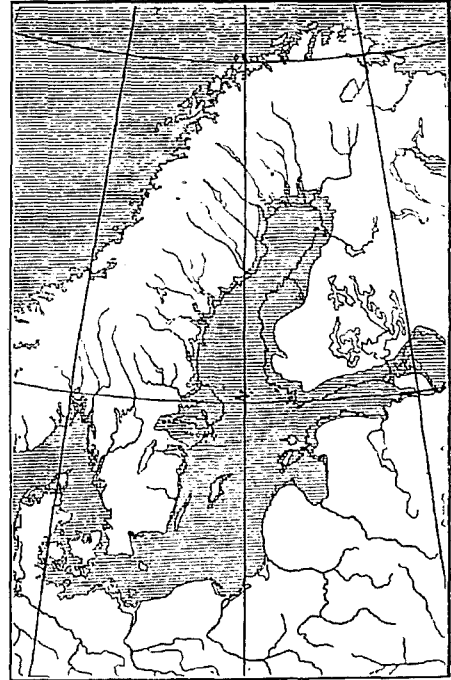
(по изслѣдованіямъ шведскихъ геологовъ).



Фиг. 603. Иольдіево море.



Фиг. 604. Анциловое озеро.



Фиг. 605. Литориновое море.

была еще въ концѣ шестидесятихъ годовъ сдѣлана Шмитомъ на островахъ Эзелъ и Монъ, на 45 метровъ выше уровня Балтійскаго моря. По этой-то раковинѣ озерная стадія развитія Балтійскаго моря и названа „анциловой стадіей“. (Кромѣ *Ancylus* въ озерѣ жили *Limnaea palustris*, *Planorbis contortus* и *marginatus*, *Valvata cristata*, *Bythinia tentaculata*, нѣсколько видовъ *Pisidium* и др. Изъ другихъ животныхъ найдены ракообразныя: *Idothea entomon*, *Mysis relicta*, *Pontoporeia affinis*, *Gammaracanthus loricatus*; рыбы: *Cottus quadricornis*, *Coregonus lavaretus*, тюлени и даже черепахи). Въ анциловую стадію Ладожское озеро и Сайма уже болѣе обособились, но составляли еще только заливы центральнаго озера.

Съ теченіемъ времени, дно озера стало, по мнѣнію Мунте и Де-Гера, сильнѣе подниматься въ сѣверныхъ своихъ частяхъ, чѣмъ въ южныхъ, такъ что уровень воды долженъ былъ на югѣ подняться, тогда какъ на сѣверѣ онъ опускался. Это поднятіе уровня воды на югѣ шло до тѣхъ поръ, пока не былъ прорванъ перешеекъ, отдѣлявшій озеро отъ Кеттегата, и не установилось прямое сообщеніе прѣсноводнаго бассейна съ моремъ. Такъ произошли Эрезундъ (между Даніей и Швеціей) и Большой Бельтъ. Послѣдовавшее затѣмъ временное опусканіе дна озера повлекло за собою притокъ соленой воды и превращеніе озера въ солоноватоводный бассейнъ. Этотъ послѣдній получилъ у шведскихъ геологовъ названіе „литориноваго моря“ (*Litorina hafvet*) отъ характернаго молюска — *Litorina litorea*. Въ то время Балтійское море имѣло уже очертанія, близкія къ современнымъ. Начавшееся послѣ образованія литориноваго моря поднятіе береговъ въ сѣверныхъ частяхъ его продолжается и въ настоящее время. (Для морскихъ осадковъ литориновой стадіи характерны еще *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Tellina baltica*. Изъ другихъ животныхъ извѣстны остатки нынѣ вымершаго *Eschrichtius robustus*, затѣмъ *Halichoerus gryphus*, *Cottus scorpius* и др.). Судя по остаткамъ растительности, какъ будетъ показано ниже, въ то время климатъ былъ нѣсколько мягче, чѣмъ нынѣ. Одновременно съ колебаніями суши въ Скандинавіи и Финляндіи шли такія же измѣненія уровня моря въ сѣверной Лапландіи и на Кольскомъ полуостровѣ. Какъ показали изслѣдованія Рамсаля и тамъ можно отличать одно позднеледниково-е (іольдіево-е) и одно послѣднелидовое опусканіе суши.

Германія. Сѣверо-германская низменность также является покрытою ледниковымъ паносомъ. Въ періодъ наибольшаго оледенѣнія ледниковый покровъ изъ южной Норвегіи переходилъ въ Данію, Голландію и сѣверную Германію, наполняя Нѣмецкое море и почти доходилъ до устья Рейна. Изъ средней Швеціи тотъ же покровъ направлялся чрезъ Скапію и Балтійское море въ Германію, гдѣ доходилъ до подножій Гарца, Рудныхъ горъ и Судетовъ. Наконецъ, изъ юго-восточной Швеціи направлялся громадный ледниковый покровъ, наполнявшій Балтійское море, въ сѣверо-восточную часть Германіи. По южной окраинѣ ледниковаго покрова валуны находятъ на высотѣ 400—500 метровъ надъ уровнемъ моря, что, конечно, свидѣтельствуетъ о значительной мощи и силѣ наступающаго съ сѣвера ледниковаго покрова. Если въ то время и существовала котловина современнаго Балтійскаго моря, то она не могла представить препятствія для дальнѣйшаго наступательнаго движенія ледника. Точно такъ же и здѣсь

на коренныхъ породахъ находятъ ледниковыя шрамы, которые наиболѣе часто встрѣчаются близъ южной окраины покрова между Галле, Лейпцигомъ, Гроссъ-Швейдницемъ и Штреленомъ. Извѣстны такіе шрамы и сѣвернѣе, напр., на раковинномъ известнякѣ у Рюдерсдорфа, на рѣтскомъ песчаникѣ у Вельке и Данидорфа въ Брауншвейгѣ, гдѣ главная и старѣйшая система ледниковыхъ шрамовъ направляется къ югу, пересѣкаясь въ свою очередь болѣе молодою системою, идущею съ востока на западъ.

Въ отложеніяхъ поддонной, а равно и въ обнаруженной мѣстами конечной, морены также наблюдается разнообразіе валуновъ, какъ бы подтверждающее измѣненіе въ направленіи движенія ледниковаго покрова. Въ болѣе древнихъ коренныхъ отложеніяхъ находятъ валуны, образованные горными породами тѣхъ странъ, что лежатъ сѣвернѣе. Тогда какъ въ болѣе новой поддонной моренѣ встрѣчаются обломки горныхъ породъ Прибалтійскаго края.

Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Германіи обнаружена и конечная морена. Такую морену прослѣдилъ Кейльгакъ къ востоку и югу отъ г. Штеттина, гдѣ она первоначально переходитъ въ Германію въ юго-юго-западномъ направленіи, а затѣмъ, приблизительно у г. Вольденберга, поворачиваетъ почти прямо на западъ. Значительный интересъ представляетъ здѣсь и то, что эта конечная морена, какъ съ востока, такъ и съ юга окаймлена полосою песковъ, за которою идутъ отложенія лёсса и лёссовидныхъ суглинковъ. Здѣсь весьма наглядно обнаруживается вліяніе многочисленныхъ водныхъ потоковъ, вѣкогда выбѣгавшихъ изъ-подъ ледниковаго покрова и производившихъ сортировку матеріала поддонной морены. Найдены въ сѣверной Германіи и озы, у подножія которыхъ, по берегу Балтійскаго моря, иногда на высотѣ 200 метровъ надъ его уровнемъ, валяются ракушечники съ многочисленною морскою сѣверною фауною.

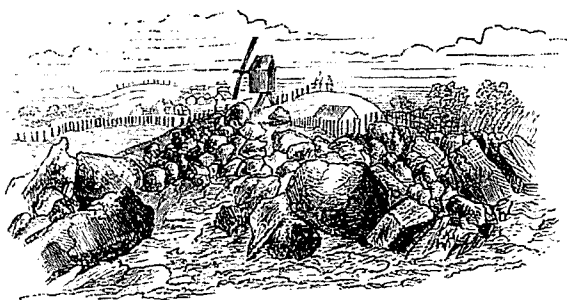
Изученіе ледниковыхъ отложеній сѣверной Германіи постепенно заставило ученыхъ расширить взглядъ на продолжительность ледниковой эпохи и прійти къ заключенію, что ледниковый покровъ въ разное время пользовался различнымъ распространеніемъ и въ то же время имѣлъ и различное направленіе въ своемъ поступательномъ движеніи. Такъ еще недавно здѣсь принимали два періода оледенѣнія. Теперь подраздѣляютъ ледниковый періодъ сѣверной Германіи на слѣдующія фазы: доледниковая, первая ледниковая, первая межледниковая, вторая или главная ледниковая, вторая межледниковая, третья ледниковая, (время такъ называемыхъ Балтійскихъ глетчеровъ) отступаніе ледниковъ третьяго оледенѣнія и наконецъ, послѣдняя ледниковая (съ арктическою фауною и флорой). Конечно, здѣсь слѣдуетъ имѣть въ виду, что общеевропейскій ледниковый покровъ въ сѣверной Германіи имѣлъ южную границу своего распространенія, на которой и разнообразныя измѣненія этой границы, т. е. временныя отступанія или наступанія ледника и могли выражаться наиболѣе разнообразно и гдѣ слоистый ледниковый наносъ могъ чередоваться неоднократно съ неслоистымъ.

ЛЕДНИКОВЫЯ ОТЛОЖЕНІЯ РОССІИ.

Много раньше работъ Эрдмана относительно Скандинавіи, первоначально Бетлингъ, а затѣмъ Норденшельдъ сдѣлали рядъ наблюденій надъ обработкою вѣкогда бывшими ледниками коренныхъ горныхъ породъ Финляндіи. Составленная этими учеными карта свидѣтельствуетъ въ пользу того, что громадный скандинавскій ледникъ переходилъ и въ Европ. Россію.

Не могли эти явленія остаться незамѣченными и извѣстнымъ изслѣдователемъ Европ. Россіи Мурчисономъ, который обратилъ также свое вниманіе и на характеръ наносовъ, покрывающихъ коренныя горныя

породы. Онъ первый отмѣтилъ область, занятую въ Европ. Россіи валунами, и провелъ границу ихъ южнаго и восточнаго распространенія. Эта граница, по Мурчисону, идетъ нѣсколько къ востоку отъ Ческой губы, первоначально принимаетъ направленіе на юго-востокъ до параллели Усть-Сысольска; нѣсколько восточнѣе она поворачиваетъ приблизительно на юго-западъ къ Воронежу; отсюда опять поднимается нѣсколько къ сѣверу, приблизительно до параллели городовъ Лихвина и Мосальска; затѣмъ снова опускается къ югу до Путивля, откуда въ видѣ слабо изгибающейся линіи переходитъ на западъ за предѣлы Россіи. Мурчисонъ также отмѣтилъ весьма интересный фактъ, что величина валуновъ уменьшается по мѣрѣ перехода отъ сѣверныхъ границъ въ Европ. Россіи къ южнымъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, какъ, напримѣръ, на берегахъ Сѣв. Двины, въ разстояніи около 200 километровъ отъ

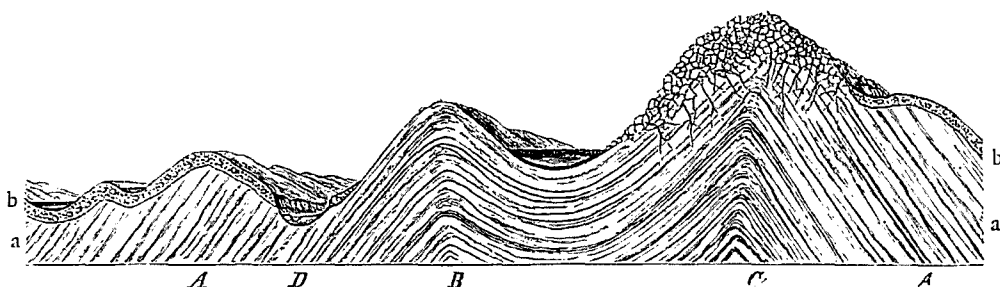


Фиг. 606. Озъ у г. Ловизы (Гельмерсенъ).

устья этой рѣки, онъ наблюдалъ непосредственное налеганіе ледниковаго наноса съ валунами на глины, содержащія фауну Ледовитаго океана. Съ одной стороны это непосредственное налеганіе, съ другой, — уменьшеніе величины валуновъ по мѣрѣ перехода къ южной границѣ ихъ распространенія, подали поводъ Мурчисону предложить гипотезу, объясняющую состояніе Европ. Россіи въ ледниковую эпоху. По его мнѣнію, Финляндія и Скандинавія составляли въ это время одинъ общій материкъ, покрытый обширнымъ ледниковымъ покровомъ. Этотъ материкъ омывался моремъ съ характеромъ Ледовитаго океана, а спускающіеся съ материка ледники, также какъ и въ сѣверной Гренландіи, снабжали прилегающее море плавающими ледяными горами. Эти послѣднія, плавая по поверхности моря, покрывавшаго Россію до предѣловъ распространенія валуновъ, тали и оставляли приносимый ими матеріалъ, который въ видѣ ледниковаго наноса, отлагался въ этихъ мѣстахъ на коренныхъ горныхъ породахъ.

Послѣдователи Мурчисона пошли еще дальше. Рупрехтъ, напри- мѣръ, допускалъ, что весь материкъ Европ. Россіи, лежащій къ югу отъ этого ледяного моря, представлялъ характеръ степи, на которой, благодаря степной растительности, явилась возможность образоваться черно-зему. Головкинскій въ среднемъ теченіи р. Волги провелъ широкій

проливъ, при помощи котораго ледяное море, покрывавшее значительную часть Россіи, соединялось съ тѣмъ южнымъ воднымъ бассейномъ, который оставилъ такъ-называемые новѣйшіе арало-каспійскіе осадки. Находили даже и зоологическія подтвержденія этой гипотезѣ. Именно, сравнивая современную фауну нашихъ большихъ сѣверныхъ озеръ—Ладожскаго и Онежскаго, зоологи (Кесслеръ) выводили заключеніе о недавно еще бывшемъ соединеніи этихъ громадныхъ водоемовъ съ Бѣлымъ моремъ и указывали въ озерахъ остатки бѣломорской фауны. Знакомство со Скандинавіею и имѣвшіяся уже раньше Мурчисона указанія относительно Финляндіи заставили и русскихъ геологовъ отнестись болѣе внимательно къ наносамъ, покрывающимъ Европ. Россію. Одновременныя изслѣдованія Финляндіи и Олонецкой губерніи обнаружили составъ ледниковаго наноса, весьма сходный съ составомъ такого же наноса въ Скандинавіи.



Фиг. 607. Схематическое изображеніе происхожденія селъгъ въ зависимости отъ простиранія горныхъ породъ.

А—селъги изъ матеріала поддонной морены. В—селъги изъ сплошной горной породы. С—селъги изъ розсыпи. D—рѣчная долина между селъгъ; а—коренная порода б—ледниковый наносъ.

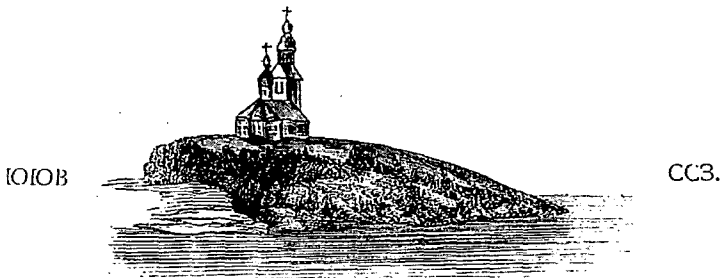
динавіи. Здѣсь главнымъ образомъ, развита мощная поддонная морена, изобилующая валунами мѣстныхъ горныхъ породъ, которыя достигаютъ иногда громадныхъ размѣровъ. Достаточно указать на „Конь-камень“ Коневецкаго острова на Ладожскомъ озерѣ, послужившій фундаментомъ церкви, т.-е. имѣющій громадные размѣры, чтобы придти къ заключенію о значительной величинѣ ледниковыхъ валуновъ.

Вполнѣ параллельно съ скандинавскими отложеніями, въ Финляндіи и въ Олонецкой губерніи были обнаружены озы, извѣстныя въ послѣдней мѣстности подъ именемъ „селъгъ“. Изученіе озоевъ Финляндіи показало Кропоткину, что ихъ можно подраздѣлить на три категоріи: озы, содержащія внутри себя ядро (болванку) твердой горной породы; озы, состоящія изъ ледниковаго щебня, не покрытаго слоистыми осадками, и, наконецъ, озы состоящія изъ ледниковаго щебня, покрытаго слоистыми образованіями. Изслѣдованія въ Олонецкой губерніи обнаружили еще четвертую категорію, которая образована твердою горною породою, являющеюся въ формѣ узкаго и длиннаго кряжа, вполнѣ съ тѣмъ же направленіемъ, что и сосѣдніе рыхлые озы. Иногда такой

кряжъ состоитъ сплошь изъ скалъ, иногда поверхность ихъ обратилась уже въ розсыпь. Съ другой стороны, въ Олонецкой губерніи была обнаружена довольно интересная зависимость между направлениемъ сельгъ или озовъ и простираніемъ коренной горной породы, а именно: между ними оказалось полное совпаденіе. Это даже подало поводъ одно время объяснять подобнаго рода озы какъ результатъ непосредственнаго налеганія ледниковаго наноса на сильно изогнутыя горныя породы, на вершинахъ складокъ которыхъ и выставляется наносъ въ формѣ гряды, тянущейся иногда на значительное протяженіе, тогда какъ котловины,



Фиг. 608. Куполовидный холмъ въ паркѣ (Monrepos) барона Николаи въ Выборгѣ.



Фиг. 609. Бараній лобъ въ с. Соломенскомъ (Олонецкой губерніи).

низменныя мѣста среди складокъ, заняты болотами, озерами и рѣками. Здѣсь же было обнаружено также, какъ въ Скандинавіи, довольно строгое соотвѣтствіе въ направленіи сельгъ съ ледниковыми шрамами. Не лишено интереса, что по мѣрѣ перехода изъ Финляндіи въ Олонецкую губернію, направленіе ледниковыхъ шрамовъ какъ бы нѣсколько измѣняется. Если въ Финляндіи оно идетъ съ сѣверо-запада на юго-востокъ, то здѣсь уже это направленіе идетъ съ сѣверо-сѣверо-запада на юго-юго-востокъ, какъ бы указывая этимъ, что не одинъ хребетъ Келень былъ тѣмъ водораздѣломъ, съ котораго спускался общій скандинаво-русскій громадный ледникъ, а при этомъ играло роль и продолженіе его на сѣверѣ въ видѣ Кольскаго полуострова. Кромѣ того, въ Олонецкой губерніи въ нѣкоторыхъ мѣстахъ были обнаружены двѣ системы ледниковыхъ шрамовъ, направленіе которыхъ измѣнилось отъ древнихъ къ новымъ на 20°.

Какъ въ Олонецкой губерніи, такъ и въ Финляндіи можно наблюдать въ нѣкоторыхъ мѣстахъ превосходную обработку коренныхъ горныхъ породъ, произведенную нѣкогда бывшимъ ледникомъ. Полировка и шлифовка мѣстами до такой степени тонкая, какъ, напр., на кварцитахъ, что представляется въ видѣ какъ бы искусственно наведенной глазури. Скалы обтерты въ форму то куполовидныхъ холмовъ (фиг. 608), то бараньихъ лбовъ (фиг. 609), показывающихъ то же направленіе движенія нѣкогда бывшаго ледника, что и шрамы.

Изученіе ледниковыхъ образованій Прибалтійскаго края Гревингомъ, Шмидтомъ, а затѣмъ въ послѣднее время Гольмомъ — показало, что и эта страна была покрыта ледянымъ покровомъ. Ледниковый наносъ, состоящій изъ ледниковаго щебня и ледниковыхъ валуновъ, покрываетъ значительное пространство всего края. Наблюденія надъ ледниковыми шрамами показываютъ, что и здѣсь они выдерживаютъ направленіе съ сѣверо-запада на юго-востокъ. На силурійскихъ известнякахъ ледниковые шрамы сохранились мѣстами превосходно, но обнаружены до сихъ поръ только въ видѣ одной системы шрамовъ.

Мѣстами наблюдается здѣсь, въ мѣстѣ налеганія ледниковаго напоса на коренныя горныя породы, сильное раздробленіе послѣднихъ, такъ что теряется возможность строго отмѣтить ту границу, гдѣ кончается ледниковый наносъ съ валунами и гдѣ начинается коренная горная порода. Такимъ раздробленнымъ пластамъ въ Эстляндіи даютъ названіе „рихка“. Ледниковый щебень преобладаетъ; что касается древнихъ моренъ, то большая ихъ часть является въ Эстляндіи въ видѣ разсѣянныхъ ровныхъ полей. Впрочемъ, мѣстами встрѣчается и неправильное скопленіе холмовъ, тянущихся преимущественно съ востока на западъ, какъ, напримѣръ, по Перновскому тракту, гдѣ отдѣляется дорога въ Гапсаль.

И въ этой странѣ были обнаружены озы, представляющіе точно такъ же ряды холмовъ или длинныхъ валовъ, особенно хорошо выраженные между городомъ Везенбергомъ и желѣзно-дорожною станціею Тапсъ. Въ общемъ направленіе ихъ идетъ съ сѣвера на югъ и мѣстами такіе озы достигаютъ высоты до 30 метровъ. Правильные озы, имѣющіе форму желѣзно-дорожныхъ насыпей, обыкновенно не выше 9 — 15 метровъ. Ширина ихъ точно такъ же очень различна. Правильные озы — узки, съ острымъ гребнемъ и съ крутыми склонами (30 — 35°); профиль ихъ волнистъ, съ змѣинообразнымъ изгибомъ, какъ въ Скандинавіи. Мѣстами можно видѣть озы въ формѣ ряда скученныхъ холмовъ. Не лишены интереса наблюденія Гольма надъ весьма оригинальною формою углубленій, лежащихъ между озами и на склонахъ ихъ и описанныхъ раньше безъ особыхъ названій въ Олонецкомъ краѣ. Гольмъ отличаетъ здѣсь озовыя ямы, озовыя корыта или бассейны и озовыя каналы. Озовыя ямы — болѣе или менѣе круглыя, воронкообразныя углубленія (какъ и въ Швеціи), встрѣчающіяся на гребнѣ, или по бокамъ озовъ; онѣ иногда весьма глубоки, съ крутымъ скатомъ и самыхъ разнообразныхъ величинъ. Подъ именемъ озовыхъ корытъ или бассейновъ Гольмъ понимаетъ углу-

оленія или рытвины, лежація между озами какъ бы въ видѣ бассейновъ. У подножія озоевъ часто попадаются канавообразныя углубленія, которыя иногда выполнены озерами и болотами, а мѣстами по нимъ текутъ рѣки, — этимъ-то образованіямъ и даютъ названіе озовыхъ канавъ. Внутреннее строеніе озоевъ Прибалтійскаго края, также какъ и озоевъ Скандинавіи, Финляндіи и Олонецкой губерніи, весьма различно. Наичаще въ наружныхъ слояхъ господствуетъ несортированный ледниковый наносъ тогда какъ внутри наблюдаются образованія изъ гравія и песку, обнаруживающія діагональную слоистость. Мѣстами въ Прибалтійскомъ краѣ на типичный ледниковый наносъ налегаютъ слои прѣсповодной глины, которую, по мнѣнію Гольма, можно, повидимому, также признавать за отложеніе ледниковой эпохи. Наконецъ, сюда же онъ относитъ слоистыя глины, которыя въ сѣверной Эстляндіи встрѣчаются подъ крутымъ и отвѣснымъ уступомъ на берегу моря, носящимъ названіе „глинта“. Въ этой глинѣ до сихъ поръ не найдено никакихъ остатковъ, которые строго опредѣляли бы ея возрастъ, но Гольмъ не сомнѣвается, что она отложилась въ томъ же морскомъ бассейнѣ, въ которомъ отлагалась соотвѣтствующая шведская глина (*hvarfvig lera*) и іольдіевая глина Германіи (*Yoldienthon*).

Совершенно подобный же ледниковый наносъ распространяется изъ Прибалтійскаго края въ Петербургскую губернію. Мощная его толща составляетъ такъ называемыя Парголовскія высоты, и имъ обусловленъ крайне типичный пейзажъ всей мѣстности, расположенной на сѣверъ отъ р. Невы. Рядъ буровыхъ скважинъ Петербурга обнаруживаетъ общую толщю наносовъ Невской долины не менѣе 25 метровъ. Нижняя толща не менѣе 12 метровъ, безспорно, принадлежитъ къ ледниковому отдѣлу. Относительно же слоистой глины, которую Гольмъ параллелизируетъ въ Эстляндіи съ іольдіевою глиною, можетъ быть дано объясненіе и помимо участія ледниковыхъ явленій.

По южной окраинѣ Невской долины ледниковый наносъ является съ нѣскольکو инымъ характеромъ. Здѣсь поддонная морена сильно глиниста, что вполне понятно въ виду непосредственнаго налеганія наноса въ долину р. Невы на синюю кембріюскую глину. Съ такимъ характеромъ эта поддонная морена поднимается и на Царскосельскія высоты, на которыхъ, правда, не обнаруживаетъ особенной мощности, мѣстами достигая всего 6 метровъ, а мѣстами, по направленію къ востоку, нѣсколько болѣе. Въ Царскосельскихъ высотахъ можно наблюдать ея непосредственное вліяніе на коренныя горныя породы, которыми здѣсь являются силурійскіе известняки. Пребываніе ледника запечатлѣлось мѣстами прекрасно выраженною обработкою коренныхъ известняковъ, сглаживаніемъ ихъ поверхности, нанесеніемъ ледниковыхъ шрамовъ, а мѣстами, подъ вліяніемъ сильваго односторонняго давленія надвигающагося ледника, и сильнымъ изогнутіемъ слоевъ, образованіемъ сбросовъ и раздробленіемъ коренныхъ горныхъ породъ кембріюской и силурійской системъ, какъ то по р. Пулковкѣ, или въ Дудергофской горѣ, представляющей нагроможденіе силурійскаго известняка. Если посѣтить Царскосельскую гряду

весною, во время приготовления ямъ для будущей выработки известняка, то можно видѣть подъ поддонной мореной известняка, покрытые прекрасно сохранившимися ледниковыми шрамами, съ направлениемъ съ сѣверо-сѣверо-запада на юго-юго-востокъ. Геологическое строеніе Царско-сельскихъ высотъ и нахожденіе здѣсь нѣсколькихъ террасъ, непрерывно покрытыхъ слоемъ поддонной морены, указываетъ, что долина рѣки Невы, въ основныхъ чертахъ, существовала раньше ледниковой эпохи. Поэтому ледникъ, спускавшійся съ высотъ Финляндіи, долженъ былъ пройти эту древнюю долину и затѣмъ подняться на ограничивающія ее съ юга Царскосельскія высоты. Въ подтвержденіе этого самъ ледникъ оставилъ намъ какъ бы факсимиле своего пребыванія въ Невской долинѣ: въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Царскосельскихъ высотъ, въ поддонной моренѣ, лежащей прямо на силурійскихъ известнякахъ, можно видѣть крупныхъ размѣровъ куски кембрійской синей глины, обнажающейся только въ Невской долинѣ и у основанія Царскосельской гряды. Точно также въ этомъ наносѣ встрѣчаются и куски черного, такъ называемаго горючаго, кембрійскаго сланца. Сильно раздробленный силурійскій известнякъ, подобный прибалтійскому рихку, служить мѣстомъ сбора ключевыхъ водъ, находящихся здѣсь подъ давлениемъ (см. I т. стр. 38). Съ такимъ же характеромъ ледниковыя отложенія тянутся и далѣе на востокъ, въ сторону Ладожскаго озера: ихъ можно видѣть на Путиловскихъ высотахъ, составляющихъ продолженіе Царскосельской гряды, а также и въ грядѣ, идущей вдоль южнаго берега Ладожскаго озера.

Особенно значительный интересъ для изученія отношенія поддонной морены къ нижележащимъ мягкимъ кореннымъ горнымъ породамъ представили работы по постройкѣ новыхъ обводныхъ приладожскихъ каналовъ. Въ превосходныхъ выемкахъ, сдѣланныхъ какъ на новомъ Сясьскомъ, такъ и на новомъ Свирскомъ, каналахъ можно было наблюдать непосредственное налеганіе поддонной морены на девонскія глины. Здѣсь это отношеніе выступало особенно рельефно, потому что поддонная морена представляетъ глину сѣраго цвѣта, съ валунами, нерѣдко покрытыми шрамами, рѣзко отличающуюся отъ красноцвѣтныхъ или вообще цвѣтныхъ глинъ девонской системы. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, у границы налеганія поддонной морены, можно было видѣть, что слои девонской глины являются сильно изогнутыми: неровная поверхность этой глины при надвиганіи на нее ледника представляла, повидимому нѣкоторое препятствіе и вызвала со стороны наступающаго ледника одностороннее боковое давленіе, которымъ и обусловились въ глинѣ скрученность слоевъ; поддонная морена мѣстами даже вторглась въ эту девонскую глину, мѣстами, оторвавъ куски этой послѣдней, заключила ихъ въ себя. Это вліяніе можно было прослѣдить только на сравнительно небольшую глубину, ниже которой слои девонской глины представляютъ полную горизонтальность, такъ что здѣсь не можетъ подлежать сомнѣнію, что скрученность слоевъ обусловлена одностороннимъ боковымъ давлениемъ, вызваннымъ поступательнымъ движениемъ ледника.

Ледниковые шрамы можно наблюдать на коренныхъ горныхъ по-

родахъ и значительно восточнѣе упомянутой мѣстности. По западному побережью Онежскаго озера, на девонскихъ кварцитахъ, эти шрамы мѣстами сохранились превосходно и идутъ съ сѣверо-сѣверо-запада на юго-юго-востокъ. Наконецъ, еще восточнѣе Онежскаго озера, обнаружено вліяніе нѣкогда бывшихъ ледниковъ на коренныя горныя породы въ водораздѣлѣ, черезъ который проводили Маткозерскій каналъ. Здѣсь довольно мощная толща поддонной морены налегаетъ непосредственно на верхній горный известнякъ и точно также, какъ въ Прибалтійскомъ краѣ, въ основаніи поддонной морены наблюдается громадное количество кусковъ верхняго горнаго известняка, а верхніе слои этого послѣдняго разбиты такими многочисленными трещинами, что невольно и здѣсь рисуется характеръ рихка; такъ что безъ искусственныхъ работъ было бы въ высшей степени затруднительно установить границу поддонной морены и собственно коренной горной породы. При поверхностномъ, осторожномъ, снятіи ледниковаго наноса, можно наблюдать прекрасно выраженную обработку ледникомъ верхней поверхности выходовъ горнаго известняка и присутствіе здѣсь чрезвычайно отчетливо выраженныхъ ледниковыхъ шрамовъ, идущихъ съ сѣверо-сѣверо-запада на юго-юго-востокъ. Интересно, между прочимъ, измѣненіе окраски глинистаго ледниковаго наноса: онъ здѣсь краснаго цвѣта, что дѣдается вполнѣ понятнымъ, если принять во вниманіе, что, прежде чѣмъ достигнуть этой мѣстности ледникъ долженъ былъ пройти довольно широкую полосу, занятую красноцвѣтными девонскими песчаниками и глинами. Здѣсь же, впервые въ сѣверныхъ предѣлахъ ледниковыхъ образованій, найдено непосредственное налеганіе на поддонную морену слоистыхъ глинъ, въ которыхъ встрѣчаются какъ коренные зубы, такъ и отдѣльные кости мамонта.

Тѣми же искусственными работами была обнаружена одна чрезвычайно интересная особенность: неравномѣрное распредѣленіе въ поддонной моренѣ валуновъ. Особенно хорошо это наблюдалось въ приладожскихъ каналахъ, гдѣ работы велись по направленію, перпендикулярному движенію нѣкогда бывшаго ледника. Оказалось, что мѣстами въ поддонной моренѣ валуны скопились въ такомъ громадномъ количествѣ, что составляли существенное препятствіе при работахъ на каналѣ, и эти скопленія являлись въ формѣ грядъ, идущихъ приблизительно по направленію съ сѣвера на югъ; мѣстами же валуновъ въ поддонной моренѣ встрѣчалось весьма мало и они какъ бы замѣщались мелкимъ щебнемъ.

Въ южной части Петербургской губерніи, въ Лужскомъ уѣздѣ, близъ Вревскаго озера, въ девонскомъ известнякѣ можно наблюдать рядъ крайне интересныхъ какъ обыкновенныхъ складокъ, такъ и складокъ-сбросовъ (см. фиг. 610), захватывающихъ только верхнія части выходовъ известняка, тогда какъ нижнія—лежатъ совершенно горизонтально. Здѣсь, очевидно, наступающій ледникъ встрѣтилъ въ выходахъ известняковъ временное препятствіе въ своемъ поступательномъ движеніи и обнаружилъ на пласты известняка одностороннее боковое давленіе; подъ вліяніемъ послѣдняго пласты известняка были мѣстами изогнуты

въ складки, мѣстами сдвинуты съ своего первоначальнаго положенія и, конечно, могъ наступить моментъ перехода чрезъ предѣлъ упругости породы и образованіе складокъ-сбросовъ.

Къ югу отъ Петербургской и Олонецкой губерній, къ сожалѣнію, извѣстно чрезвычайно мало мѣстъ, гдѣ бы наблюдались отношенія ледниковаго наноса къ кореннымъ породамъ. Но есть указаніе Гревингга на нахожденіе ледниковыхъ шрамовъ на девонскихъ известнякахъ окрестностей г. Пскова.

Изслѣдованія болѣе южныхъ мѣстностей Европ. Россіи показали, что особеннымъ развитіемъ пользуется тамъ такъ-называемая валунная глина, въ которой мѣстами встрѣчаются и обработанные ледникомъ валуны; мѣстами же послѣднее образованіе принимаетъ характеръ ти-



Фиг. 610. Складка-сбросъ въ девонскомъ известнякѣ м. Заполья (Лужскаго уѣзда Петербургской губерніи)

пичнаго ледниковаго щебня. Правда, изученіе этихъ наносовъ къ югу отъ Москвы до границы распространенія валуновъ представляется еще недостаточно полнымъ, хотя уже и явилась попытка установить въ Европ. Россіи, по крайней мѣрѣ, десять самостоятельныхъ типовъ распространенія ледниковыхъ образованій. Эта попытка едва ли можетъ имѣть какое либо значеніе, такъ какъ въ эти типы включены даже такія области, которыя совершенно не содержатъ ледниковаго наноса; съ другой стороны, нѣкоторыя области, покрытыя ледниковымъ наносомъ, выдѣлены въ самостоятельныя, тогда какъ къ этому не представляется никакой необходимости, по замѣчательному однообразію въ нихъ ледниковыхъ отложеній и сходству съ другими мѣстностями. Кромѣ того, какъ будетъ показано далѣе, изъ самаго характера оледенѣнія Европ. Россіи можно видѣть, что не было такого рѣзкаго различія въ мѣстныхъ условіяхъ, которыя давали бы право устанавливать самостоятельные области и типы. Въ характерѣ распространенія ледниковыхъ отложеній въ Европ. Россіи мѣстами наблюдается значительная измѣнчивость,

а мѣстами, напротивъ, на обширныхъ пространствахъ замѣтно крайнее однообразіе.

Достаточно указать на детальныя изслѣдованія Нижегородской губерніи, въ которыхъ Докучаеву и его сотрудникамъ пришлось только на площади одной губерніи разграничить ледниковыя отложенія на шесть районовъ. Наиболѣе полно выражень ледниковый наносъ въ первомъ сѣверо-западномъ районѣ Нижегородской губерніи, гдѣ можно отличить въ основаніи нижній валунный песокъ, выше—дилювіальную песчаную глину и верхній валунный песокъ; дилювіальная песчаная глина представляетъ образованіе, аналогичное ледниковымъ глинамъ и не имѣетъ характера сплошного покрова, а встрѣчается только на водораздѣльныхъ плато. Валуны въ ней встрѣчаются то въ большомъ, то въ ничтожномъ количествѣ. Общую толщу наноса этого района опредѣляютъ не менѣе 17 метровъ. Въ другихъ мѣстахъ встрѣчается только нижній и верхній валунные пески, въ третьихъ—исключительно извѣстенъ нижній валунный песокъ, въ четвертыхъ—лѣссовидныя песчанныя глины и т. д. Такимъ образомъ детальныя изслѣдованія одной только Нижегородской губерніи могутъ указывать на самые разнообразныя типы ледниковыхъ отложеній.

Въ ледниковыхъ отложеніяхъ окрестностей Москвы, какъ, напр., у с. Троицкаго, Руле и Возинскій встрѣтили подъ валунными песками толщу прѣсноводныхъ доледниковыхъ отложеній, выраженныхъ сильно песчаною, слоистою глиною, непосредственно налегающею на мѣловыя и юрскія образованія. Въ этой глинѣ можно было отличить три горизонта: нижній темно-сѣрый, средній—свѣтлый зеленовато-сѣрый и верхній—красновато-бурый. Въ среднемъ горизонтѣ найдены остатки растеній, ничѣмъ не отличающихся отъ нынѣ живущихъ въ Московской губерніи. Въ этихъ же образованіяхъ найденъ былъ полный скелетъ мамонта въ вертикальномъ положеніи. Подобнаго же рода мѣстныя прѣсноводныя до-ледниковыя отложенія указываются и въ Костромской губерніи, въ которой даже была сдѣлана попытка классифицировать ледниковый наносъ на верхній валунный песокъ, валунную глину и нижній валунный песокъ; но сами изслѣдователи указываютъ, что валунные пески представляютъ мѣстное развитіе и что верхній валунный песокъ могъ произойти путемъ элювіальныхъ процессовъ изъ валунной глины, такъ что это дѣленіе никакой универсальности не представляетъ. Большею частью слоистые пески и глины являются въ средней Россіи горизонтомъ болѣе высокимъ, непосредственно налегающимъ на валунныя образованія.

Повидимому, ледниковый наносъ изъ сѣверо-восточной Пруссіи переходитъ отчасти въ Прибалтійскій край, отчасти въ другія прилежащія мѣстности Европ. Россіи. По крайней мѣрѣ Берендтъ, въ окрестностяхъ гг. Вильно и Ковно, описываетъ нахожденіе двухъ моренныхъ отложеній, между которыми залегаютъ слоистыя песчанныя образованія. Подобныя же указанія есть и относительно Гродненской губерніи. Но до сихъ поръ не доказаны тѣ восточныя предѣлы, до которыхъ распространяются ледниковыя образованія съ характеромъ сѣверо-германскимъ, т. е. съ межледниковыми отложеніями. Только для вышеупомянутыхъ мѣстъ, да для южной части Прибалтійскаго края

можно считать доказаннымъ присутствіе такихъ промежуточныхъ ледниковыхъ отложеній. Въ разрѣзахъ по Нѣману, Виленской губерніи, можно видѣть только непосредственное налеганіе на палеогеновые тонкослоистые пески довольно типичной лёссовидной поддонной морены, которая мѣстами обнаруживаетъ на подлежащія рыхлыя породы одностороннее боковое давленіе. Здѣсь наблюдается совершенно тотъ же случай, который раньше былъ указанъ въ побережьѣ Ладожскаго озера и южной части Петербургской губерніи: въ мѣстахъ соприкосновенія поддонной морены къ слоистымъ пескамъ эти послѣдніе представляютъ сильную скрученность слоевъ, происшедшую при поступательномъ движеніи ледника, который обнаружилъ на нихъ сильное одностороннее боковое давленіе, тѣмъ и вызвалъ скрученность слоевъ, мѣстами заключивъ ихъ въ свою поддонную морену; мѣстами, наоборотъ, матеріалъ поддонной морены вторгся въ пески; но и здѣсь точно такъ же все влияніе ледника обнаруживается только на небольшую глубину, ниже которой пески представляютъ горизонтальную слоистость.

По мѣрѣ расширенія свѣдѣній о ледниковыхъ образованіяхъ, колебалась и правильность проведенія южной и отчасти юго-восточной границы распространенія валуновъ по Европ. Россіи. Работы Борисяка, Бесфилактова, Докучаева и др. отодвинули границу значительно къ югу. Точно такъ же этими работами объяснилась и причина ошибки Мурчисона: во многихъ мѣстахъ южнѣе границы Мурчисона валунныя отложенія прикрываются мощными толщами лёсса, который скрываетъ такимъ образомъ выходы этихъ образованій на дневную поверхность. Въ прекрасныхъ разрѣзахъ Днѣпра подъ Кіевомъ и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ можно вполне отчетливо видѣть эти отложенія, обнажающія изъ-подъ лёсса. Въ настоящее время можно довести южную границу распространенія валуновъ, а съ ними и ледниковыхъ образованій, по крайней мѣрѣ, до сѣверныхъ предѣловъ Херсонской губерніи и, слѣдовательно, далеко отодвинуть ее къ югу. Въ западной части южнаго Полѣся указываютъ на существованіе ряда конечныхъ моренъ, которыя свидѣтельствуютъ, что здѣсь (между рр. Зап. Бугомъ и Горынью) вдавался, въ формѣ лопасти, значительный отрогъ отъ общаго ледниковаго покрова. Точно такъ же и по восточной окраинѣ граница явилась значительно отодвинутой къ востоку какъ въ Нижегородской губерніи, такъ и въ Вятской. Правда, еще до сихъ поръ остается въ проведеніи этой границы много произвола, но, тѣмъ не менѣе, все-таки и теперь можно уже признать значительно большее ея распространеніе сравнительно съ границею Мурчисона.

Наконецъ, относительно сѣверо-востока Россіи также слѣдуетъ замѣтить, что въ общемъ оледенѣніи Европ. Россіи принимали, конечно, участіе Тиманскій кряжъ и Сѣверный Уралъ. Нѣкоторые наблюдатели, правда, безъ особенно вѣскихъ доказательствъ, допускаютъ, что это были какъ бы самостоятельные центры, съ которыхъ спускались отдѣльные ледники. Но гораздо больше вѣроятности, что какъ Тиманскій кряжъ, такъ и Сѣверный Уралъ представляли съ остальною площадью

сѣверной Россіи одинъ сплошной покровъ, на движеніе котораго, можетъ быть, вліяла и мѣстная орографія. Въ настоящее время можно считать доказаннымъ, что въ печорской котловинѣ встрѣчаются совмѣстно валуны какъ горныхъ породъ Сѣв. Урала, такъ и Тиманскаго кряжа. Насколько южнѣе Сѣв. Урала распространялись ледники—сказать въ настоящее время затруднительно, потому что относительно этого вопроса существуютъ довольно разнорѣчивыя указанія.

Рядъ вышеприведенныхъ фактовъ долженъ былъ мало-по-малу поколебать воззрѣнія Мурчисона на характеръ ледниковой эпохи въ Европ. Россіи. Какъ указано выше, находки морскихъ отложеній извѣстны только по Сѣв. Двинѣ и въ южной части Остзейскаго края, на остальномъ пространствѣ Европ. Россіи ничего подобнаго не наблюдалось, а потому и то море, которымъ Мурчисонъ покрывалъ Россію, не можетъ быть въ настоящее время допускаемо. Непосредственная обработка коренныхъ породъ нѣкогда бывшимъ ледникомъ, налеганіе поддонной морены на обширныхъ пространствахъ Европ. Россіи прямо на коренныя горныя породы—все это приводитъ скорѣе къ заключенію, что громадный общій ледяной покровъ покрывалъ поверхность Россіи до предѣловъ распространенія валуновъ, переходя отчасти изъ Скандинавіи, отчасти съ Кольскаго полуострова. Конечно, этотъ покровъ образовался не сразу; медленно и постепенно распространяясь по направленію къ югу, онъ постоянно отодвигалъ въ этомъ направленіи и свою южную границу, изъ-подъ которой, какъ и у современныхъ ледниковъ, вытекали обильныя воды, богатая механически взвѣшеннымъ матеріаломъ. Этотъ матеріалъ отлагался въ котловинахъ и неровностяхъ страны—явेलлируетъ ее, и такимъ путемъ образовался тотъ слоистый наносъ, который въ нѣкоторыхъ мѣстахъ подстилаетъ въ Россіи поддонную морену. Постепенно увеличивающійся ледникъ покрывалъ эти слоистыя осадки, двигался дальше на югъ, сопровождаемый тѣми же образованіями; вотъ почему какъ въ среднихъ, такъ и въ южныхъ областяхъ распространенія ледниковаго наноса въ Россіи иногда встрѣчаются слоистыя отложенія подъ типичными ледниковыми образованіями. Эти ледниковыя отложенія, прикрывая коренныя горныя породы, могли ихъ защитить отъ обработки ледникомъ. Точно такъ же въ самомъ ледяномъ покровѣ, какъ и въ нынѣшней Гренландіи, циркулировали въ лѣтнее время воды въ видѣ многочисленныхъ и многоводныхъ рѣкъ и ручьевъ, которые производили мѣстную сортировку матеріала моренъ, а потому при таяніи ледника они могли оставить слоистыя образованія среди наноса поддонной морены. Судя по неправильной, зигзаговой границѣ распространенія валуновъ, можно думать, что южная граница ледяного покрова была неправильная: мѣстами покровъ разбивался какъ бы на отдѣльныя лопасти, заходящія далеко къ югу. Ледникъ покинулъ Европ. Россію не сразу; его таяніе, начавшееся на южной границѣ, отодвигало ледникъ постепенно къ сѣверу. Это отступаніе тоже сопровождалось значительнымъ количествомъ водъ, выбѣгавшихъ изъ-подъ ледника и выносившихъ мелкіе продукты истиранія; а потому понятно,

что чѣмъ дальше двигался этотъ ледяной покровъ по разнообразнымъ горнымъ породамъ, тѣмъ больше онъ могъ скопить продуктовъ истиранія, что подтверждается нахожденіемъ въ болѣе южныхъ предѣлахъ распространенія ледниковыхъ образованій лёссовидной морены. Подледниковыя воды, конечно, должны были дѣйствовать мѣстами на поддонную морену, выносить изъ нея тонкій, мелкій илъ и, разливаясь на громадныя пространства у южныхъ предѣловъ ледника, отлагать его въ видѣ лёсса. Такой основной матеріалъ могъ позднѣе переработаться атмосферою или водою, могъ, слѣдовательно, заключать въ себѣ какъ наземныхъ, такъ и прѣсноводныхъ моллюсковъ и позвоночныхъ животныхъ. Основною поро도로ю во всякомъ случаѣ былъ ледниковый илъ, отмученный водами изъ поддонной морены и отложившійся въ нѣкоторомъ разстояніи отъ южной границы ледника. Здѣсь не зачѣмъ прибѣгать, какъ думаютъ нѣкоторые, къ объясненію происхожденія лёсса извѣстными климатическими условіями. Въ сосѣдней Пруссіи, какъ указано выше, рѣзко наблюдается южный конецъ ледника второго оледенѣнія и совпаденіе границы его поддонной морены съ границею лёсса; какъ бы на рубежѣ между ними лежитъ песчаная полоса, свидѣтельствующая объ извѣстномъ характерѣ отмучиванія ледниковыми водами. Очень вѣроятно, что такая полоса песковъ будетъ найдена и въ Европ. Россіи на вышеуказанной границѣ.

Относительно нѣсколькихъ фазъ оледенѣнія Европ. Россіи надо замѣтить, что значительный ледниковый покровъ, повидимому, существовалъ въ ней весьма долгое время и, какъ во время его разростанія, такъ и сокращенія, могли быть отдѣльныя фазы какъ временныхъ увеличеній, такъ и уменьшеній, что наблюдается и у концовъ современныхъ ледниковъ. По западной, южной и восточной границахъ распространенія ледниковаго покрова и слѣдуетъ отыскивать межледниковыя отложенія, которыя должны будутъ пролить извѣстный свѣтъ на характеръ измѣненій, въ окраинѣ распространенія ледника, что отчасти уже и указываютъ относительно Прибалтійскаго края, Ковенской, Виленской, Гродненской и Полтавской губерній.

Въ Бессарабіи, Херсонской, Екатеринославской, Полтавской губерніяхъ и въ Землѣ Войска Донскаго непосредственно подъ лёссомъ встрѣчается красно-бурая, рѣже зеленовато-сѣрая глина, которая покрываетъ и южную часть Таврической губерніи до береговъ Чернаго моря. Въ этой глинѣ Н. Соколовъ нашелъ коренной зубъ *Elephas antiquus*, а Леваковский указываетъ отсюда наземныхъ моллюсковъ, тождественныхъ съ находимыми въ лёссѣ. Изъ этихъ данныхъ пока затруднительно точно опредѣлить возрастъ красно-бурыхъ глинъ, хотя надо замѣтить, что *Elephas antiquus* найденъ и въ самыхъ верхнихъ пліоценовыхъ отложеніяхъ (лѣсной слой), такъ что, быть можетъ, эти глины явятся современемъ болѣе высокимъ пліоценовымъ горизонтомъ, сравнительно съ горизонтомъ, найденнымъ Фохтомъ въ западной степной части Крыма и принадлежащимъ, безспорно, къ верхнему пліоцену. Красно-бурая глина пропитана солью и гипсомъ, которые указываютъ, что отложеніе

ихъ шло въ присутствіи морской воды и въ мелкомъ побережьѣ, что также отчасти способно навести на мысль, не будутъ ли эти глины одновременны новѣйшимъ четвертичнымъ арало-каспійскимъ осадкамъ и представлять только ихъ фацию?

Изъ наблюдений Н. Соколова выяснилось, что въ Таврической губерніи красно-бурья глины прикрываются болѣе свѣтлою, желто-бурою, мѣстами сѣрою, лёссовидною глиною, занимающею къ сѣверу отъ Чернаго моря полосу до 70 километровъ; эта глина также пропитана солью и гипсомъ. Залеганіе ея на красно-бурой глинѣ, на которой нѣсколько сѣвернѣе залегаетъ лёссъ, представляетъ данныя для заключенія объ одновременности отложеній породъ, покрывающихъ красно-бурю глину. Точно также присутствіе въ свѣтлыхъ глинахъ солей морской воды указываетъ, что онѣ отлагались также въ мелководномъ морскомъ побережьѣ, вѣроятно, въ то время, когда на сушѣ изъ ручьевъ и рѣкъ, въ особенности при разливахъ и при наиболѣе сильномъ таяніи, лежащаго къ сѣверу, ледниковаго покрова, отлагался лёссъ. Въ такомъ случаѣ лёссовидныя свѣтлыя глины могутъ быть приняты за образованія одновременныя, съ одной стороны, лёссу, съ другой—новѣйшимъ арало-каспійскимъ осадкамъ. При дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ должно выясниться, являются ли красно-бурья глины пліоценовыми, или принадлежатъ четвертичной системѣ, а вмѣстѣ съ этимъ должно выясниться, нѣтъ ли и на югѣ Россіи той же послѣдовательной серіи осадковъ, какую встрѣчаютъ въ Англіи при переходѣ чрезъ краги къ лѣсному слою и настоящимъ ледниковымъ отложеніямъ.

Отступающій ледникъ покидалъ поддонную морену, которая могла подвергаться мѣстной переработкѣ. Воды, выбѣгавшія изъ-подъ ледника, отлагали въ южныхъ частяхъ лёссъ, въ сѣверныхъ—песчаные и глинистые осадки. Вотъ почему въ Европ. Россіи, какъ въ Пруссіи, можно найти слоистыя глины (Deckthon) и пески (Decksand), покрывающіе поддонную морену. Эти слоистыя образованія большею частью служатъ въ Европ. Россіи хранилищемъ для остатковъ фауны ледниковой эпохи. Конечно, за отступающимъ ледникомъ должна была двинуться и фауна, жившая на югѣ Россіи, южнѣе предѣловъ распространенія ледника: остатки мамонта найдены на Маткозерскомъ каналѣ въ Олонецкой губерніи, подъ 61° сѣв. широты, служащимъ до сихъ поръ крайнимъ сѣвернымъ предѣломъ распространенія ледниковой фауны въ Европ. Россіи. Конечно, отступающій ледникъ могъ распасться на отдѣльныя ледяныя поля, которыя, медленно и постепенно стаивая, доставили обильный запасъ водъ, обусловившій образованіе многочисленныхъ озеръ, обиліе которыхъ въ это время дало возможность наступить озерной эпохѣ. Въ осадкахъ этихъ озеръ, а равно и въ осадкахъ рѣкъ, погребалась фауна, сопровождавшая отступавшій ледникъ.

Что, дѣйствительно, происходило распаденіе ледяного покрова на рядъ отдѣльныхъ ледниковъ которые, подчиняясь направленію мѣстной орографіи, измѣнили и направленіе въ своемъ поступательномъ движеніи—это доказывается нѣсколькими фактами. Такъ, въ Скандинавіи, какъ

указано выше (стр. 481), общій ледниковый покровъ, въ извѣстное время, распавшись на отдѣльные потоки, далъ громадный ледникъ, направившійся по Балтійскому морю. При такомъ же распаденіи общаго ледниковаго покрова Европ. Россіи, отдѣльный, также громадный, ледникъ Прибалтійскаго края направилъ свое движеніе въ сѣверные предѣлы сосѣдней Пруссіи. У насъ, въ Олонецкой губерніи, также наблюдалось пересѣченіе ледниковыхъ шрамовъ, свидѣтельствующее, что и здѣсь первоначальное направленіе въ движеніи ледниковаго покрова, при распаденіи его, измѣнилось подъ угломъ около 20° , очевидно, подчинившись вліянію мѣстной орографіи. Общій ледниковый покровъ не исчезъ совершенно съ лица земли, еще и понынѣ на сѣверѣ Скандинавіи сохранился его остатокъ, питающій имѣющіеся здѣсь ледники.

Хотя Европ. Россія въ ледниковую эпоху на значительной площади своей территоріи и была покрыта громаднымъ ледянымъ покровомъ, тѣмъ не менѣе существуютъ данныя, указывающія, что какъ на сѣверѣ, такъ и на югѣ Россіи границы прилежащихъ морей были не тѣ, что въ настоящее время.

Для сѣверной Россіи было показано Мурчисономъ на р. Сѣв. Двинѣ и Кейзерлингомъ на Печорѣ, что въ этихъ мѣстахъ какъ Бѣлое море, такъ и Ледовитый океанъ распространялись довольно значительно къ югу. У устья р. Печоры далеко въ материкъ вдавался широкій заливъ приблизительно на разстояніе не менѣе 170 километровъ отъ современнаго устья рѣки. Мурчисонъ нашелъ на Сѣв. Двинѣ глины, содержащія раковины современныхъ моллюсковъ Ледовитаго океана, въ разстояніи 200 километровъ отъ устья рѣки, а Барботъ-де-Марни встрѣтилъ ихъ при устьѣ р. Ваенги съ довольно богатой фауной (*Buccinum undatum*, *Cemoria poachina*, *Litorina litorea*, *Tritonium antiquum*, *Cancellaria viridula*, *Pholas crispata*, *Astarte arctica*, *Saxicava rugosa*, *Pecten islandicus*, *Cardium islandicum*, *C. edule*, *Mya truncata* и др.). Повидимому, къ этимъ же отложеніямъ надо отнести и тѣ глины по р. Онегѣ, которыя обнажаются сейчасъ за Бирючевскими порогами и которыя хотя и не содержатъ морскихъ организмовъ, но тѣмъ не менѣе, по своему литологическому характеру, вполне сходны съ морскими глинами Сѣв. Двины. Такое распространеніе этихъ глинъ указываетъ, что въ ледниковую эпоху Бѣлое море представляло въ своей юго-восточной и восточной части значительно большую площадь, чѣмъ нынѣ, и сливалось съ Ледовитымъ океаномъ проливомъ вдвое болѣе широкимъ, чѣмъ и давало большую возможность проникать въ него формамъ открытаго моря, которыя составляли богатую фауну, весьма сходную съ фауною Ледовитаго океана. Налеганіе на р. Сѣв. Двинѣ на эти морскія отложенія настоящаго ледниковаго наноса съ валунами и постепенный переходъ послѣдняго въ нижележащія морскія глины—указываютъ, что въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ сѣверной Россіи ледниковый покровъ достигалъ прилежащаго моря, погружался въ это послѣднее и давалъ матеріалъ для образованія ледяныхъ горъ.

Книповичъ, разбирая исторію Бѣлаго моря, полагаетъ, что во

время главнаго оледенѣнія іольдіево море покрывало часть сѣвернаго побережья Европ. Россіи и Скандинавіи и занимало все Бѣлое море. Затѣмъ, наступило опусканіе и значительная часть сѣверной Россіи явилась затопленной моремъ, при чемъ Бѣлое море заходило далеко на югъ. Бассейнъ р.р. Печоры и Мезени оказался подъ водою. Осадки этого моря найдены на высотѣ 120—150 метровъ надъ современнымъ уровнемъ моря. Это море было теплѣе іольдіеваго и отложило темный суглинокъ по р.р. С. Двинѣ, Мезени, Печорѣ съ *Cardium edule*, *Card. echinatum* и др. Затѣмъ наблюдалось новое отступаніе моря къ сѣверу, причемъ оно вошло въ границы близкія къ современнымъ. Изъ этого моря отложились песчано глинистые осадки, прикрывающіе вышеуказанный темный суглинокъ въ нижнихъ теченіяхъ р. р. С. Двины, Пинеги и по побережью Бѣлаго моря. Эти отложенія содержатъ уже много современныхъ формъ Бѣлаго моря (*Yoldia lenticula*, *Neptunea curta*, *Arca glacialis*, *Pecten groenlandica* и др.). Такимъ путемъ къ концу межледниковаго времени фауна Бѣлаго моря была очень близка къ современной. На Кольскомъ полуостровѣ еще найдены осадки, которые свидѣлствуютъ, что къ концу ледниковаго времени наблюдалось новое наступаніе моря, но не заходящее далеко внутрь страны.

Точно также на югѣ и на югѣ-востокѣ Россіи произошли значительныя измѣненія съ пліоценовой эпохи. Въ Астраханскихъ степяхъ, въ степяхъ Закаспійскаго края и по берегамъ Аральскаго моря развиты большею частью песчаные осадки съ раковинами моллюсковъ, живущихъ и нынѣ въ Каспій и Аралѣ. Эти раковины встрѣчаются иногда очень далеко отъ берега и притомъ на значительной высотѣ. Этотъ фактъ уже былъ извѣстенъ и правильно истолкованъ Палласомъ, который объяснялъ его тѣмъ, что въ былыя времена Каспійское и Аральское моря занимали гораздо большія пространства, чѣмъ нынѣ. Позднѣйшія изслѣдованія показали, что въ началѣ четвертичнаго періода Каспійское и Аральское моря составляли одно цѣлое, — обширное внутреннее море, бывшее извѣстное время въ соединеніи съ Чернымъ моремъ. Длинный и обширный полуостровъ, образованный Мугоджарами и Усть-Уртомъ, вдавался съ сѣвера въ это море, раздѣляя его на двѣ части. Восточная изъ нихъ, въ свою очередь, подраздѣлялась длиннымъ полуостровомъ, отходившимъ отъ горной системы Тянь-Шаня и оканчивавшимся горами Букантъ-тау и Султанъ-уизъ-дагъ, на два бассейна: аральскій и сарыкамышскій. Въ то время какъ восточный берегъ древняго аральскаго бассейна, по крайней мѣрѣ въ своей южной части, совпадалъ приблизительно съ современнымъ берегомъ Аральскаго моря, сѣверный лежалъ отъ послѣдняго на 200—500 километровъ, но не достигалъ и не переходилъ нигдѣ арало-иртышскаго водораздѣла. Пролива, который соединялъ бы Аральское море съ Ледовитымъ океаномъ и существованіе котораго предполагалъ Гумбольдтъ, а за нимъ и другіе ученые, повидимому, не было.

На востокъ аральскій бассейнъ простирался не особенно далеко; впрочемъ, Сѣверцовъ полагаетъ, что на параллели озеръ Тузь-Куль и

Арысь-куль аральскій бассейнъ соединялся съ балхашскимъ. Это положеніе до сихъ поръ не удалось ни подтвердить, ни опровергнуть, по крайней мѣрѣ водная фауна балхашскаго бассейна не представляетъ сходства съ аральскою, а скорѣе съ фауною Лобъ-нора.

На югѣ аральскій бассейнъ достигалъ хребтовъ Букантау и Султанъ-уизъ-дагъ и, на мѣстѣ высохшаго лишь недавно залива Айбугиръ, соединялся съ сарыкамышскимъ. Этотъ послѣдній, простираясь отъ усть-уртскаго чинка къ р. Аму-Дарьѣ, занималъ площадь, равную болѣе чѣмъ одной трети площади современнаго Аральскаго моря. На югѣ онъ паходился въ свободномъ сообщеніи съ заливомъ древняго каспійскаго бассейна, покрывавшимъ западную часть пустыни Каракумъ и простиравшимся отъ такъ-называемаго Узбоя на сѣверъ, до подошвы хребтовъ Корень-дага и Копеть-дага на югѣ, и съ запада на востокъ отъ Балханскихъ горъ до такъ-называемой Чарджуй-Дарьи, считавшейся прежде за старое русло Аму-Дарьи, но оказавшейся, по изслѣдованіямъ Коншина, древнимъ берегомъ Каспійскаго моря, совершенно аналогичнымъ чинкамъ Усть-Урта.

Что касается древняго каспійскаго бассейна; то его границы на югъ отъ Красноводска и вдоль Албурса незначительно удалялись отъ нынѣшнихъ береговъ. Въ низовьяхъ Аракса и Куры существовала вѣроятно глубокая бухта, а къ Баку берегъ приближался вновь къ современному и до г. Петровска слѣдовалъ параллельно ему. Отъ Петровска берегъ направлялся къ сѣверо-западу до Манычскаго лимана, по долинѣ котораго проходилъ проливъ, соединявшій Каспійское море съ Чернымъ. Отсюда онъ принималъ почти меридіональное направленіе, проходя у подошвы обрыва Ергеней къ Сарептѣ. Вдоль по Волгѣ отъ каспійскаго бассейна отходила длиная бухта, сѣверный конецъ которой, по мнѣнію нѣкоторыхъ геологовъ, находился высоко на Камѣ. Положеніе сѣвернаго берега съ точностью неизвѣстно, онъ вѣроятно проходилъ около 50° сѣв. широты. На востокъ древній каспійскій бассейнъ упирался въ западный чинкъ Усть-Урта и омывалъ возвышенности Мангышлака и Красноводскія горы, къ югу отъ которыхъ, какъ указано выше, онъ образовалъ большой заливъ, покрывавшій Каракумы.

Соединеніе Каспійскаго моря съ Чернымъ происходило посредствомъ Манычскаго пролива. Состояніе знаній о четвертичныхъ и предшествующихъ имъ пліоценовыхъ отложеніяхъ этого послѣдняго пролива настолько недостаточно, что до сихъ поръ нѣтъ возможности составить опредѣленнаго представленія о состояніи его въ четвертичную эпоху. Настоящихъ каспійскихъ осадковъ здѣсь нѣтъ, а то, что можно было бы такъ назвать, представляетъ скорѣе четвертичныя отложенія рѣчныхъ лимановъ, до такой степени значительная аналогія существуетъ между современною фауною устьевъ Днѣстра, Буга и др. южно-русскихъ рѣкъ и фауною каспійскихъ отложеній южной Бессарабіи и Керченскаго полуострова. Между тѣмъ, цѣлый рядъ зоологическихъ данныхъ, какъ-то: присутствіе каспійскихъ *Cardium* въ лиманахъ Дуная, Днѣстра, Буга, Дона и Кубани, значительное количество рыбъ, общихъ Черному и

Каспійскому морямъ, и т. д.—указываютъ на непрерывное водное соединеніе и на то, что по крайней мѣрѣ сѣверная часть Чернаго и Азовскаго морей была въ началѣ четвертичнаго періода менѣе солёною, чѣмъ нынѣ. Быть можетъ, что тогда все Черное море представляло изъ себя громадное полусолёное внутреннее море, въ родѣ Каспійскаго. Какъ бы то ни было, несомнѣнно, что, какъ въ концѣ пліоценовой эпохи, такъ и въ началѣ четвертичнаго періода, черноморскій бассейнъ былъ совершенно отдѣленъ отъ Средиземнаго моря полосой суши на мѣстѣ нынѣшняго Эгейскаго моря. Эта суша опускается и заливается моремъ лишь весьма поздно; Э. Зюссъ относитъ время этого опусканія лишь къ послѣднѣ-ледниковому вѣку. Онъ полагаетъ даже, что одновременно съ существованіемъ Эгейской суши на мѣстѣ глубокой части Чернаго моря, лежащей къ югу отъ линіи мыса Эмине—Крымъ—Анапа, точно также простиралась суша, опустившаяся подъ уровень моря въ одно время съ первою. Насколько это справедливо—покажутъ будущія изслѣдованія, тѣмъ не менѣе соединеніе Чернаго моря съ Средиземнымъ и переселеніе въ него морской фауны совершилось лишь въ недавнее время. Кесслеръ полагалъ, что это соединеніе совершилось позже отдѣленія отъ Каспія, съ чѣмъ едва ли можно согласиться. Присутствіе въ Каспіи нѣкоторыхъ морскихъ организмовъ, отчасти общихъ съ Чернымъ моремъ, какъ, напр., *Rotalia veneta* и *Cardium edule*, требуетъ открытаго сообщенія между тѣмъ и другимъ. Въ моментъ соединенія Чернаго моря съ Средиземнымъ уровень водъ въ немъ стоялъ нѣсколько выше современнаго; такого повышенія было достаточно, чтобы низменность Маныча была подъ водою и, образуя такимъ образомъ протокъ между двумя бассейнами, представляла путь для проникновенія черноморскихъ видовъ въ Каспійское море. При пониженіи уровня водъ въ Черномъ морѣ до современнаго должно было произойти и отдѣленіе его отъ Каспійскаго. Дальнѣйшее пониженіе уровня послѣдняго обусловлено было вліяніями атмосферическими, именно сухостью климата. Это послѣднее пониженіе уровня вызвало за собою и распаденіе на части соединеннаго прежде арало-каспійскаго бассейна. Сначала свободное соединеніе Каспійскаго моря съ Аральскимъ къ югу отъ Усть-Урта дѣлается все болѣе и болѣе узкимъ. Первоначально, выступаетъ изъ-подъ воды центральная часть западныхъ Каракумовъ, и такимъ образомъ сарыкамышскій бассейнъ еще значительнѣе обособляется отъ залива Каспія. Далѣе начинается усыханіе остальной части Каракумовъ, а сарыкамышскій бассейнъ постепенно отдѣляется отъ Айбугирскаго залива Аральскаго моря осадками Аму-Дарьи. Воды Сарыкамыша, передъ этимъ стекавшія въ Каспій по узкому протоку, извѣстному подъ именемъ Узоя и долго считавшемуся за русло Аму, начинаютъ постепенно убывать, такъ какъ Аму-Дарья стала нести теперь значительную часть своихъ водъ въ Аральское море. Узбой перестаетъ существовать, а сарыкамышскій бассейнъ превращается въ полупрѣсноводное озеро, имѣвшее еще порядочные размѣры въ XIII и XIV столѣтіяхъ и принимавшее въ себя рукава Аму-Дарьи. Нынѣ отъ этого озера остались

лишь два небольших соленых озера, лежащих почти на 14 метров ниже Каспійскаго моря. Что же касается Айбугира, служившаго прежде мѣстомъ соединенія Сарыкамышъ съ Аральскимъ моремъ, то онъ усыхаетъ лишь съ шестидесятихъ годовъ нашего столѣтія.

Параллельно съ этимъ распаденіемъ Арало-Каспійскаго бассейна на Аральское и Каспійское моря, эти послѣднія точно также уменьшаются въ своихъ размѣрахъ и покидаютъ обширныя пространства своего прежняго дна. Такъ дѣлаются сушею астраханскія и калмыцкія степи на сѣверѣ отъ Каспія и мѣстности на сѣверъ и востокъ отъ Аральскаго моря.

Что касается фауны аральско-каспійскихъ осадковъ, то она отличается отъ современной фауны Каспійскаго моря развѣ только тѣмъ, что въ ней не найдены еще нѣкоторыя формы моллюсковъ, свойственныя послѣднему. Эта фауна состоитъ изъ представителей рода *Dreissena* (*D. polymorpha*, *rostriformis*), *Cardium* (*C. (Adacna) vitreum*, *edule*), *Neritina* (*N. liburata*), *Lithoglyphus*, *Planorbis*, къ которымъ иногда, повидимому, близъ впаденія рѣкъ присоединяются *Vivipara*, *Limnaea*, *Unio* и др. Нѣкоторые изъ видовъ этой фауны, какъ, напр., *Dr. rostriformis*, отличаются значительною древностью, встрѣчаясь въ понтическихъ осадкахъ. Особенно интересны каспійскіе кардиды. Они настолько удалились отъ первоначальнаго типа, что многіе считали и считаютъ необходимымъ установить для нихъ особый родъ *Adacna* (Эйхвальдъ, Циттель) или *Limnocardium* (Столичка, Фонтаннъ). Эти то кардиды и представляютъ главное отличіе каспійской фауны отъ другихъ полупрѣсноводныхъ и въ то же время сближаютъ ее съ фауною понтическаго яруса. Всѣ данныя говорятъ въ пользу того, что послѣдняя является ядромъ, изъ котораго развилась каспійская фауна, хотя до сихъ поръ неизвѣстна еще промежуточная между ними фауна. Когда въ Черное море, находившееся еще въ соединеніи съ Каспійскимъ, проникли воды Средиземнаго моря, то нѣкоторые морскіе организмы получили возможность попасть и въ Каспійское море, чѣмъ и объясняется нахожденіе въ послѣднемъ, напр., *Cardium edule*.

Находки Н. Соколова на полуостровѣ, отдѣляющемъ Миусскій лиманъ отъ Азовскаго моря, отложеній съ *Paludina diluviana*, *Cardium crassum*, *Dreissena rostriformis*, *Dr. polymorpha* и др. доказываютъ, что образованіе лимановъ юга Россіи произошло значительно позже чѣмъ отложеніе слоевъ съ *Paludina diluviana* и каспійскими кардидами и дрейссенами. Въ общемъ исторію южной Россіи и прилегающихъ морей въ четвертичный періодъ можно представить въ видѣ слѣдующей таблицы. (см. стр. 505).

Громадное скопленіе льдовъ въ сѣверномъ полушаріи Европы и Америки не могло не отразиться на пониженіи снѣговой линіи, а съ нею и нижняго конца ледника въ странахъ болѣе южныхъ. Относительно Кавказа уже теперь не подлежитъ сомнѣнію, что въ ледниковый періодъ ледники этого края пользовались значительно большимъ распространеніемъ, чѣмъ въ настоящее время, и если теперь ихъ нижніе

ИСТОРИЯ ЮЖНОЙ РОССИИ И ПРИЛЕГАЮЩИХЪ МОРЕЙ ВЪ ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ПЕРИОДЪ ПО Н. А. СОКОЛОВУ.

Подраздѣленіе сѣверо-германскихъ четвертичныхъ отложеній.		Измѣненія климатическихъ условій въ четвертичный періодъ въ Европ. Россіи.		Южная Россія въ предѣлахъ распространенія ледниковаго покрова (область средняго теченія р. Днѣпра по преимуществу).		Южная Россія въ предѣлахъ распространенія ледниковаго покрова (южнѣе его границы).		Черное и Азовское моря.		Каспійское море.	
I Доледниковое время.	Оверзональная эпоха влажнымъ климатомъ.	Озера и болота занимаютъ обширныя площади. Отлагаются прѣсноводныя рухляки. Подъ конецъ эпохи айсберги, представляющіе надвигающагося ледниковаго покрова, равняются по оверзональнымъ горнымъ породамъ.		E l e p h a n t i n s	Многочисленныя рѣки отлагали песчано-галечный образованія съ <i>Paludina diluviana</i> , <i>Corbula fleminalis</i> , <i>Unio</i> , <i>Lithoglyphus</i> и др.; на междурѣчныхъ пространствахъ образовались бурые наветковые суглинки и глины.		Оставшіеся съ конца третичнаго времени полупрѣсноводный бассейнъ каспійскаго типа постепенно уменьшался, мелѣлъ и совершенно опрѣсненъ.		Отложенія прѣсноводныхъ осадковъ съ <i>Corbula fleminalis</i> смѣшались отложеніями соленыхъ водъ.		
II Оледеніе.	Ледниковая эпоха. Климатъ становится суше.	Ледниковый покровъ нагнулся на область средняго теченія р. Днѣпра, распространившись до сѣверныхъ границъ Херсонской и Екатеринославской губерній. Вслѣдствіе увеличивающейся сухости климата начинается медленное отступаніе ледниковаго покрова.			Съ уменьшеніемъ влажности климата, вызвавшимъ остановку въ распространеніи ледника, рѣки также стали мелководны и русла ихъ углубились по мѣрѣ пониженія уровня бассейна, ихъ принимающаго.		Уровень реликтоваго озера-моря, съ очень оббидившею фауною каспійскаго типа, постепенно понижался ниже океаническаго.		Каспійское море достигаетъ наибольшаго распространенія къ сѣверу отъ современнаго Каспійскаго моря.		
III Межледниковое время.	Время образованія лёсса.	Освободившаяся отъ ледниковаго покрова страна представляетъ степь, распространяющуюся къ сѣверу далѣе нынѣшней сѣверной границы степей. Образованіе лёсса.			Степной характеръ климата, растительнаго и животнаго царствъ достигаетъ наибольшаго развитія. Образованіе лёсса первѣко богатаго хлористыми солями. Рѣки, постепенно углубляя свои долины, образовали тѣ глубокия ложбины, которыя, будучи заполнены водою моря, превратились въ лиманы.		Уровень реликтоваго бассейна достигъ наиболѣе низкаго стоянія передъ соединеніемъ его съ Среднеземнымъ моремъ, что произошло въ концѣ этой эпохи. Образованіе лимановъ.		Постепенное пониженіе уровня моря и сокращеніе его размѣровъ.		
IV Оледеніе.	Сухой климатъ.								Въ концѣ эпохи происпаніе черезъ Манушь <i>Cardium</i>		
V Послѣледниковое время.	Климатъ болѣе влажный и постепенное приближеніе его къ современному.	Съ увеличеніемъ влажности климата, нагнущіеся съ сѣвера лёсса заняли окраину степной области.			Характеръ страны остался вполнѣ степнымъ, но рѣки, текуція съ сѣвера, стали многоводнѣе.		Лиманы, Азовское море и сѣверо-западная часть Чернаго моря подверглись болѣе или менѣе сильному опрѣсненію.		едule и другихъ черноморскихъ морскихъ животныхъ.		

концы достигаютъ абсолютныхъ высотъ въ 2000—2800 метровъ, то во времена ледниковаго періода эти нижніе концы или, иначе говоря, конечныя морены и слѣды обработки ледникомъ коренныхъ горныхъ породъ доходятъ до предѣловъ всего отъ 600 до 900 метровъ надъ уровнемъ моря. Нѣкоторые данныя даютъ возможность предположить, что и цѣпь Таврическихъ горъ была въ ледниковую эпоху выше настоящаго времени и являлась также покрытою запасами вѣчнаго снѣга, разгрузка котораго, при помощи небольшихъ ледниковъ, направлялась къ Черному морю. Есть такія же указанія относительно Тянь-Шаня, гдѣ древніе ледники опускались до абсолютной высоты въ 1500 метровъ. По всѣмъ вѣроятіямъ, въ это время на Кавказѣ еще продолжалась дѣятельность нѣкоторыхъ вулкановъ; по крайней мѣрѣ есть указанія, что лавовые потоки покрываютъ отложенія четвертичной системы.

Какъ сильно было распространено оледенѣніе въ Сибири, это остается до сихъ поръ вопросомъ недостаточно выясненнымъ. Изъ указаній отдѣльныхъ изслѣдователей можно видѣть, что, напримѣръ, на Алтаѣ распространеніе ледниковъ было значительнѣе, чѣмъ цынѣ. Многіе однако, отрицаютъ такое полное оледенѣніе Сибирской страны, которое наблюдалось въ Европѣ, отрицаютъ на томъ основаніи, что и въ настоящее время климатъ Сибири слишкомъ сухой и недостаточно влажный, а послѣднее обстоятельство составляетъ главную необходимость для образованія ледниковъ. Хотя, съ другой стороны, нельзя не обратить вниманія на находки пліоценовой флоры на Алтаѣ, которыя съ достаточною наглядностью доказываютъ, что эпоха, предшествующая ледниковой, обладала климатомъ, рѣзко отличающимся отъ современнаго континентальнаго климата Сибири, климатомъ болѣе влажнымъ. Очень можетъ быть, что такой влажный климатъ былъ въ началѣ ледниковаго періода и способствовалъ присутствію и здѣсь болѣе значительныхъ ледниковъ, а быть можетъ, и общему оледенѣлому состоянію всей страны. Во всякомъ случаѣ надо признать, что вопросъ о ледниковой эпохѣ Сибири есть вопросъ еще до сихъ поръ открытый и представляющій для будущихъ изслѣдователей этой страны обширное поле.

Черскій, на основаніи наблюденій предшественниковъ и своихъ, пришелъ къ заключенію, что развитіе въ Сибири на значительныхъ площадяхъ четвертичныя осадки легко могутъ быть подраздѣлены на три горизонта, изъ которыхъ нижній представляетъ наносъ горныхъ потоковъ (въ гористыхъ странахъ) или рѣчной (рѣже озерный), образованный скопленіемъ хорошо окатанныхъ валуновъ и крупной и мелкой гальки и залегающій непосредственно на коренныхъ породахъ, выполняя въ нихъ котловины. Средній горизонтъ образуютъ слоистые пески, содержащіе мѣстами прослой изъ скопленій галекъ и носящіе характеръ озерныхъ отложеній. Пески эти во многихъ мѣстахъ лежатъ также на коренной породѣ. Верхній горизонтъ образованъ довольно типичнымъ лёссовиднымъ сугликомъ съ характерной наземной фауной (*Pupa*, *Helix*, *Succinea*, *Rhinoceros*, *Elephas*, *Bos* и т. п.).

Флора и фауна ледниковой эпохи.

Постепенное пониженіе температуры Европы наглядно доказывается постепеннымъ измѣненіемъ флоры и фауны третичнаго періода. Измѣненіе фауны англійскихъ краговъ, появленіе въ швейцарскихъ моллассахъ растительныхъ формъ умѣреннаго климата все въ большемъ и большемъ числѣ по мѣрѣ поднятія въ ряду этихъ третичныхъ образований—давно уже приводило къ мысли, что стоитъ сдѣлать еще шагъ и можно перейти къ климатическимъ условіямъ настолько суровымъ, что дѣлается вполне возможнымъ появленіе громадныхъ скопленій снѣга и льда въ возвышенныхъ странахъ сѣверной Европы, которое необходимо поведетъ за собою ледниковую эпоху. Оледененное состояніе Европы и Америки весьма наглядно свидѣтельствуетъ, что эта цѣпь измѣненій, начавшаяся въ третичный періодъ, не прервалась и при переходѣ въ четвертичный. Въ пользу этого свидѣтельствуютъ фауна и флора. Правда, для сохраненія остатковъ растений наносы ледниковой эпохи представляютъ матеріалъ мало пригодный; въ поддонной моренѣ едва ли есть возможность хорошаго сохраненія организмовъ, потому что твердыя части послѣднихъ должны были подвергнуться истиранію и явиться въ сильно разрушенномъ состояніи; кромѣ того, трудно себѣ представить, чтобы какіе-нибудь животные или растительные организмы могли существовать непосредственно тамъ, гдѣ страна являлась почти сплошь покрытой ледянымъ покровомъ. Изъ ледниковыхъ отложеній остатки растений и животныхъ хотя и извѣстны, но они найдены среди песчаныхъ или глинистыхъ слоистыхъ ледниковыхъ наносовъ, въ отложеніяхъ пещеръ, въ костяныхъ брекчіяхъ, а также въ скопленіяхъ лигнита и т. д. Послѣднія образованія въ особенности доставили интересный матеріалъ для нѣкоторыхъ соображеній. Эти остатки, между прочимъ, доказываютъ, что флора ледниковой эпохи не представляла во все ея продолженіе полного однообразія,—напротивъ того, среди сильнаго напряженія холода наступило время, въ которое климатъ не представлялъ существеннаго отличія отъ настоящаго времени.

Изъ этихъ случайныхъ находокъ уже извѣстно не только о флорѣ межледниковой эпохи Зап. Европы, но и до-ледниковой. Въ настоящее время флора межледниковой эпохи извѣстна изъ нѣсколькихъ мѣстностей Швейцаріи, Англіи, Франціи, Сѣверной Америки и даже Шпицбергена. Флора найдена въ известковыхъ туфахъ и въ лигнитахъ, которые прикрываются несомнѣнно ледниковыми напосами съ валунами. Для нѣкоторыхъ мѣстъ доказано и подстиланіе такихъ образований ледниковыми отложеніями. Наиболѣе изслѣдованы швейцарскія мѣсторожденія, во флорѣ которыхъ найдена сосна, какъ обыкновенная, такъ и горная, береза, дубъ, ива, кленъ, ольха, малина. Всѣ эти растения встрѣчаются и нынѣ въ тѣхъ же самыхъ мѣстахъ, за исключеніемъ горной сосны, которая не спускается нынѣ такъ низко. Изъ четырехъ видовъ мховъ

одинъ (*Hippium priscum*), представляющій сходство съ нѣкоторыми полярными мхами, является вымершимъ. Вообще флора въ межледниковую эпоху мало отличается отъ современной, хотя она гораздо меньше дифференцирована, такъ какъ на ряду съ нѣкоторыми полярными растеніями, напримѣръ горною сосною, встрѣчаются и нѣкоторыя тропическія водныя растенія. Еще рѣзче эти признаки выступаютъ въ древней флорѣ Прованса, гдѣ рядомъ съ сѣверными растеніями — горною сосною, вязомъ, орѣшиною и другими — жили и нѣкоторыя южныя растенія, какъ *Laurus canariensis* и др. На основаніи этихъ остатковъ, Сапорта приходитъ къ заключенію, что климатъ того времени былъ нѣсколько мягче и влажнѣе, чѣмъ нынѣ.

Не менѣе интересны находки, сдѣланныя Натгорстомъ въ южной Швеціи. Въ тонкой однородной пластичной глинѣ, отложившейся прямо изъ ледниковыхъ ручьевъ и покрывающей поддонную морену, ему удалось собрать многочисленные отпечатки листьевъ. Впослѣдствіи Натгорсту и Шреттеру удалось найти подобныя же отложенія съ остатками листьевъ во многихъ мѣстахъ Даніи, Швеціи, Норвегіи, Германіи и Англіи. Наиболѣе распространены здѣсь: карликовая береза (*Betula nana*), полярная ива (*Salix polaris*), которая въ настоящее время встрѣчается только тамъ, гдѣ годовая температура не выше 0° Ц., и нѣсколько другихъ формъ. Сопоставленіе всей флоры указываетъ на климатъ суровый, годовая температура котораго не превышала $3-4^{\circ}$ Ц. Климатъ былъ значительно влажнѣе, чѣмъ въ настоящее время. Особый характеръ флорѣ придавали кустарники, тогда какъ древесная растительность являлась мало развитою. Вообще за растительностью этого времени надо признать характеръ тундровый. Точно также и во время іольдіевой стадіи продолжаютъ существовать арктическія, тундровыя, формы, отпечатки которыхъ сохранились въ глинахъ, лежащихъ на днѣ прѣсноводныхъ бассейновъ. Въ Европ. Россіи изъ этого времени были найдены растенія Натгорстомъ въ 1891 г. въ Эстляндіи (м. Кунда), гдѣ они встрѣчены подъ торфяникомъ, на глубинѣ 5 метровъ (*Dryas octopetala*, *Salix polaris*, *herbacea*, *reticulata* и др.) и нынѣ растущія, кромѣ высокихъ горъ, только въ области тундры. Тотъ же ученый нашелъ затѣмъ *Dryas* и спутника ея въ Лифляндіи и Витебской губерніи.

Въ тѣхъ же бассейнахъ, въ которыхъ отложились арктическія растенія, отложились впослѣдствіи и древесныя породы, дающія возможность также дѣлать заключенія объ измѣненіяхъ климата. Въ литориновое время, какъ упомянуто выше, климатъ былъ нѣсколько мягче, чѣмъ нынѣ, такъ какъ на южномъ побережьи Финляндіи (на 50 метровъ выше современнаго уровня Финскаго залива) и вдоль южнаго берега Ладожскаго озера росли дубъ и липа, а въ осадкахъ бывшихъ южныхъ Финляндскихъ озеръ найдено водное растеніе — *Typha latifolia*, живущее нынѣ только въ мѣстностяхъ, лежащихъ южнѣе градусовъ на 5. Такое же улучшеніе климатическихъ условий, какъ увидимъ далѣе, представили и изслѣдованія Стенструпа надъ торфяниками Даніи.

Такой же смѣшанный характеръ указываетъ и фауна, остатки ко-

торой извѣстны съ глубокой древности и главнымъ образомъ встрѣчаются не въ самыхъ ледниковыхъ наносахъ, а въ сопровождающихъ ихъ слоистыхъ отложеніяхъ. Во всякомъ случаѣ наибольшее количество остатковъ фауны извѣстно изъ временъ отступанія ледниковъ къ сѣверу, а слѣдовательно большею частью принадлежитъ къ концу ледниковой эпохи. Уже изъ характеристики ледниковой эпохи можно придти къ заключенію, что никакихъ крупныхъ измѣненій въ морской фаунѣ не произошло: въ ледниковую эпоху жили тѣ же формы въ моряхъ, которыя живутъ и въ настоящее время.

Гораздо интереснѣе въ этомъ отношеніи наземныя животныя, которыхъ извѣстно уже весьма достаточное количество. Изъ нихъ, конечно, млекопитающія представляютъ наибольшій интересъ, такъ какъ въ числѣ ихъ встрѣчается уже нѣкоторое количество формъ вымершихъ. Общее число млекопитающихъ изъ ледниковой эпохи опредѣляется не менѣе 50 — 55 видовъ, изъ которыхъ одна треть принадлежитъ хищникамъ. На материкѣ Европы остатки фауны млекопитающихъ въ большомъ количествѣ были давно находимы въ отложеніяхъ пещеръ, которыя были извѣстны еще съ начала XVII столѣтія. Въ нихъ отыскивали такъ называемый рогъ единорога, подъ именемъ котораго понимали кости ископаемыхъ животныхъ, употребляемыя въ то время въ медицинѣ, подъ названіемъ „ebur fossile“, отъ всѣхъ болѣзней. Подобные остатки костей извѣстны были на Гарцѣ, въ пещерахъ Венгріи и Франціи, гдѣ среди нихъ находили кости льва, гіены, мамонта и другихъ. Интересно то, что китайцы и по настоящее время употребляютъ ископаемыя кости съ тѣми же медицинскими цѣлями. Въ 1603 г. Геснеръ первый обратилъ вниманіе съ естественной историческою цѣлью на такіе остатки пещеръ въ Германіи. Въ XVII и XVIII столѣтіяхъ многія пещеры во Франконіи подверглись изслѣдованію и описанію, съ указаніемъ тѣхъ животныхъ, которыя въ нихъ были найдены. Уже въ 1804 году Розенмюллеръ высказалъ мнѣніе, что нѣкоторыя пещеры служили жилищемъ нѣсколькихъ генераций медвѣдей, а позднѣйшія раскопки въ Моравіи обнаружили въ одной изъ такихъ пещеръ (пещера „Столба“) 928 недѣлимыхъ пещернаго медвѣдя и до 60 недѣлимыхъ обыкновеннаго бураго; въ сосѣдней пещерѣ были найдены въ большомъ количествѣ кости пещерной гіены.

Систематическое изученіе пещерныхъ отложеній во Франціи началось съ 1800 г., въ Англіи—съ 1816 г., въ Сициліи—съ 1829 г.; въ послѣдней разработка пещеръ была вызвана чисто-промышленными цѣлями: здѣсь добывали ископаемыя кости животныхъ для сахарнаго производства.

Одна изъ наиболѣе древнихъ пещеръ Германіи, изъ которой въ старинное время добывались кости, это—Гайленрейтерская пещера, изслѣдованная многочисленными наблюдателями (Эсперъ, Розенмюллеръ, Гольдфусъ и др.) еще въ XVIII столѣтіи. Самое подробное ея изслѣдованіе принадлежитъ Букланду, который въ 1816 году указалъ на составъ ея изъ нѣсколькихъ этажей и описалъ громадныя ея размѣры

при узкомъ входѣ. Эта пещера выполнена большею частью глиною и сталагмитовыми отложениями; въ первой встрѣчена масса разрозненныхъ костей: пещернаго льва, гіены, медвѣдя, сѣвернаго оленя и другихъ еще нынѣ-живущихъ формъ; причемъ характеръ костей свидѣтельствуетъ въ пользу выполненія пещеры осадками, принесенными рѣкою. Въ той же Германіи извѣстно много другихъ пещеръ, изъ которыхъ нѣкоторыя выполнены уже другимъ матеріаломъ, отличнымъ отъ матеріала Гайленрейтерской пещеры. Напримѣръ, пещера въ окрестностяхъ Кюлоха выполнена темною, почти черною землею съ массою костей животныхъ, причемъ черный цвѣтъ земли является какъ продуктъ разложенія организовъ. Благодаря тому, что пещера совершенно сухая, сохранились частью и органическія вещества. Кости главнымъ образомъ принадлежатъ пещерному медвѣдю, недѣлимыхъ котораго здѣсь насчитываютъ не менѣе 2500. По мнѣнію Букланда, эта пещера была населена нѣ-



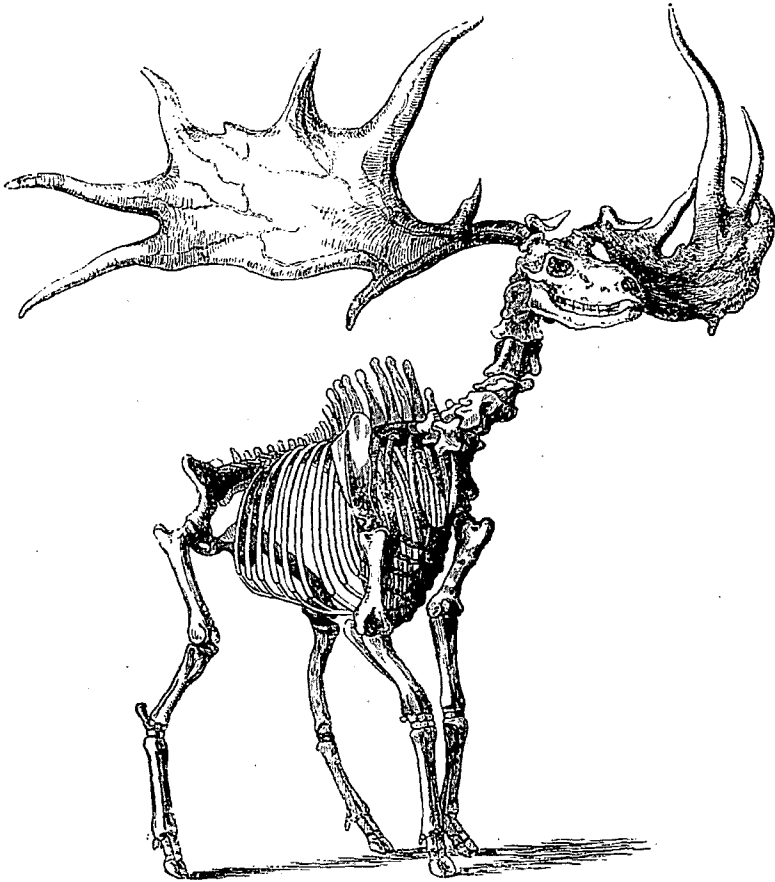
Фиг. 611. *Ursus spelaeus* Blumenb.

сколькими поколѣніями вышеупомянутаго животнаго. Въ Англіи подробно изучена Кирдэльская пещера, являющаяся почти горизонтальною; дно ея, почти свободное отъ сталагмитовыхъ отложеній, покрыто слоемъ тонкой красной песчаной глины, въ которой въ большомъ количествѣ разбросаны кости и зубы большею частью тѣхъ же животныхъ, которыя найдены и въ германскихъ пещерахъ. Кости пещерной гіены, во всякомъ случаѣ, преобладаютъ и принадлежатъ, повидимому, не менѣе какъ 300 недѣлимымъ; иногда можно видѣть слѣды зубовъ гіены на костяхъ другихъ животныхъ, служившихъ ей пищею.

Подобнаго рода находки, а равно и прямое залеганіе костей упомянутыхъ животныхъ въ слоистыхъ наносахъ ледниковаго отдѣла, въ настоящее время даютъ уже нѣкоторую возможность бросить бѣглый взглядъ на характеръ фауны этого времени. На континентѣ Европы изъ хищныхъ животныхъ наибольшимъ распространеніемъ пользовался пещерный медвѣдь (*Ursus spelaeus*), остатки котораго находятся въ громадномъ количествѣ въ германскихъ пещерахъ. Остатки его извѣстны и въ Европ. Россіи, но онъ вовсе не заходилъ въ предѣлы Сибири. Этотъ медвѣдь отличался отъ нынѣ-живущихъ видовъ своимъ относительно высокимъ крутымъ лбомъ (фиг. 611), болѣе значительною величиною, превосходящею величину бѣлаго медвѣдя, а также нѣкоторымъ разли-

чѣмъ въ строеніи скелета и зубовъ. Довольно многочисленныя кости быковъ, лошадей и другихъ животныхъ, находимыхъ въ пещерахъ, совместно съ остатками пещерныхъ медвѣдей, сплошь и рядомъ носятъ слѣды зубовъ этого хищника, что свидѣлствуетъ въ пользу того, что пещерный медвѣдь предпочиталъ пищу мясную.

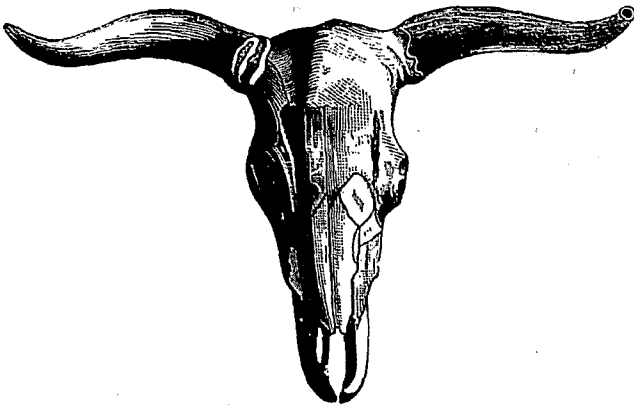
Не менѣе значительнымъ распространеніемъ пользовалась и пещерная гіэпа, которая, повидимому, также жила большими обществами,



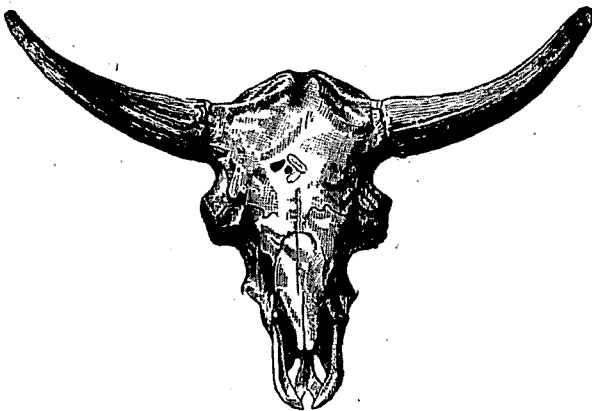
Фиг. 612. *Cervus megaceros* Harl.

пользуясь пещерами, какъ естественными жилищами; въ нѣкоторыхъ пещерахъ кости ея встрѣчаются въ громадномъ количествѣ. Пещерную гіэпу (*Hyaena spelaea*) считаютъ особымъ видомъ, хотя она представляетъ полнѣйшее сходство съ пятнистою гіэпою; высокій темянной гребень указываетъ на значительную силу мускуловъ ея челюстей; тупые коническіе зубы были хорошо приспособлены для разрыванія мяса и размельченія костей. Восточной границей распространенія этого животнаго въ Старомъ Свѣтѣ былъ бассейнъ р. Оби. Въ костяныхъ брекчіяхъ многихъ пещеръ найдены и остатки пещернаго льва (*Felis spelaea*), представляющаго полнѣйшее сходство со львомъ настоящаго

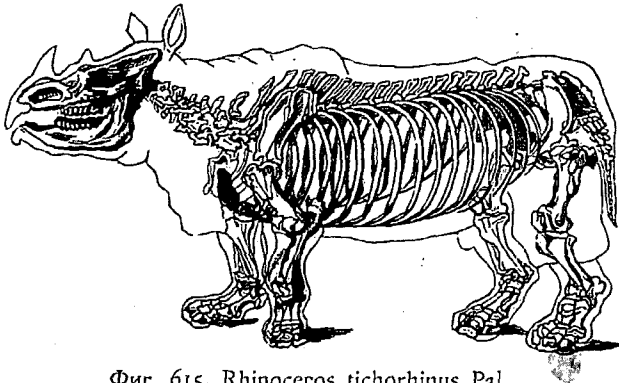
времени. Его остатки встрѣчаются рѣдко, что даетъ поводъ предполагать, что левъ дѣлалъ одинокіе набѣги изъ странъ болѣе южныхъ въ



Фиг. 613. *Bos primigenius* Boj.



Фиг. 614. *Bos priscus* s. *latifrons* Harl.



Фиг. 615. *Rhinoceros tichorhinus* Pal.

сѣверныя и холодныя, гдѣ и проводилъ нѣкоторое время года. Рысь и дикая кошка также встрѣчаются рѣдко. Интересно, что въ Англіи среди

ледниковой фауны извѣстны остатки громаднаго хищника третичнаго періода—махайродуса. Изъ болѣе мелкихъ животныхъ можно указать на росомаху, горностаю, куницу, хорька, барсука, выдру, волка и лисицу.

Для такой массы хищниковъ нужны были и другія животныя, которыя могли бы служить имъ пищею, и въ самомъ дѣлѣ въ этихъ послѣднихъ нѣтъ недостатка въ фаунѣ ледниковой эпохи. Извѣстно довольно много жвачныхъ животныхъ, распределенныхъ между тремя родами: олень (*Cervus*), быкъ (*Bos*) и мускусный быкъ (*Ovibos*). Между шестью видами оленей встрѣчается знаменитый исполинскій олень (*Cervus megaceros* s. *Megaceros hibernicus*) съ колоссальными рогами при сравнительно небольшихъ размѣрахъ черепа (фиг. 612). Между хорошо сохранными экземплярами, какъ, напримѣръ, изъ торфяниковъ Ирландіи, извѣстны недѣлимые, у которыхъ разстояніе между рогами достигало 3,6 метра.

Лось (*Cervus alces*) пользовался въ это время очень значительнымъ распространеніемъ. Остатки его извѣстны по всей Европѣ вмѣстѣ съ настоящимъ оленемъ (*C. elaphus*), козулей (*C. capreolus*) и сѣвернымъ оленемъ (*C. tarandus*). Послѣдній доходилъ до предгорій Пиренеевъ и Альпъ и вообще пользовался весьма сильнымъ распространеніемъ. Отдѣльныя кости мускуснаго быка (*Ovibos moschatus*) встрѣчаются довольно часто въ ледниковыхъ отложеніяхъ, точно также нерѣдки остатки альпійскаго или каменнаго козла (*Capra ibex*).

Изъ быковъ особенно сильнымъ распространеніемъ пользовались два вида: одинъ—*Bos primigenius* (фиг. 613), тождественный съ *Bos taurus* Юлія Цезаря, представляетъ предка нынѣшняго быка; это—тотъ быкъ, которой былъ извѣстенъ въ русскомъ и польскомъ эпосѣ подъ именемъ „тура“. Другой быкъ—*Bos latifrons* или *priscus* (фиг. 614), потомство котораго (зубры) искусственно охраняется въ знаменитой Бѣловѣжской пуцѣ Гродненской губерніи.

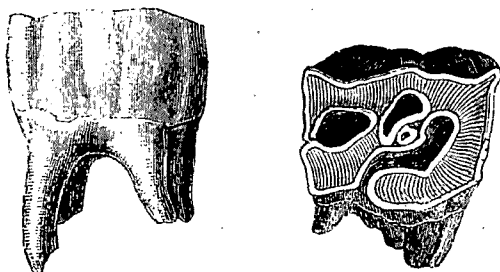
Лошадь (*Equus*) сопровождалась въ ледниковую эпоху еще другимъ видомъ, который по строенію зубовъ нѣсколько напоминаетъ гиппаріона третичнаго періода. Въ ледниковую эпоху жила дикая свинья, а въ Италіи, Франціи и Англіи извѣстны и остатки гиппопотама.

Значительно большимъ распространеніемъ въ ледниковую эпоху пользовались носорогъ и мамонтъ: кости и зубы этихъ животныхъ являются въ высшей степени характерными остатками для упомянутыхъ отложений. Носорогъ (*Rhinoceros*) выраженъ нѣсколькими видами, изъ которыхъ два стоятъ по своей организаціи близко къ формамъ, извѣстнымъ изъ третичныхъ осадковъ; но третій, самый распространенный видъ—*R. tichorhinus*, отличался громадною величиною и сильнымъ развитіемъ костяной носовой перегородки, которая у многихъ прежнихъ видовъ была только въ зачаточномъ состояніи. Благодаря способности превосходнаго сохраненія почвы сибирской тундры и продолжительнымъ морозамъ въ этой мѣстности въ 1771 году былъ найденъ въ тундрѣ трупъ носорога съ мясомъ, кожею и шерстью (фиг. 616). Эта находка пока-

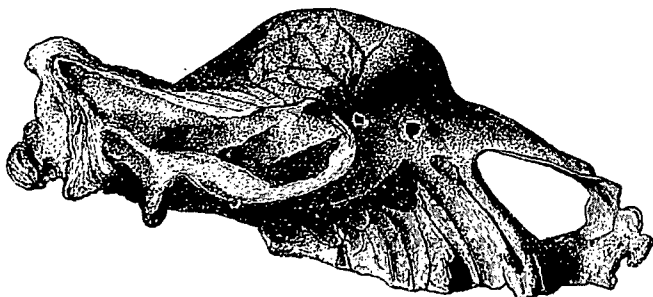
зала, что упомянутый видъ посорога обладалъ двумя рогами и не былъ похожъ на современные виды, какъ извѣстно, лишенные теплаго мѣхо-



Фиг. 616. Голова *Rhinoceros tichorhinus* Pal. съ сохранившеюся кожей и волосами изъ мерзлой почвы Сибири (Шренкъ).



Фиг. 617. и фиг. 618. Коренные зубы *Rhinoceros tichorhinus* Pal.

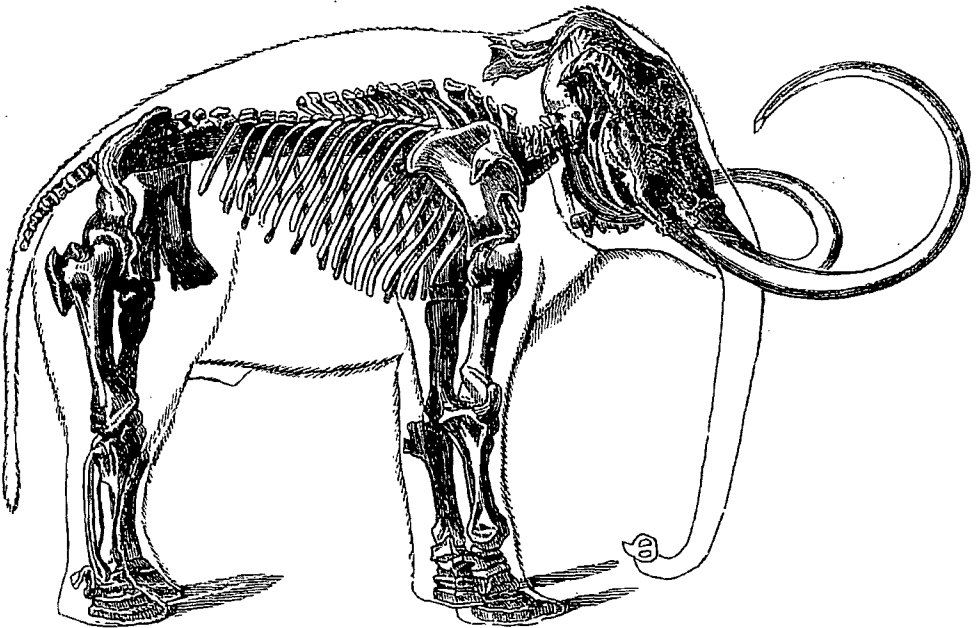


Фиг. 619. *Elasmotherium Fischeri* Desm.

вого покрова. Его коренные зубы представляютъ такой своеобразный характеръ, что по нимъ чрезвычайно легко отличить посорога отъ всѣхъ другихъ животныхъ. Коренные зубы посорога имѣютъ четырехугольную

форму, и на жевательной поверхности эмали образуетъ двѣ складки: одну—двойную, другую—простую (фиг. 617 и 618); такъ какъ эти складки лежатъ въ дентинѣ зуба въ видѣ фунтикообразныхъ изогнутый эмали, тонкимъ концомъ уходящей по направленію къ корню зуба, то, при постепенномъ стирани, эти складки могутъ мало-по-малу изолироваться отъ окружающей зубъ эмали и явиться въ видѣ самостоятельныхъ оазисовъ; въ наиболѣ стертыхъ зубахъ можно наблюдать три такихъ оазиса.

Въ Европ. Россіи къ числу животныхъ ледниковой фауны нужно причислить и эласмотериума (*Elasmotherium Fischeri*, фиг. 619), животное, близко стоящее къ носорогу. Онъ также обладалъ сильно развитою носовою перегородкою и былъ вооруженъ однимъ громаднымъ рогомъ, укрѣпленнымъ на широкомъ, большомъ возвышеніи черепа и



Фиг. 620. *Elephas primigenius* Blum.

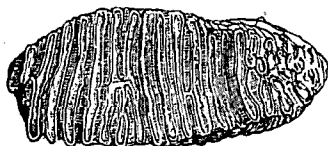
другимъ—болѣе мелкимъ—на носу. Черепъ этого животного иногда достигаетъ до одного метра длины. Цилиндрическіе коренные зубы обладаютъ множествомъ тонкихъ зазубренныхъ, весьма характерныхъ складокъ эмали. Рѣзцы не развиты. Немногочисленные остатки этого животного встрѣчаются въ отложеніяхъ исключительно волжскаго бассейна.

Еще болѣе широкимъ распространеніемъ пользовались остатки мамонта (*Elephas primigenius*). Громадныя его кости давно уже привлекали вниманіе и доставляли одинъ изъ главныхъ матеріаловъ для вышеупомянутого „ebur fossile“. Крупные размѣры костей въ нѣкоторыхъ мѣстахъ подавали поводъ принимать ихъ за остатки костей великановъ и при

распространенномъ въ то время суевѣрїи и невѣжествѣ сплошь и рядомъ служили въ рукахъ іезуитовъ средствомъ для обмана. По строенію скелета мамонтъ представляетъ наибольшее сходство съ нынѣ-живущимъ индійскимъ слономъ, превосходя его нѣсколько своими размѣрами (фиг. 620). Только бивни его были значительно толще и длиннѣе: нѣкоторые изъ нихъ достигали до 4 метровъ длиною. Они отличались и своей постановкою: были вставлены въ верхнюю челюсть, направлялись впередъ, затѣмъ загибались и расходились въ стороны. Точно также характерны и коренные зубы мамонта, которыхъ такъ же, какъ и у слона, было по одному въ каждой половинѣ челюсти. Эмаль образуетъ въ этихъ зубахъ своеобразныя сплюснутыя пластинчатыя коробки, отдѣленные другъ отъ друга и наполненныя зубнымъ веществомъ. На стертой жевательной поверхности зуба онѣ выставляются чрезвычайно отчетливо, и по формѣ этихъ коробокъ въ настоящее время различаютъ виды слоновъ (фиг. 621 и 622). Въ 1799 г. рѣка Лена, подмывая



Фиг. 621. Коренной зубъ африканскаго слона (*Elephas Africanus*).



Фиг. 622. Коренной зубъ мамонта (*Elephas primigenius*).

свои берега, обнажила въ тундрѣ Сибири цѣлый трупъ мамонта. Пока снаряжалась экспедиція, пока экспедиція достигла этого мѣста, медвѣди и волки уже отчасти попортили драгоцѣнные остатки мамонта. Впрочемъ, Адамсу удалось собрать почти полный скелетъ этого животнаго, часть кожи, глазъ, нѣкоторыя внутренности и нѣсколько фунтовъ волосъ; недоставало только передней правой и задней лѣвой конечности. Скелетъ мамонта въ настоящее время находится въ музеѣ Петербургской Академіи Наукъ. При изслѣдованіи остатковъ пищи, найденныхъ частью въ желудкѣ, частью въ складкахъ коренныхъ зубовъ мамонта и носорога, обнаружены въ ихъ составѣ остатки хвойныхъ растений, что до извѣстной степени указываетъ на жизнь мамонта и носорога въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ тѣмъ мѣстомъ, гдѣ найдены были ихъ трупы. Хотя мамонтъ принадлежитъ къ характернымъ животнымъ ледниковой эпохи, но онъ уже существовалъ и подъ самый конецъ пліоцена: объ этомъ можно судить по лѣсному слою Англіи, въ которомъ мамонтъ найденъ вмѣстѣ съ *El. meridionalis* и *El. antiquus*.

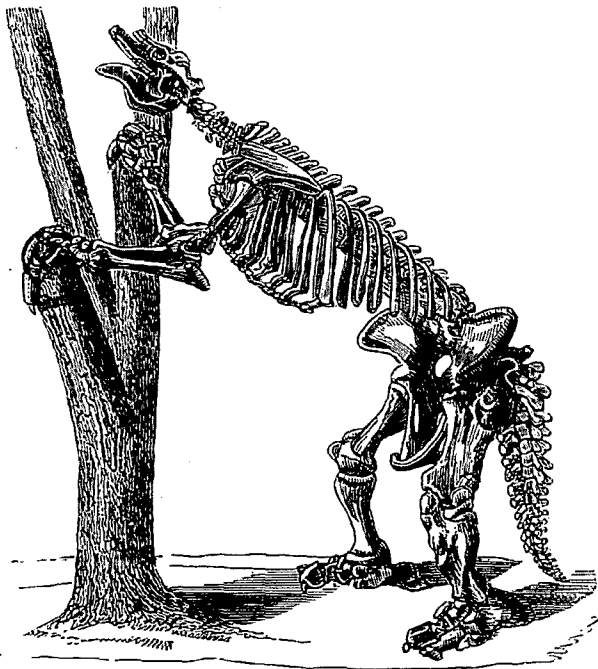
Драгоцѣнныя находки труповъ мамонта и носорога доставили въ высшей степени важныя данныя для сужденія о климатѣ ледниковой эпохи. До этого времени были извѣстны только остатки ихъ костей и зубовъ. Ближайшіе ихъ родственники, лишенные мѣхового покрова, въ настоящее время живутъ въ странахъ теплыхъ—тропическихъ и эква-

теріальныхъ, а потому нахожденіе остатковъ этихъ животныхъ въ большемъ количествѣ въ ледниковыхъ отложеніяхъ уже давно давало поводъ къ разнообразнымъ сомнѣніямъ. Говорили: какъ возможно допустить такое сильное напряженіе холода въ ледниковую эпоху, когда наибольшимъ распространеніемъ въ фаунѣ въ это время пользовались такія животныя, какъ мамонтъ и носорогъ? Остатки этихъ животныхъ какъ бы служили возраженіемъ противъ принятія сильнаго напряженія холода въ ледниковую эпоху. Находки труповъ, покрытыхъ не только нѣжнымъ пухомъ, но и длинными волосами, ясно указываютъ, что природа щедрою рукою позаботилась о прикрытіи этихъ животныхъ теплою одеждою, чтобы дать имъ возможность переносить сильное напряженіе холода. Упомянутыя находки не только уничтожили возраженія, дѣлавшіяся раньше, но въ то же время доставили новый матеріалъ въ подтвержденіе того, что дѣйствительно въ это время на земной поверхности было значительное напряженіе холода.

Среди мелкой фауны большая часть животныхъ тѣ же, что живутъ и нынѣ, какъ-то: мышь, летучая мышь, заяцъ, сурокъ, горная пищуха, бѣлякъ, песцовая мышь и другія. Всѣ перечисленныя животныя представляютъ интересную смѣсь довольно разнообразныхъ формъ, являющихся въ настоящее время отчасти пріуроченными къ странамъ сѣвернымъ, отчасти живущихъ въ странахъ умѣренныхъ. Изъ всей этой пестрой смѣси формъ три четверти обитаютъ еще и теперь въ равнинахъ и холмистыхъ странахъ умѣренной Европы, остальные являются отчасти внѣ-европейскими видами (гіэна и левъ), отчасти нѣсколькими, исключительно сѣверными или арктическими и горными альпійскими формами, между которыми особенно выдаются: россомаха, сѣверный олень, мускусный быкъ, каменный козелъ, сурокъ, пищуха, бѣлякъ, норвежская пеструшка и песцовая мышь. Эти послѣднія формы, если къ нимъ присоединить покрытыхъ шерстью мамонтовъ и носороговъ, служатъ до извѣстной степени подтвержденіемъ значительнаго напряженія холода въ ледниковую эпоху. Впрочемъ, извѣстны факты, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ по южной окраинѣ ледника жила нѣсколько иная фауна. Въ Германіи, у Магдебурга, Нерингъ нашелъ въ лёссѣ многочисленные остатки млекопитающихъ, несвойственныхъ въ настоящее время Германіи, но распространенныхъ въ южно-русскихъ степяхъ. Изъ этихъ данныхъ Нерингъ дѣлаетъ выводъ, что въ то время Германія представляла такой же характеръ степи, какой находятъ въ настоящее время въ южной Россіи. Группировка млекопитающихъ изъ упомянутыхъ мѣстностей также указываетъ, какъ то указывала и флора, что и климатическія условія въ теченіе всей ледниковой эпохи значительно измѣнялись. Тѣмъ не менѣе мамонтъ и носорогъ продолжали существовать и послѣ того, какъ громадный скандинаво-русскій ледниковый покровъ отступилъ значительно къ сѣверу. Въ Европ. Россіи есть доказательства того, что мамонтъ поднимался за отступающимъ ледникомъ къ сѣверу, по крайней мѣрѣ, до предѣловъ 61° с. широты.

Картина ледниковой фауны будетъ неполною, если оставить

въ сторонѣ другія страны, въ которыхъ также извѣстны отложенія ледниковаго періода. Такими странами являются Америка и Австралія. Ледниковая фауна Сѣверной Америки имѣетъ весьма своеобразный составъ. Рядомъ съ довольно многочисленными европейскими видами, каковы: мамонтъ, сѣверный олень, лось, буйволъ, мускусный быкъ, лошадь, здѣсь встрѣчаются и такія формы, которыя были, безспорно, характерны для предшествующаго третичнаго періода. Въ Америкѣ пережили послѣдній періодъ и перешли въ ледниковую эпоху мастодонтъ и гиппаріонъ. Нахожденіе тѣхъ же формъ, которыя встрѣчаются и въ европейскихъ отложеніяхъ, конечно, указываетъ, что между Старымъ и Новымъ Свѣтомъ въ рассматриваемую эпоху было соединеніе.



Фиг. 623. *Megatherium Cuvieri* Desm.

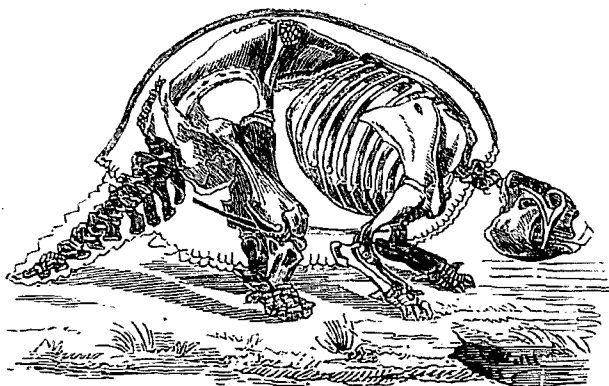
Въ фаунѣ Сѣв. Америки олень, медвѣдь, кошка и собака играютъ приблизительно ту же роль, какъ и въ Европѣ. Но упомянутыя животныя не исчерпываютъ собою всей ледниковой фауны Америки. Этой послѣдней принадлежитъ особый чисто американскій типъ, — гигантскихъ исполинскихъ лѣнивцевъ (тихоходовъ), остатки которыхъ до сихъ поръ совершенно неизвѣстны въ отложеніяхъ Стараго Свѣта. Исполинскіе лѣнивцы принадлежатъ къ угасающей группѣ неполнозубыхъ (*Edentata*), къ которымъ причисляютъ нынѣ-живущихъ лѣнивцевъ, муравьѣдовъ и цитоносцевъ.

Ископаемыя неполнозубы имѣли пустые цилиндрическіе, лишенные эмали, коренные зубы (рѣзцовъ и клыковъ не было) и короткую круглую голову. Это были неуклюжія, неповоротливыя животныя, занимав-

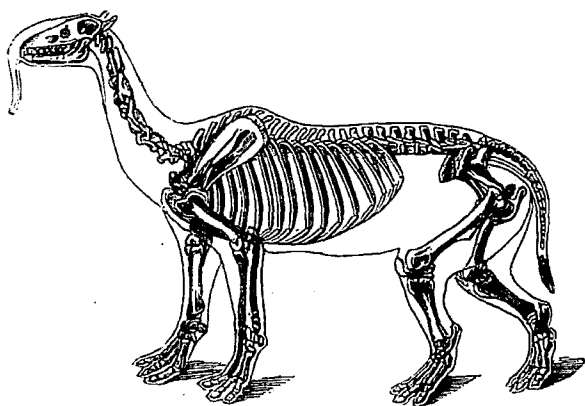
шія по величинѣ мѣсто между бегемотами и словами. Зубы свидѣлствуютъ объ ихъ принадлежности къ травояднымъ. Строеніе остального костяка весьма напоминаетъ строеніе современныхъ лѣнивцевъ. Изъ наиболѣе видныхъ представителей нужно упомянуть о мегатеріумѣ (*Megatherium Cuvieri*, фиг. 623), кости котораго встрѣчаются въ различныхъ мѣстахъ Америки, а полные скелеты извѣстны изъ пампасовъ Буэнос-Айреса. Мегатеріумъ имѣлъ до 2,4 метра вышины и до 6 метровъ длины и равнялся по величинѣ слону, но превосходилъ его размѣрами и массивностью костей таза и заднихъ конечностей. Ширина бедренныхъ костей составляетъ почти половину длины ихъ, а громадный хвостъ развитъ до такихъ крупныхъ размѣровъ, что могъ служить опорой для туловища. Переднія конечности представляютъ гораздо болѣшую подвижность, чѣмъ у другихъ млекопитающихъ, что обусловлено сильнымъ развитіемъ ключицъ. Черепъ необыкновенно малъ, въ особенности ничтожно помѣщеніе для мозга. Если мегатеріумъ былъ исполинскимъ лѣнивцемъ или тихоходомъ, родственныя формы котораго въ настоящее время живутъ на деревьяхъ и питаются листвою этихъ послѣднихъ, то спрашивается: гдѣ же были деревья, которыя могли выносить такихъ гигантскихъ животныхъ? Довольно остроумный отвѣтъ на это даетъ Оуэнъ. Онъ говоритъ, что своими длинными когтями и весьма подвижными передними конечностями мегатеріумъ пользовался не столько для лазанія, сколько для вырыванія и опрокидыванія деревьевъ, листвою которыхъ онъ питался. Благодаря своей силѣ, это животное могло опрокидывать и ломать деревья. Какъ бы въ подтвержденіе этого Оуэнъ указываетъ на находку черепа мегатеріума, на которомъ можно отчетливо видѣть слѣды поврежденій и новаго заростанія костей. При нечаянномъ паденіи не въ ту сторону, дерево могло упасть на мегатеріума и причинить ему поврежденіе. Къ одному семейству съ мегатеріумомъ принадлежитъ милодонъ (*Mylodon*) и мегалониксъ (*Megalonyx*), полные скелеты которыхъ, однако, встрѣчаются крайне рѣдко и представляютъ значительную цѣнность.

Присутствіе своеобразныхъ исполинскихъ лѣнивцевъ въ ледниковой фаунѣ Сѣв. Америки неоднократно уже возбуждало вопросъ: откуда появились эти животныя? Въ третичной фаунѣ Сѣв. Америки нѣтъ и слѣдовъ этихъ исполинскихъ лѣнивцевъ. Точно также нельзя допустить мысли о переселеніи ихъ изъ Стараго Свѣта, въ которомъ точно также эти животныя совершенно неизвѣстны. Остается одно — это допустить ихъ переселеніе изъ южной Америки, въ которой еще и по настоящее время потомки неполнозубыхъ играютъ въ фаунѣ выдающуюся роль. Въ обширныхъ равнинахъ Ла-Платы, въ наносахъ и пещерахъ Бразиліи, Чили и Перу встрѣчаются многочисленныя кости большихъ неполнозубыхъ животныхъ. Въ богатой и разнообразной фаунѣ этого времени главную выдающуюся роль играютъ многочисленныя формы болѣею частью вымершихъ неполнозубыхъ. Изъ формъ, населяющихъ въ настоящее время Бразилію, въ ископаемомъ состояніи пока еще не найдены настоящіе лѣнивцы и муравьѣды; зато щитоносцы имѣютъ много-

численныхъ представителей, и нѣкоторые изъ нихъ достигали громадвой величины. Въ южной Америкѣ извѣстно до 10 незначительной величины видовъ изъ рода *Dasypus*. Рядомъ съ этими небольшими формами встрѣчается глиптодонъ (*Glyptodon asper*, фиг. 624), который поражаетъ своими крупными размѣрами. Ископаемые щитоносцы были покрыты мощнымъ панциремъ, замедлявшимъ ихъ передвиженіе. Скелетъ напоми-



Фиг. 624. *Glyptodon asper*.



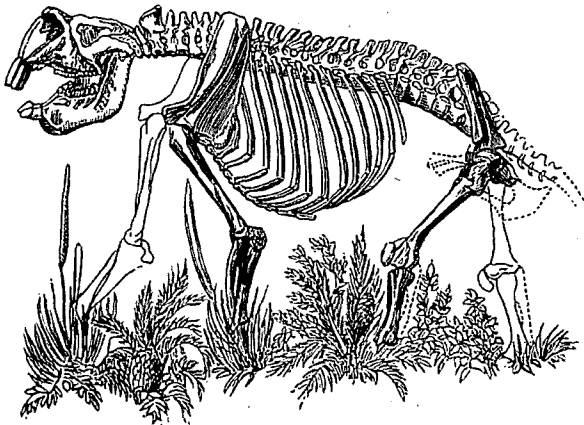
Фиг. 625. *Macrauchenia* Ow.

наетъ тихоходовъ; нѣкоторые изъ ископаемыхъ формъ достигали не менѣе 3 метровъ длины и до 1,5 м. высоты.

Рядомъ съ этими оригинальными неполнозубыми встрѣчаются въ Южной Америкѣ еще и своеобразныя формы копытныхъ, какъ, напри- мѣръ, макраухенія (*Macrauchenia*, фиг. 625). Форма черепа и зубовъ, а также строеніе трехпалыхъ конечностей, нѣсколько напоминаютъ палео- теріума, но шея была длиннѣе и ноги нѣсколько выше. Зубы образуютъ сомкнутый рядъ, какъ у аноплотеріума. Особое развитіе носовыхъ костей даетъ поводъ допускать присутствіе небольшого узкаго хобота. Кромѣ послѣдняго признака, макраухенія весьма напоминаетъ ламу, превосходя послѣднюю величиною.

Изъ числа травоядныхъ ископаемыхъ Южной Америки можно указать на токсодона (*Toxodon*) и незодона (*Nesodon*). Токсодонъ отчасти напоминаетъ носорога (черепъ), отчасти бегемота (ноги), отчасти грызуновъ (рѣзцы), неполнозубыхъ (коренные зубы), дельфиновъ (строение носовыхъ костей) и даже мастодона и слона (кости ноги). Незодонъ уступаетъ въ размѣрахъ предыдущей формѣ, но также представляетъ соединеніе признаковъ, принадлежащихъ нынѣ различнымъ животнымъ.

Извѣстны также ламы, пекари, грызуны, летучія мыши, двутробки, которыя принадлежатъ почти безъ исключенія къ новѣйшимъ и нынѣ-живущимъ видамъ Южной Америки. Изъ хищниковъ здѣсь въ наслѣдство отъ третичнаго періода остался махайродусъ. Находки обезьянъ доказываютъ, что въ ледниковую эпоху уже произошло рѣзкое разобщеніе между узконосыми и широконосыми обезьянами. Южно-



Фиг. 526 *Diprotodon australis* Ow.

американская ледниковая фауна представляетъ до 150 видовъ и значительно превосходитъ въ этомъ отношеніи фауну настоящаго времени. Въ южномъ полушаріи въ то время уже были намѣчены основныя черты географическаго распредѣленія животныхъ и существовали тѣ же роды, порядки и семейства; въ Южной Америкѣ животныя настоящаго времени имѣли уже въ ледниковую эпоху своихъ представителей, которые были многочисленнѣе, разнообразнѣе и крупнѣе, чѣмъ современные.

Австралія въ настоящее время характеризуется преобладающимъ развитіемъ въ ея фаунѣ сумчатыхъ животныхъ, а потому, если уже въ ледниковую эпоху обозначилось географическое распредѣленіе животныхъ, то возможно ожидать въ ледниковыхъ отложеніяхъ этой страны находокъ различныхъ сумчатыхъ. Дѣйствительно, здѣсь найдены такіа животныя, какъ дипротодонъ (*Diprotodon australis*, фиг. 626), громадный черепъ котораго имѣлъ 0,9 метра длины. Своею формою онъ

нѣсколько напоминаетъ современныхъ вомбата и кенгуру, тогда какъ коренные зубы близки къ зубамъ динотеріума и мегатеріума. Животное обладало острыми рѣзцами, при помощи которыхъ оно могло подгрызать большія деревья. Длинныя ноги были умѣренной толщины, переднія — отличались значительною подвижностью. Кромѣ дипротодона, изъ ископаемыхъ сумчатыхъ извѣстны еще другія, какъ нототеріумъ (*Nototherium*) и тилаколео (*Thylacoleo*). Первый представлялъ испанскаго вомбата, а второй своею наружностью, по мнѣнію Оуэна, былъ похожъ на льва. Всѣ эти животныя не оставили потомковъ современному міру, хотя сохранилось много родственныхъ имъ, но менѣе крупныхъ формъ.

Хотя Новую Зеландію и причисляютъ къ Австраліи, но между флорой и фауною этихъ странъ весьма мало общаго. Дѣйствительно, Новая Зеландія не имѣетъ своихъ млекопитающихъ животныхъ. Среди немногочисленныхъ птицъ замѣчательна птица киви (*Apteryx*), съ своеобразнымъ волосисто-перистымъ покровомъ, теперь встрѣчающаяся крайне рѣдко на островѣ. Въ ледниковую эпоху существовала по крайней мѣрѣ дюжина видовъ, распределенныхъ между нѣсколькими родами, и всѣ они отличались малоразвитыми крыльями и необыкновенно сильными ногами; по размѣрамъ нѣкоторые изъ нихъ превосходили казуара и страуса.

Существованіе человѣка въ третичномъ періодѣ, какъ указано выше, подлежитъ сильному сомнѣнію, тогда какъ для ледниковой эпохи въ настоящее время не остается никакихъ сомнѣній, что человѣкъ жилъ на землѣ и что онъ, повидимому, даже пережилъ самое значительное напряженіе холода. Свѣдѣнія о его существованіи въ это время были извѣстны уже давно, но только сравнительно недавно придали этимъ даннымъ извѣстное значеніе. Въ пещерныхъ отложеніяхъ на югѣ Франціи, затѣмъ въ Швейцаріи, въ кантонѣ Шафгаузенъ, были найдены несомнѣнные слѣды существованія человѣка въ ледниковую эпоху.

Первоначально Турналь и Кристольтъ въ 1828 г. описали нѣсколько пещеръ съ остатками вымершихъ животныхъ, среди которыхъ найдены были черепки глиняной посуды вмѣстѣ съ костями и зубами человѣка. Но такимъ фактамъ не придавали особеннаго значенія. Объ этомъ можно заключить по той полемикѣ, которая возгорѣлась много позднѣе во Франціи, относительно находокъ, сдѣланныхъ въ долинѣ Соммы въ Пикардіи. Въ 1847 г. Буше-де-Пертъ публиковалъ о сдѣланныхъ имъ въ паносахъ долины Соммы находкахъ костей мамонта и носорога вмѣстѣ съ грубыми издѣліями до историческаго человѣка, изготовленными изъ кремня. Такое заявленіе возбудило горячіе споры, въ которыхъ энергичнымъ противникомъ Буше-де-Перта явился Риголо, первоначально доказывавшій, что найденныя издѣлія человѣка представляютъ какъ бы случайную подмѣсь, принесены рѣкою и отложены ею случайно вмѣстѣ съ костями громадныхъ вымершихъ животныхъ. Этотъ споръ, касающійся дѣйствительно крайне интереснаго вопроса относительно

совмѣстной жизни на землѣ человѣка съ мамонтомъ и носорогомъ, долженъ былъ обратить на себя вниманіе болѣе выдающихся ученыхъ. Прествичъ, Ляйэлль, Годри и Эберъ, посѣтивъ и осмотрѣвъ мѣста находокъ, заявили о своемъ согласіи съ Буше-де-Пертомъ, а этимъ самымъ доказали, что какъ въ долинѣ Соммы, такъ и въ другихъ мѣстахъ, человѣкъ существовалъ одновременно съ громадными вымершими животными ледниковой эпохи. Агассисъ очень остроумно объясняетъ то недовѣріе, съ которымъ первоначально отнеслись къ находкамъ Буше-де-Перта. Онъ говоритъ: „какъ только новый и поразительный фактъ появляется въ наукѣ, говорятъ: „это неправда“, потомъ: „это противно религіи“, а подѣ конецъ: „это давно извѣстно всему свѣту“. Въ этомъ спорѣ интересно то, что Риголо, явившись сначала такимъ горячимъ противникомъ Буше-де-Перта и его взгляда на одновременное существованіе человѣка съ мамонтомъ и носорогомъ, позднѣе сталъ ярымъ сторонникомъ такого воззрѣнія и энергичнымъ собирателемъ коллекцій.

Долина рѣки Соммы представляетъ въ геологическомъ отношеніи значительный интересъ. Она лежитъ среди толщъ мѣла и выстлана гравіемъ, который на склонахъ долины образуетъ древнія террасы, тогда какъ дно долины покрыто торфомъ. Около Аббевиля и Ст. Амьена, при выработкахъ изъ террасъ гравія, въ этомъ послѣднемъ были собраны довольно грубые издѣлія изъ кремня, то копьевидной формы, то овальной. Послѣднія нѣсколько напоминаютъ каменные топоры австралійцевъ. Существенное различіе заключается только въ томъ, что у послѣднихъ заостреніе камня обусловливается стачиваніемъ его, тогда какъ въ найденныхъ орудіяхъ это заостреніе приготовлялось оббиваніемъ кремня. Такіе древніе остатки обыкновенно покрыты какъ бы бѣлымъ налѣтомъ, который произошелъ отъ образованія плѣнки водной кремневой кислоты, и разнообразными дендритами. Кромѣ этихъ орудій, здѣсь найдено было много обломковъ кремня, полученныхъ, очевидно, при изготовленіи орудій. Вмѣстѣ съ упомянутыми остатками найдены кости мамонта, носорога, вымершихъ быковъ, сѣвернаго оленя, пещернаго медвѣдя и гіены; здѣсь найденъ даже почти полный скелетъ носорога. На костяхъ носорога обнаружены слѣды отъ орудій, но до сихъ поръ костей человѣка въ этихъ наносахъ найдено не было, что легко объясняется самымъ характеромъ ихъ происхожденія.

Такія же находки въ послѣдствіи сдѣлались извѣстными и въ наносахъ террасъ Сены, Уазы, Темзы и другихъ рѣкъ Зап. Европы. Установленіе факта совмѣстнаго существованія человѣка и большихъ ледниковыхъ животныхъ во время образованія рѣчныхъ долинъ Франціи заставило вспомнить и о вышеупомянутыхъ находкахъ Турналя и Кристоля. Затѣмъ работы Шмерлинга въ Бельгіи, въ долинѣ Мааса и въ окрестностяхъ Льежа, показали, что, кромѣ рѣчныхъ наносовъ, такіе же остатки находятся довольно часто и въ пещерахъ. Шмерлингомъ изслѣдовано было около 40 пещеръ, причемъ среди сталагмитовыхъ отложеній онъ собралъ довольно многочисленные остатки мамонта, носорога,

пещерного медвѣдя, гіены; изъ нынѣ-живущихъ — остатки волка, дикой кошки, кабана и др. Рядомъ съ этими костями найдены были и кости человѣка, причемъ наичаще встрѣчались его зубы. Кромѣ костей, слѣды существованія человѣка выражались здѣсь и грубо оббитыми кремневыми издѣліями, а равно и тѣмъ, что нѣкоторыя кости животныхъ носили ясные слѣды обработки: тонкіе осколки костей были обработаны въ форму шильевъ и т. п.

Изъ этихъ пещеръ особенно интересны пещеры Энгиса и Неандерталя. Въ первой изъ нихъ удалось найти остатки трехъ человѣческихъ недѣлимыхъ вмѣстѣ съ зубами мамонта; но при этомъ найденъ только одинъ черепъ, впрочемъ, не представляющій ничего особеннаго. Во второй пещерѣ найденъ былъ черепъ, который служить еще и по настоящее время объектомъ самыхъ разнообразныхъ споровъ и возрѣній. Шафгаузенъ, Гёксли, Вирховъ и другіе изучали этотъ любопытный черепъ, и возрѣнія ихъ въ высшей степени разнообразны. То видятъ въ немъ наиболѣе обезьянообразный черепъ, то — какъ, напримѣръ, Вирховъ — патологическую неправильность. Во всякомъ случаѣ, нужно отмѣтить тотъ фактъ, что оба черепа, найденные Шмерлингомъ въ пещерахъ Бельгіи, являются черепами длинноголовыми. Эти работы окончательно установили фактъ нахожденія остатковъ человѣка ледниковой эпохи и въ пещерныхъ отложеніяхъ. Оказалось, что и въ другихъ странахъ, напримѣръ въ Англіи, вмѣстѣ съ остатками уже угасшихъ животныхъ, находятся, какъ, напримѣръ, въ пещерѣ Кента, остатки гарпуновъ, острогъ и другихъ издѣлій изъ кости вмѣстѣ съ грубо оббитыми каменными издѣліями и костями мамонта, носорога, махайродуса и др.

Еще болѣе позднія изслѣдованія пещеръ Франціи, произведенныя Ларте, выдвинули цѣлую серію крайне любопытныхъ пещерныхъ отложеній до извѣстной степени даже дающихъ возможность судить о послѣдовательности въ ходѣ культуры до-историческаго человѣка. Въ окрестностяхъ г. Ориньяка, въ департаментѣ Верхней Гаронны, во Франціи, сдѣлалась извѣстной пещера, входъ въ которую былъ заваленъ. Случайно открытый входъ обнаружилъ въ пещерѣ массу костей человѣка. Извѣстіе объ этомъ дошло до мэра г. Ориньяка, и онъ распорядился собрать эти кости и похоронить на мѣстномъ кладбищѣ. Кости принадлежали не менѣе какъ 17-ти недѣлимымъ. Когда черезъ 8 лѣтъ узналъ объ этомъ Ларте, то уже мѣсто захороненія на кладбищѣ города было позабыто, и онъ могъ только изучить самую пещеру. Изслѣдованіе ея показало, что пещера служила мѣстомъ жизни человѣка ледниковой эпохи. Передъ входомъ въ пещеру, на находящейся здѣсь площадкѣ, Ларте открылъ слой пепла и угля, который не распространялся во внутрь пещеры. Въ этомъ слоѣ найденъ обожженный камень, представляющій какъ бы остатки очага. Найдены оббитыя изъ кремня орудія въ формѣ наконечниковъ стрѣлъ, копій, ножей и даже ядра, отъ которыхъ отбивались ножи. Собрано было много костей различныхъ животныхъ, принадлежащихъ, по крайней мѣрѣ, 90 недѣли-

мымъ; между ними опредѣлены остатки пещернаго медвѣдя, гіены, льва, мамонта, носорога, исполинскаго оленя, сѣвернаго оленя и другихъ представителей ледниковой эпохи. Наиболѣе многочисленны были кости травоядныхъ животныхъ, причемъ всѣ тѣ кости, которыя содержали мозгъ, были разбиты и носили ясные слѣды царапинъ. Найдено было нѣсколько костей человѣка, причемъ одновременность послѣдняго съ вышеупомянутыми животными доказана одинаковою степенью сохраненія. Кости найдены были также и въ самой пещерѣ, но полное отсутствіе внутри ея пепла и угля дало возможность Марте сдѣлать предположеніе, что люди этого времени пользовались пещерою, какъ мѣстомъ для жизни, а истребляли животныхъ не въ пещерѣ, а предъ входомъ на имѣющейсѣ здѣсь площадкѣ, гдѣ и разводили огонь, съ которыми, слѣдовательно, они уже были знакомы.

Европ. Россія. Долгое время отрицали существованіе до-историческаго человѣка совмѣстно съ мамонтомъ и носорогомъ въ Европ. Россіи. Это отрицаніе, конечно, было основано не столько на дѣйствительныхъ фактахъ, сколько на извѣстной предвзятой идеѣ о нашей родинѣ, которая, по мнѣнію какъ древнихъ русскихъ историковъ (Несторъ), такъ и нѣкоторыхъ ученыхъ Зап. Европы, представляла страну, заселенную человѣческими племенами во времена сравнительно недавнія, и что ранѣе призванія варяговъ у насъ не было исторіи, или, по мѣткому выраженію Забѣлина, у насъ было въ то время „пустое мѣсто“. Что же было отыскивать въ этомъ пустомъ мѣстѣ? Съ шестидесятихъ годовъ нынѣшняго столѣтія это мнѣніе мало-по-малу стало колебаться; стали и въ Европ. Россіи находить остатки пребыванія въ ней человѣка глубокой древности. Въ настоящее время не подлежитъ сомнѣнію, что въ Европ. Россіи во времена ледниковой эпохи жилъ человѣкъ и, вѣроятно, подъ конецъ ея, двинулся къ сѣверу вмѣстѣ съ остальною фауною за отступающимъ ледникомъ. Такіе факты имѣются какъ въ Польшѣ, такъ и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ собственно Россіи. Работы Завиши, въ Кѣлецкой губерніи, Олькушскаго уѣзда, показали безспорную принадлежность, по крайней мѣрѣ одной пещеры, находящейся въ долинѣ рѣки Рудовы, къ вѣку мамонта. Эта весьма обширная пещера находится въ известнякѣ, дно ея выстлано осыпью и иломъ, въ которомъ собраны: оббитыя изъ кремня издѣлія, небольшія издѣлія изъ кости и многочисленныя кости мамонта рядомъ съ костями пещернаго медвѣдя и другихъ животныхъ, тождественныхъ съ животными ледниковой эпохи. Остатковъ домашнихъ животныхъ, а равно и горшечной посуды нѣтъ и слѣдовъ. Весьма интересно, что Завиша въ ряду разбитыхъ костей мамонта нашелъ только такія, которыя содержали костный мозгъ; другихъ же костей этихъ животныхъ въ пещерѣ не было найдено.

Еще ранѣе предшествующихъ находокъ, Теофилактовъ, въ Полтавской губерніи въ Лубенскомъ уѣздѣ, у селенія Гонцовъ, въ долинѣ рѣки Удаи, нашелъ отложенія, безспорно, принадлежація къ вѣку мамонта. Строеніе этой долины весьма напоминаетъ долину р. Соммы. Точно также и здѣсь террасы долины образованы гравіемъ, а дно ея

выслано иломъ, въ которомъ найдены кости мамонта, сѣвернаго оленя и другихъ животныхъ, частью обугленные; вмѣстѣ съ многочисленными грубо-оббитыми кремневыми издѣліями найдено и немного издѣлій изъ кости. Въ пользу того, что эти остатки находятся въ коренномъ мѣсторожденіи, свидѣтельствуетъ нахожденіе, на пространствѣ какихъ-нибудь 16 кв. метровъ, остатковъ, принадлежащихъ по крайней мѣрѣ шести недѣльнымъ мамонта; то же указываетъ нахожденіе какъ свѣжихъ, такъ и обожженныхъ костей вмѣстѣ съ издѣліями человѣка. Наконецъ и самый характеръ сохраненія костей, отсутствіе на нихъ слѣдовъ обработки водою, т.-е. окатанности, точно также подтверждаетъ коренное мѣсторожденіе этихъ остатковъ. Такіе же остатки были найдены на широкой долинѣ р. Сулы, притока Днѣпра. Нельзя не упомянуть и о находкѣ Антоновича въ окрестностяхъ Каменецъ-Подольска, гдѣ также указывается на совмѣстное нахожденіе кремневыхъ издѣлій съ костями мамонта. Кромѣ вышеупомянутыхъ мѣстностей Европ. Россіи, остатки до-историческаго человѣка ледниковой эпохи извѣстны и на рѣкѣ Окѣ, въ с. Карачаровѣ, Муромскаго уѣзда, Владимірской губерніи. Графомъ Уваровымъ было доказано совмѣстное нахожденіе здѣсь остатковъ человѣка съ костями животныхъ ледниковой эпохи. Во многихъ оврагахъ обнажается наносъ, содержащій многочисленныя кости мамонта и носорога, вмѣстѣ съ грубо-оббитыми кремневыми издѣліями, въ видѣ ножей, скребковъ, пилевъ и т. п. Найдены были и уголь, но слѣдовъ обжиганія на костяхъ не замѣчено. Эти паходки сдѣланы, главнымъ образомъ, въ древней террасѣ р. Оки.

Нельзя не упомянуть, что гораздо раньше всѣхъ вышеупомянутыхъ находокъ Головкинскій указалъ на одновременное существованіе въ Европ. Россіи человѣка съ нѣкоторыми животными ледниковой фауны; именно, въ 1867 г. въ древней террасѣ Волги, у селенія Буртасы, имъ были найдены кости носорога вмѣстѣ съ полированными каменными орудіями.

СОВРЕМЕННЫЙ ОТДѢЛЪ И ЭПОХА.

Отложенія этого отдѣла нигдѣ не занимаютъ такихъ значительныхъ площадей, какія представляютъ отложенія предшествующихъ отдѣловъ. Это дѣлается вполне понятнымъ, если обратить вниманіе на то, что болѣе значительныя бассейны почти не измѣнили съ начала современной эпохи до нашихъ дней своего очертанія. Отложенія современной эпохи являются болѣею частью мѣстными отдѣльными образованіями: то элювіальными, то аллювіальными, то отложеніями пещеръ, то выполненіями разнообразнымъ матеріаломъ трещинъ горныхъ породъ, то, наконецъ, торфяниками. Такой разнообразный матеріалъ не даетъ возможности произвести, основанную на литологическихъ признакахъ, группировку и подраздѣленія, какія можно было дѣлать для различныхъ странъ съ отложеніями ледниковаго отдѣла. Здѣсь приходится, главнымъ образомъ,

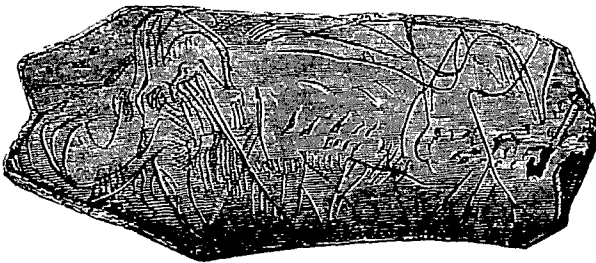
изучать и довольствоваться остатками какъ самаго человѣка, такъ и сопровождающей его флоры и фауны. Находки остатковъ до-историческаго человѣка въ этихъ отложеніяхъ настолько часты, настолько интересны, что онѣ уже сами по себѣ затмѣваютъ все остальное. Вотъ почему эти отложенія одновременно интересуютъ и геологовъ, и археологовъ, между которыми и до сихъ поръ идетъ какъ бы соревнованіе въ изученіи этихъ интересныхъ образований.

Вѣкъ сѣвернаго оленя. Выше было указано, что нельзя ожидать рѣзкаго перерыва во времени между двумя отдѣлами четвертичнаго періода. Это вполне подтверждается находками, сдѣланными Ларте и Криспи отъ 1864 до 1874 года въ долипахъ Дордони и Везера во Франціи. Упомянутыми учеными было изучено нѣсколько пещеръ, въ которыхъ собраны многочисленныя коллекціи кремневыхъ орудій и оружій, въ видѣ наконечниковъ стрѣлъ, копій, ножей, топоровъ, многочисленныя издѣлія изъ костей сѣвернаго оленя (гарпуны, шилья, наконечники стрѣлъ и т. д.), причемъ на нѣкоторыхъ издѣліяхъ наблюдались даже украшенія и зарубки, напоминающія бирки нашихъ крестьянъ, а на другихъ замѣтно было и болѣе высокое проявленіе духа дѣятельности до-историческаго человѣка, въ видѣ ряда изображеній: рыбъ, горнаго козла, сѣвернаго оленя, лошади; но каменные орудія все-таки являлись еще оббитыми; полированныхъ же здѣсь не было найдено. Изъ костей животныхъ уже рѣдкими являются кости пещернаго медвѣдя и гіены; еще рѣже кости мамонта, но зато крайне многочисленны и въ подавляющемъ количествѣ встрѣчаются кости сѣвернаго оленя и въ то же время наблюдается полное отсутствіе костей домашнихъ животныхъ. Многочисленныя находки костей сѣвернаго оленя подали поводъ Ларте видѣть въ такихъ отложеніяхъ промежуточный вѣкъ между вѣкомъ мамонта и болѣе новымъ—вѣкъ сѣвернаго оленя. Въ одной изъ подобныхъ пещеръ Рютимейеръ насчиталъ 31 недѣлимое, изъ которыхъ 18 принадлежали сѣверному оленю, причемъ большая часть остатковъ состояла изъ зубовъ, челюстей и роговъ, а остальныя кости какъ бы исчезли. Лѣббокъ пытается объяснить отсутствіе ихъ толченіемъ костей для извлеченія изъ нихъ жира, какъ это производятъ до сихъ поръ еще нѣкоторые дикари Африки. Рѣдкія находки костей мамонта могли бы породить сомнѣнія въ томъ, что въ это время онъ существовалъ во Франціи совмѣстно съ человѣкомъ. Однако дѣйствительность доказывается интересною находкою, сдѣланною въ Ла-Маделанъ, одной изъ пещеръ южной Франціи, въ которой найдена была костяная пластинка (фиг. 627) съ вырѣзаннымъ на ней изображеніемъ животнаго съ большими бивнями, покрытаго волосами и вполне напоминающаго намъ того мамонта, который былъ найденъ въ сибирской тундрѣ, и, конечно, если бы не сохранилось трупъ упомянутаго животнаго, то и рисунокъ до-историческаго человѣка былъ бы отнесенъ къ области фантазіи.

Такіе же остатки встрѣчаются и въ другихъ пещерахъ Франціи по теченію Везера, напр. у Кро-Маньонъ. Въ послѣдней пещерѣ, слу-

жившей, повидимому, жилищемъ до-историческому человѣку, вмѣстѣ съ костями тѣхъ же животныхъ, которыя найдены были и въ пещерѣ Ла-Маделэнъ, и каменными орудіями, были найдены и кости человѣка. Брока описалъ около пяти человѣческихъ недѣлимыхъ; по его мнѣнію, человѣкъ этого времени былъ высокаго роста, атлетическаго тѣлосложенія, но со сплющенной берцовой костью; онъ обладалъ черепомъ, представляющимъ ясно выраженную длинноголовость.

Совершенно подобныя же находки сдѣлалъ Дюпонъ въ Бельгіи. При изслѣдованіи пещеръ имъ найдены были многочисленные остатки сѣвернаго оленя вмѣстѣ съ разнообразными издѣліями до-историческаго человѣка, изготовленными изъ оббитаго кремня. Изъ нѣкоторыхъ пещеръ ему удалось собрать не менѣе 30.000 кремневыхъ издѣлій, а въ пещерѣ Фронталь найдены были остатки до тридцати недѣлимыхъ человѣка, причемъ пещера была завалена камнемъ, представляя какъ бы мѣсто для захороненія.



Фиг. 627. Изображеніе мамонта на костяной пластинкѣ изъ пещеры Ла-Маделэнъ (Франція).

Данія. Классическою страной находокъ остатковъ до-историческаго человѣка надо считать Данію. Въ этой странѣ, по мнѣнію Стен-струпа, на каждую четверть кв. метра приходится по нѣскольку образцовъ древняго искусства. Въ этой странѣ давно уже обратили вниманіе на разнообразныя какъ до-историческіе, такъ и историческіе памятники. Здѣсь впервые возникъ классическій музей въ Копенгагенѣ, организованный Томсономъ, которымъ собранъ интереснѣйшій матеріалъ для изученія культуры древняго человѣка. Первоначальными мѣстами находокъ явились торфяники Даніи. Въ этой странѣ давно уже идетъ правильная выработка торфа; нѣкоторые торфяники здѣсь имѣютъ мощность отъ 3 до 9 метровъ. Нижній слой этихъ торфяниковъ обыкновенно состоитъ изъ мховъ, среди которыхъ встрѣчается полярная ива (*Salix polaris*) и карликовая береза (*Betula nana*); верхній—изъ болотныхъ и водныхъ растений. По краямъ торфяниковъ встрѣчаются деревья. Въ нижнихъ горизонтахъ первоначально появляется, какъ указано выше, господствующимъ деревомъ осина, скоро уступающая свое мѣсто соснѣ, достигающей иногда до 0,9 метра въ діаметрѣ. Выше встрѣчается дубъ, а еще выше букъ. Конечно, въ торфяникѣ находятся и такія деревья, которыя найдены во всѣхъ слояхъ непрерывно, какъ, напримѣръ, то-

поль. При разработкѣ торфяниковъ въ нихъ уже давно находили остатки челоуѣка и животныхъ; находили орудія, изготовленныя изъ камня, бронзы и желѣза. Первоначально такія находки были случайными и, только благодаря Стенструпу, явилась возможность строго приурочить ихъ къ извѣстнымъ горизонтамъ торфа. Стенструпъ показалъ, что издѣлія изъ камня главнымъ образомъ встрѣчаются въ горизонтахъ, вмѣстѣ съ сосною; издѣлія изъ бронзы принадлежатъ среднимъ горизонтамъ—горизонтамъ дуба, а желѣзные издѣлія начинаютъ встрѣчаться только въ верхнихъ слояхъ, вмѣстѣ съ букомъ. Это дало поводъ установить въ жизни до-историческаго челоуѣка три фазы культуры, названныя каменнымъ, бронзовымъ и желѣзнымъ вѣками.

Древность нижнихъ горизонтовъ весьма значительна, на что указываютъ слѣдующіе факты. Данія была одною изъ тѣхъ странъ, которыя посѣщались людьми съ глубокой древности; имѣются положительныя свѣдѣнія о древнихъ римлянахъ, которые явились первыми колонизаторами этой страны, доставившими первыя данныя, относящіяся до глубокой исторической древности; между тѣмъ, римляне уже застали здѣсь букъ, какъ господствующую древесную растительность. Если принять во вниманіе, что буку предшествовалъ дубъ, а этому послѣднему сосна, среди лѣсовъ которой жилъ до-историческій челоуѣкъ каменнаго вѣка, то, очевидно, время его жизни въ Даніи отдѣлено отъ насъ громаднымъ промежуткомъ. Распредѣленіе въ торфяникахъ древесной растительности представляетъ еще и другой интересъ. Если посмотрѣть на современное распредѣленіе древесной растительности на материкѣ Европы, то можно видѣть, что сѣверная полоса сосновыхъ или хвойныхъ лѣсовъ уступаетъ южнѣе мѣсто дубу и еще южнѣе смѣняется букомъ. Слѣдовательно, есть извѣстнаго рода зависимость между расселеніемъ древесной растительности и климатомъ, а отсюда въ правѣ сдѣлать заключеніе, что въ Даніи со времени жизни до-историческаго челоуѣка каменнаго вѣка произошло значительное измѣненіе климатическихъ условій: климатъ изъ суроваго сдѣлался болѣе мягкимъ, а это вполне гармонируетъ съ постепеннымъ измѣненіемъ климата по мѣрѣ перехода отъ сильнаго напряженія холода ледниковой эпохи къ настоящему времени.

Кромѣ находокъ въ Даніи издѣлій въ торфяникахъ, не менѣе интересны для этой страны остатки, которые получили названіе „кучъ кухоннаго сора“ (kjökken—кухня, mödding—куча отбросовъ). Такія кучи были открыты по бережьямъ большихъ острововъ Даніи, гдѣ онѣ имѣютъ иногда до 300 метровъ длины, представляя отъ 30 до 60 метровъ ширины и до 3 метровъ высоты; онѣ сплошь состоятъ изъ обломковъ и цѣлыхъ раковинъ моллюсковъ, перемѣшанныхъ съ костями млекопитающихъ, птицъ и рыбъ. Въ нихъ встрѣчаются оббитыя кремневыя орудія—пожи, топоры и другія, затѣмъ—куски грубой глиняной посуды, вмѣстѣ съ золою и углемъ. Подобнаго рода смѣшеніе разнообразныхъ предметовъ должно было обратить на себя вниманіе. Датское правительство организовало комиссію, состоявшую изъ Стен-

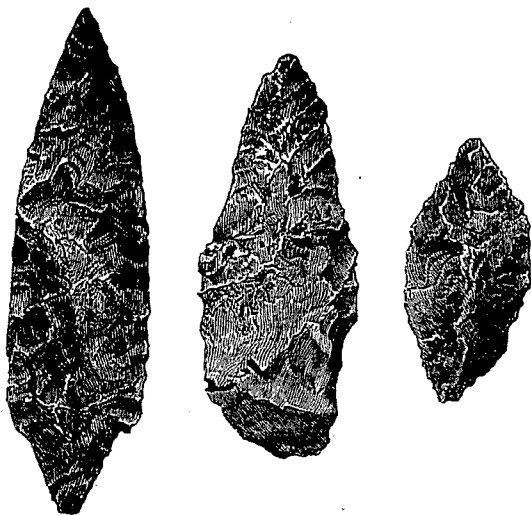
струпа, Форхгаммера и Ворсе, — ученых, уже известных своими трудами въ этомъ направленіи. Ими было подробно изучено до 50 подобнаго рода скопленій по берегамъ моря, и только въ одномъ мѣстѣ они встрѣтили ихъ на значительномъ разстояніи отъ берега. Нахождение такихъ разнообразныхъ предметовъ совмѣстно указываетъ на искусственное образованіе кучъ. Единственный обугленный растительный остатокъ Форхгаммеръ принимаетъ за морскую водоросль — *Zostera marina*, которая, по его мнѣнію, служила суррогатомъ поваренной соли. Среди раковинъ моллюсковъ въ наибольшемъ числѣ встрѣчаются съѣдобные какъ, на примѣръ, устрицы, раковины *Cardium edule*, *Mytilus edulis* и другихъ. Нельзя не обратить вниманія на то, что крупные размѣры раковинъ устрицъ и кардидъ какъ бы указываютъ на другой характеръ моря, омывавшаго нѣкогда побережье Даніи. Въ настоящее время около береговъ не живутъ раковины такихъ крупныхъ размѣровъ, что говорить въ пользу того, что Ютландія въ то время представляла архипелагъ, омываемый довольно соленою водою.

Остатки позвоночныхъ животныхъ весьма многочисленны. По вычисленію Стенструпа, въ 0,03 куб. метр. находится отъ 10 до 12 костей позвоночныхъ. Изъ кучъ Гавельзе имъ вырыто было 3,500 костей звѣрей, 200 — птицъ и нѣсколько сотенъ костей рыбъ. Изъ рыбъ были найдены: сельдь, треска, камбала и угорь. Изъ птицъ — глухарь и много водныхъ птицъ (утки, гуси, лебеди), среди которыхъ найденъ вымершій короткокрыль или безкрыль (*Alca impennis*). Изъ звѣрей въ большомъ количествѣ найдены: благородный олень, кабанъ и косуля, въ меньшемъ — *Bos primigenius*, собака, лисица, волкъ, куница, выдра, дельфинъ, тюлень, бобръ, рысь, дикія кошки, медвѣдь, мышь и ежъ. Изъ домашнихъ животныхъ здѣсь найдена только одна собака. Отсутствие нѣкоторыхъ птичьихъ костей Стенstrupъ объясняетъ присутствіемъ собаки. Всѣ кости, содержащія мозгъ, разбиты, а хрящевыя части обглоданы. Повидимому, до-историческій человѣкъ жилъ здѣсь круглый годъ, что доказывается присутствіемъ разнообразныхъ птицъ, время перелета которыхъ различно, разнообразною стадіею въ развитіи роговъ и различнымъ возрастомъ недѣлимыхъ. Впрочемъ, нѣкоторые думаютъ, что жители вѣка кучъ кухоннаго сора кочевали по берегамъ, какъ кочуютъ и въ настоящее время жители Огненной Земли — пещерасы.

При сравненіи упомянутыхъ остатковъ можно придти къ заключенію, что главною пищею датскимъ дикарямъ служили моллюски и рыба; Впрочемъ они разнообразили пищу продуктами охоты. Присутствіе угля свидѣтельствуетъ въ пользу знакомства людей этого времени съ огнемъ. Изъ издѣлій самаго человѣка здѣсь господствуютъ кремневые орудія и оружія, въ числѣ которыхъ находятся, наконечники стрѣлъ (фиг. 628, 629 и 630), скребки (фиг. 631 и 632), топоры, шилья, пожи, въ громадномъ большинствѣ изготовленные оббивкою и только въ крайне рѣдкихъ случаяхъ приготовленные шлифовкою и полировкою. Черепки глиняной посуды крайне грубы; изъ костяныхъ издѣлій найдены только шилья. Отсутствие костей человѣка въ этихъ остаткахъ указы-

васть на отсутствіе каннибализма у датскихъ дикарей. Никакихъ слѣдовъ хлѣбныхъ растений не найдено, что указываетъ на то, что земледѣліе еще не было развито.

Въ той же Даніи извѣстны памятники, которые получили названіе долмеповъ и которые также представляютъ дѣло рукъ человѣческихъ. Это — большею частью четыре вертикально-поставленныя каменные плиты, прикрытыя сверху пятою—горизонтальною. Бѣольшая часть такихъ

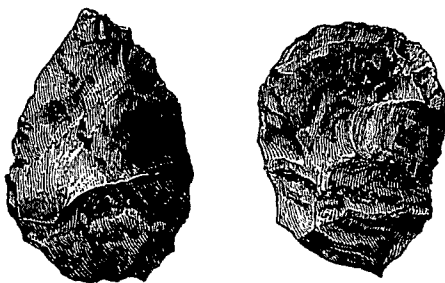


Фиг. 628.

Фиг. 629.

Фиг. 630.

Кремневые наконечники копій и стрѣлъ.



Фиг. 631.

Фиг. 632.

Скребки изъ кремня.

долменовъ ничего въ себѣ не содержитъ, но въ нѣкоторыхъ найдены кости человѣка вмѣстѣ съ нѣкоторыми костями животныхъ, а равно оружіями и орудіями. Относительно опредѣленія возраста этихъ памятниковъ возникли довольно оживленные споры между Стенструпомъ съ одной стороны и Ворсе—съ другой. Первый доказывалъ одновременность этихъ памятниковъ съ кучами кухоннаго сора; второй, напротивъ того, видѣлъ въ долменахъ образованія болѣе новыя сравнительно съ кучами кухоннаго сора. Ворсѣ указывалъ, что въ ряду домашнихъ жи-

вотныхъ въ кучахъ кухоннаго сора, кромѣ собаки, нѣтъ другихъ животныхъ, тогда какъ въ долменахъ найдены были и кости лошади. Съ другой стороны, онъ указывалъ и на рѣдкое нахожденіе въ долменахъ, рядомъ съ каменными, бронзовыхъ издѣлій, которыхъ совершенно не наблюдается въ кучахъ кухоннаго сора. Все это, по мнѣнію Ворсѣ, указываетъ на большую степень культуры людей времени долменовъ, чѣмъ людей кучъ кухоннаго сора. Антропологическій конгрессъ въ Копенгагенѣ склонился къ мнѣнію Ворсѣ.

Швейцарія. Не менѣе классическою страной для изученія остатковъ до-историческаго человѣка служить Швейцарія. Благодаря сухому лѣту 1854 и 1854 года, большая часть озеръ Швейцаріи въ значительной степени понизила свой уровень, обнаживъ такимъ образомъ у береговъ осадокъ, отложившійся въ этихъ озерахъ. На отмеляхъ обнаружались многочисленныя свай, промежутки между которыми отчасти были заполнены иломъ, содержащимъ довольно многочисленные остатки человѣка.

Келлеръ одинъ изъ первыхъ убѣдился, что эти свай представляютъ остатки жилищъ, что на этихъ сваяхъ были помосты, на которыхъ находились жилища людей до-историческаго времени; есть указанія, что уже и во времена историческія нѣкоторые племена возводили свои жилища среди озеръ, соединяя ихъ съ прилегающимъ берегомъ временнымъ мостомъ и убирая его въ случаѣ опасности. Есть указаніе у Геродота, что одно еракійское племя, жившее за 520 лѣтъ до Р. Х. на озерѣ Празіасъ, въ горахъ Пеоніи (нынѣшней Румелии), сохранило свою независимость во время похода Ксеркса, благодаря такой своеобразности своихъ построекъ. Подобныя свай найдены на многихъ озерахъ Швейцаріи, а сами постройки получили названіе свайныхъ построекъ. Келлеръ указываетъ ихъ на Цюрихскомъ озерѣ, Боденскомъ (32), Женевскомъ (24), Бьенскомъ (20), Невшательскомъ (49) и др. Точно также они найдены на нѣкоторыхъ мелкихъ озерахъ, уже превратившихся частью въ болота. Ихъ насчитываютъ въ одной Швейцаріи не менѣе 200; изъ нихъ нѣкоторые принадлежатъ желѣзному вѣку, но большая часть—каменному или бронзовому.

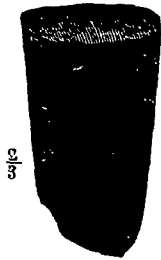
Свай имѣли отъ 4,5 до 9 метровъ длины и отъ 7 до 20 сантиметровъ въ діаметрѣ. Въ постройкахъ каменнаго вѣка нижніе концы свай грубо обтесаны и обожжены. Въ постройкахъ бронзоваго вѣка они тоньше и лучше обработаны. Въ одномъ Вангенѣ, на Боденскомъ озерѣ, ихъ насчитываютъ до 50,000. Конечно, такія постройки принадлежатъ нѣсколькимъ поколѣніямъ. Келлеръ первый реставрировалъ эти жилища, для чего онъ пользовался находками глиняной штукатурки, которою, повидимому, были смазаны эти жилища внутри, а можетъ быть и снаружи. Значительная часть такихъ жилищъ, по его мнѣнію, имѣла круглую форму, о чемъ можно судить по кускамъ обожженной во время пожара глины. Тройонъ сдѣлалъ попытку вычислить количество жителей, населявшихъ такія постройки. Онъ указываетъ одно поселеніе на Женевскомъ озерѣ, которое имѣетъ 360 метровъ длины, 45 метровъ ши-

рины, а вся площадь платформы занимала около 16,700 кв. метровъ. Принимая, по Келлеру, ширину хижины въ 4,5 метра и предполагая въ каждой хижинѣ не менѣе четырехъ душъ, Тройонтъ опредѣлилъ число хижинъ въ 311, а всѣхъ жителей 1,244.

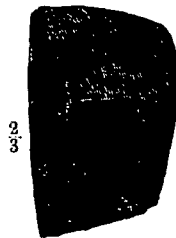
Кромѣ свайныхъ построекъ, въ Швейцаріи извѣстны еще и другія, такъ-называемыя пакверковыя, которыя составлены изъ кучъ камня, глины и рядовъ забитыхъ между ними кольевъ; на такихъ то искусственныхъ островахъ и воздвигались жилища. Какъ въ свайныхъ, такъ и въ пакверковыхъ постройкахъ сдѣланы были многочисленныя находки остатковъ культуры и окружающей человѣка флоры и фауны. Въ особенности хорошимъ сохраненіемъ отличаются мелкія болота на мѣстѣ нѣкогда бывшихъ озеръ, отчасти даже перешедшія уже въ торфяники. Здѣсь даже сохранилась деревянная посуда. Въ одномъ Вавгенѣ найдено 5,800, каменныхъ и костяныхъ издѣлій, въ Моседорфѣ близъ Берна 3,300, а въ Констанцскомъ озерѣ до 25,000.

Остатки растений этого времени изучены извѣстнымъ знатокомъ ископаемыхъ растений Освальдомъ Гееромъ, причѣмъ имъ описано было 165 видовъ, большинство которыхъ и теперь живетъ въ Швейцаріи. Особенный интересъ представляютъ хлѣбныя и другія растенія. Изъ первыхъ чаще всего встрѣчается пшеница, которая найдена здѣсь въ двухъ видахъ. Ячмень опредѣленъ тотъ же, который найденъ и въ египетскихъ пирамидахъ. Культурныхъ растений швейцарскихъ построекъ, по замѣчанію Геера, меньше, и они не похожи на нынѣшнія, откуда можно сдѣлать заключеніе объ успѣхахъ культуры, подъ влияніемъ которой, конечно, растенія измѣняются. Здѣсь найдено и просо, овесъ же и рожь совершенно неизвѣстны. Крайне интересны небольшіе хлѣбцы или сухарики, вѣроятно изъ проса, имѣющіе отъ 2 до 12 сантиметровъ въ діаметрѣ. Въ числѣ растений найдены обугленные яблоки, отчасти цѣлыя, отчасти, повидимому, разрѣзанныя для храненія на зиму. Найдены груши, косточки сливъ, сѣмена малины и ежевики, но особенно многочисленны шелуха орѣховъ и буковые желуди. Остатки животныхъ этого времени изучены Рютимейеромъ, который опредѣлилъ не менѣе 70 видовъ, въ томъ числѣ—10 видовъ рыбъ, 4 вида пресмыкающихся, 26 видовъ птицъ и 30 видовъ млекопитающихъ. Интересно, что въ свайныхъ постройкахъ найдено довольно много домашнихъ животныхъ, что указываетъ на болѣе высокую степень культуры людей свайныхъ построекъ Швейцаріи сравнительно съ культурой до-историческаго человѣка Даніи. Это же обстоятельство указываетъ, что и во времени, свайныя постройки ближе къ намъ, чѣмъ остатки торфяниковъ или кучъ кухоннаго сора Даніи. Въ домашнемъ состояніи найдены: собака, свинья, лошадь, коза, овца и двѣ разновидности рогатаго скота, причѣмъ кости дикихъ и домашнихъ животныхъ перемѣшаны, часто расколоты и носятъ на себѣ слѣды ножей. Изъ дикихъ животныхъ наичаще встрѣчаются кости благороднаго оленя, а изъ домашнихъ—быка. Въ постройкахъ каменнаго вѣка олень преобладаетъ; довольно часты кости свиньи; значительно рѣже—козы и овцы. Изъ другихъ животныхъ можно ука-

затѣ: медвѣдя, хорька, горностая, выдру, волка, лисицу, дикую кошку, бѣлку, зайца и др. Рютимейеръ, сравнивая остатки животныхъ изъ различныхъ свайныхъ построекъ Швейцаріи, показалъ, что въ постройкахъ каменнаго вѣка преобладаютъ дикіе животные, тогда какъ въ постройкахъ бронзоваго — уже значительно больше домашнихъ животныхъ. Въ первыхъ преобладаетъ, между прочимъ, кабанъ, въ послѣднихъ — свинья, а это, въ свою очередь, даетъ поводъ, какъ совершенно правильно думаетъ Рютимейеръ, сдѣлать заключеніе о томъ, что жители



Фиг. 633.

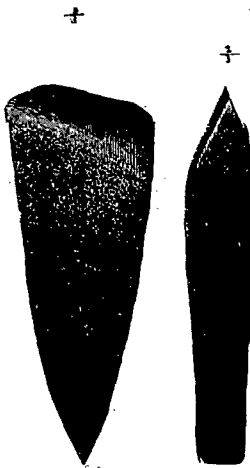


Фиг. 634.

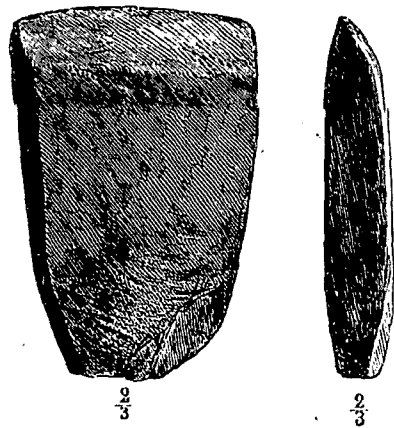


Фиг. 635

Различной формы каменные долота



Фиг. 636. Двойко-заостренное
каменное долото.



Фиг. 637. Каменный топоръ.

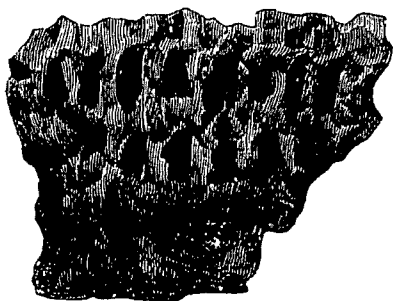
свайныхъ построекъ каменнаго вѣка въ Швейцаріи были по преимуществу охотники, тогда какъ жители бронзоваго вѣка постепенно отставали отъ охоты и дѣлались пастухами.

Издѣлія человѣка въ свайныхъ постройкахъ сдѣланы изъ камня, кости, рога и дерева. Каменные издѣлія являются, главнымъ образомъ, полированными, причемъ можно найти молотки, топоры, долота и пр.; издѣлій изъ оббитаго кремня встрѣчается чрезвычайно мало. Кромѣ того, найдены ножи, скребки; шили, горшечная посуда съ грубыми

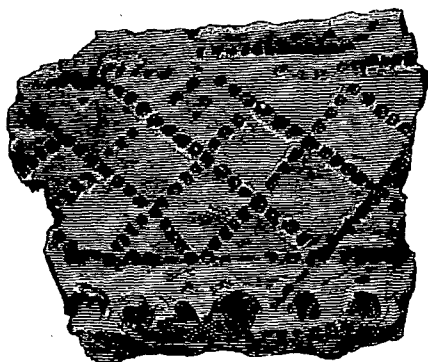
украшениями. Повидимому, гончарный станокъ еще не былъ извѣстенъ жителямъ свайныхъ построекъ Швейцаріи. Тонкія шилья изъ кости и рога свидѣлствуютъ, что жители этого времени употребляли одежду изъ звѣриныхъ шкуръ.

Не лишены интереса и лоскутки грубой плетеной льняной ткани, найденные вмѣстѣ съ другими предметами въ Вангенѣ и Робенгаузенѣ. Остатковъ костяковъ самого человѣка найдено ничтожное количество. Дезоръ даже говоритъ, что неизвѣстно ни одного, хотя Келлеръ изъ всѣхъ свайныхъ построекъ Швейцаріи указываетъ до шести недѣлимыхъ.

По распредѣленію какъ остатковъ культуры, такъ и вышеупомянутыхъ животныхъ можно заключить, что остатки каменнаго вѣка наиболѣе многочисленны въ восточной Швейцаріи, тогда какъ остатки бронзоваго вѣка—въ западной. Открытіе свайныхъ и пакверковыхъ построекъ Швейцаріи, повело за собою многочисленные находки подобныхъ же сооружений и въ другихъ странахъ.



Фиг. 638. Обломокъ грубой горшечной посуды. Рисунокъ, повидимому, сдѣланъ вдавливаніемъ ногтей.



Фиг. 639. Обломокъ болѣе изящной горшечной посуды каменнаго вѣка.

Италія. Аналогичныя пакверкамъ Швейцаріи сооруженія получили въ Италіи названіе террамаръ. Это не что иное, какъ искусственныя насыпи со сваями, сдѣланныя среди озеръ; въ этихъ насыпяхъ найдены разнообразныя издѣлія и остатки животныхъ, указывающіе на принадлежность нѣкоторыхъ террамаръ къ каменному, а другихъ—къ бронзовому вѣку. Найдены остатки хлѣбныхъ растений, многочисленныя раковины моллюсковъ, кости животныхъ еще и нынѣ-живущихъ. Издѣлія изъ камни и кости довольно немногочисленны, а бронзовыя представляютъ близкое сходство съ швейцарскими. Это даже даетъ поводъ предполагать, что жители террамаръ приходили сюда изъ странъ сѣверныхъ.

Такія же свайныя постройки найдены въ Савойѣ, въ болотахъ у подошвы Пиренеевъ, въ департаментѣ Изеры; найдены онѣ также въ Германіи и въ Австріи, гдѣ число предметовъ сравнительно незначи-

тельно, если принять во вниманіе многочисленные остатки въ швейцарскихъ постройкахъ.

Ирландія. Значительно раньше, чѣмъ были изучены пакверковья постройки въ Швейцаріи, аналогичныя сооруженія были извѣстны въ Ирландіи подъ именемъ краножей. Хотя они и не такъ детально изслѣдованы, какъ въ Швейцаріи, но тѣмъ не менѣе уже въ одной Ирландіи ихъ извѣстно до 46. Они точно также представляютъ искусственные островки, при постройкѣ которыхъ предварительно погружали въ воду горизонтальныя балки, къ которымъ укрѣплялись вертикальныя, а затѣмъ пространство между ними и засыпалось грязью и камнями. Въ этомъ матеріалѣ встрѣчаются кости животныхъ, остатки каменныхъ и бронзовыхъ издѣлій и т. д. Въ Друмкеллинскомъ болотѣ найдена даже двухъ-этажная хижина каменнаго вѣка въ 2,7 метра высоту, а въ хижинѣ найдены каменный топоръ, долото и кожаные сандалии; это жилище было прямо построено на краножѣ.

Тумулусы, менгиры и кромлечи. Зап. Европа богата и другими памятниками до-историческаго времени, которые получили общее названіе „мегалитическихъ памятниковъ“. Сюда относятъ уже упомянутые раньше долмены, тумулусы или курганы, менгиры и кромлечи. Обычай насыпать тумулусы извѣстенъ уже съ первыхъ вѣковъ исторіи. Извѣстно, что надъ могилою короля Ан воздвигнута была каменная насыпь. Семирамида приказала на могилѣ своего мужа, Нина, насыпать огромный земляной холмъ. Извѣстно, что и въ Троянскую войну герои ея погребались подъ земляными холмами: Ахиллесъ велѣлъ сдѣлать подобную же насыпь надъ могилою Патрокла. Значительная часть тумулусовъ Европы принадлежитъ, однако, временамъ болѣе глубокой древности и нѣкоторые изъ нихъ относятся къ каменному вѣку. Тумулусъ представляетъ земляной холмъ, иногда сплошь насыпанный изъ земли, иногда съ внутренней долменообразной постройкой. Внутри холма находятъ разнообразныя остатки людей глубокой древности. Менгиры представляютъ болѣе или менѣе правильно разставленные каменные столбы самыхъ разнообразныхъ формъ, которые подобно тумулусамъ, ставились у различныхъ народовъ въ память особенныхъ событій. Такъ, между прочимъ, Моисей поставилъ 12 каменныхъ столбовъ на Синайской горѣ. Иисусъ Навинъ поставилъ такіе столбы въ память перехода чрезъ Иорданъ и т. д. Нахожденіе менгировъ рядомъ съ долменами и тумулусами каменнаго вѣка даетъ возможность предполагать, что и въ эти отдаленныя времена люди знаменовали, повидимому, нѣкоторыя событія своей жизни подобнаго рода памятниками. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ такихъ памятниковъ наблюдается громадное количество. Какъ примѣръ этого, можно указать на менгиры Карнака во Франціи, гдѣ водружены громадныхъ размѣровъ камни, выстроенные рядами и занимающіе значительныя пространства. Кромлечи представляютъ кольцообразной формы постройки, составленныя изъ необтесанныхъ камней, поставленныхъ въ видѣ одного или нѣсколькихъ круговъ.

Такіе памятники извѣстны въ Англіи, Швейцаріи, Даніи, Алжиріи, Сиріи, Аравіи и у насъ на Алтаѣ.

Историческихъ указаній объ этихъ памятникахъ до сихъ поръ не имѣется. Въ нѣкоторыхъ странахъ наблюдается даже сочетаніе одновременно нѣсколькихъ мегалитическихъ памятниковъ: извѣстны тумулусы, окруженные кромлечами.

Европ. Россія. Уже раньше было упомянуто о томъ, что въ Россіи памятники до-историческаго человѣка стали обращать на себя серьезное вниманіе сравнительно недавно, а именно, въ 60-хъ годахъ, когда Бутеневъ 2-ой, Рыбниковъ и другіе представили чрезвычайно интересную и обширную серію до-историческихъ памятниковъ изъ Олонецкой губерніи. Затѣмъ стали появляться такія находки и изъ другихъ мѣстностей Европ. Россіи, и теперь возможно, какъ указано выше, отмѣтить и присутствіе человѣка въ ледниковую эпоху. Антропологическая выставка въ Москвѣ въ 1879 году обнаружила громадныя богатства Европ. Россіи остатками до-историческаго времени, не уступающія, конечно, въ этомъ отношеніи Зап. Европѣ. Собраны были изъ различныхъ концовъ нашего обширнаго отечества разнообразныя до-историческіе предметы, и послѣ этой выставки уже можно было сказать, что почти всюду на обширной территоріи Россіи встрѣчаются подобные остатки, и что если раньше они не были извѣстны, то только потому, что на нихъ не обращалось надлежащаго вниманія.

Позднѣе графомъ Уваровымъ, въ его обширномъ трудѣ „Археологія Россіи“, была собрана большая часть извѣстнаго матеріала по каменному вѣку. Дѣйствительно, оказывается, что, начиная отъ предѣловъ Польши и кончая отдаленнѣйшими странами Сибири, имѣются довольно разнообразныя остатки до-историческихъ памятниковъ. Завиша, при своихъ изслѣдованіяхъ Польши, въ нѣсколькихъ пещерахъ обнаружилъ довольно большое количество издѣлій изъ камня, причемъ господство принадлежитъ оббитымъ издѣліямъ, рядомъ съ которыми встрѣчаются, впрочемъ, въ небольшомъ количествѣ и шлифованныя орудія. Здѣсь же собрана была обожженная, грубо-изготовленная горшечная посуда, нѣсколько шилевъ изъ костей, а въ числѣ животныхъ найдены: зубръ, сѣверный олень, косуля, кабанъ и нѣсколько другихъ нынѣ живущихъ формъ.

Въ побережьяхъ Днѣпра, на пространствѣ отъ Межигорья до с. Монастырки, Антоновичемъ было обнаружено до 45 пещеръ, которыхъ особенно много (около 20) у Кирилловскаго монастыря и въ самомъ Кіевѣ. Эти пещеры представляютъ весьма значительное отлічіе отъ пещеръ другихъ странъ: здѣсь твердыхъ породъ нѣтъ, а поверхность покрыта весьма мощными отложеніями лёсса, въ которомъ люди выкапывали себѣ чрезвычайно узкія пещеры. Правда, первоначальный типъ большинства этихъ пещеръ измѣненъ позднѣйшимъ пребываніемъ въ нихъ первыхъ христіанъ, такъ какъ извѣстно, что еще въ XI столѣтіи въ нихъ пустынножительствовавши нѣкоторые иноки. Въ 15-ти, осмотрѣнныхъ Антоновичемъ, пещерахъ можно было видѣть, что эти

своеобразной формы коридоры имѣютъ до 70 метровъ длины, около 1,8 метра высоты и 0,9 метра ширины, причемъ коридоры углублялись въ землю спирально. Предъ такою пещерою находится обыкновенно сорная куча, составленная изъ массы прѣсноводныхъ раковинъ, костей звѣрей и птицъ, не подвергавшихся дѣйствию огня и не носящихъ слѣдовъ рѣжущихъ инструментовъ, а разбитыхъ камнями. Здѣсь же найдены остатки глиняной посуды и уже болѣе тщательно обработанныя кремневая оружія и орудія. Среди остатковъ животныхъ найдены кости дикихъ быковъ, кабана и лошади, но крайне немногочисленные, такъ что, по-видимому, главную пищу населенія этихъ пещеръ составляли моллюски и рыба; звѣри же были рѣдкостью. Въ одной изъ такихъ пещеръ найденъ былъ очагъ, сложенный изъ обожженныхъ валуновъ, и немногочисленные орудія и оружія изъ кремня.

Такіе же пещерные остатки извѣстны въ Крыму, но уже при условіяхъ другого сохраненія: здѣсь пещеры находятся въ известнякахъ; на днѣ пещеръ можно наблюдать сталагмитовыя отложенія. Правда, эти пещеры изучены еще немногими, но уже Мережковский въ пещерахъ Крыма у Ялты и на Чатырь-Дагѣ обнаружилъ присутствіе остатковъ каменнаго вѣка. Нѣкоторые изъ пещеръ, очевидно, были обитаемы: найдены очаги, также сложенные изъ обожженныхъ камней, въ сопровожденіи издѣлій изъ кремня и изъ кости. Изъ животныхъ найдены исключительно еще и понынѣ живущіе.

Пещеры были найдены на Уралѣ по рѣкамъ: Чусовой, Пышмѣ, Кунарѣ, Исети и въ другихъ мѣстахъ. Только сравнительно недавно нѣкоторые изъ пещеръ подверглись изученію. Одна изъ нихъ находится близъ селенія Сухоложскаго по рѣкѣ Пышмѣ (Камышловскаго уѣзда, Пермской губерніи). Въ этой мѣстности Гебауэръ наблюдалъ въ известнякахъ множество пещеръ, выходы которыхъ открывались на берегу рѣки, на значительной высотѣ надъ уровнемъ воды. Входъ ведетъ въ широкую и неправильную пещеру, стѣны которой обточены водою. Дно пещеры, до $\frac{2}{3}$ высоты ея, занято слоистыми наносами; только въ верхнихъ частяхъ найдены остатки костей современныхъ животныхъ, между прочимъ, собаки; найденъ уголь и издѣлія изъ кости и камня. Распределеніе различныхъ остатковъ въ наносахъ пещеръ указываетъ на то, что первоначально пещеры служили мѣстомъ пребыванія дикихъ звѣрей, медвѣдей, и что уже потомъ въ нихъ поселился до-историческій человѣкъ каменнаго вѣка.

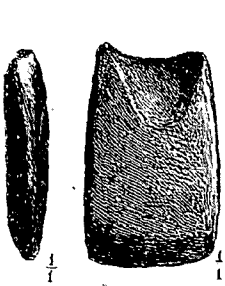
Если во многихъ мѣстахъ Европ. Россіи обнаружена была къ началу восьмидесятыхъ годовъ масса орудій и оружія каменнаго вѣка, то до 1878 г. рѣшительно ничего не было извѣстно о самомъ человѣкѣ этого времени. Правда, графъ Уваровъ указывалъ на находку черепа, сдѣланную на рѣкѣ Окѣ, но едва ли изъ одной находки, еще и при условіяхъ нѣсколько сомнительнаго характера, можно было дѣлать какіе-либо выводы о цѣломъ населеніи, тѣмъ болѣе, что, какъ извѣстно, черепъ человѣка можетъ только тогда характеризовать извѣстное племя, когда онъ представляетъ болѣе или менѣе средній характеръ.

Въ 1878 г. работы по постройкѣ новыхъ обводныхъ каналовъ въ побережьѣ Ладожскаго озера и глубокия выемки, произведенныя здѣсь въ почвѣ, доставили чрезвычайно интересныя свѣдѣнія о памятникахъ до-историческаго человѣка каменнаго вѣка, доставили не только остатки его культуры, но костяки и черепа человѣка и остатки окружающей его флоры и фауны. Эту находку можно поставить въ параллель съ находками свайныхъ построекъ Швейцаріи. При искусственныхъ выемкахъ на глубинѣ 6,4 метра ниже уровня Ладожскаго озера былъ обнаруженъ нетолстый слой мѣстами коренного, мѣстами намывнаго торфа. Въ первомъ были собраны многочисленные остатки до-историческаго человѣка въ превосходномъ сохраненіи. Торфъ покрывается слоистыми песками, въ которыхъ изрѣдка также встрѣчались различные остатки, а еще выше слоистые пески уступаютъ мѣсто дюннымъ пескамъ, которые и занимаютъ, въ формѣ разнообразныхъ холмовъ, значительную часть южнаго побережья Ладожскаго озера. Какъ въ нижележащемъ торфѣ, такъ и въ слоистыхъ пескахъ были находимы громадныя стволы полуобугленныхъ деревьевъ чернаго цвѣта, въ ряду которыхъ въ наибольшемъ количествѣ встрѣчался черный дубъ, нѣсколько обогащенный углеродомъ, котораго въ немъ найдено на $2\frac{1}{2}\%$ болѣе, чѣмъ въ нормальномъ дубѣ. Въ торфѣ Шмальгаузенъ опредѣлялъ 39 видовъ растений, между которыми преобладаше принадлежитъ растеніямъ, любящимъ сырыя и береговья мѣстности; эти растенія, болшую частью и нынѣ здѣсь растущія, за исключеніемъ дуба, весьма многочисленнаго и крупныхъ размѣровъ (были находимы дубы не менѣе 250 лѣтъ), тогда какъ въ настоящее время для дубовъ проводятъ здѣсь сѣверную границу, на которой они обыкновенно не достигаютъ крупныхъ размѣровъ.

Остатки животныхъ собраны въ довольно значительномъ количествѣ. Въ общемъ, здѣсь собрано не менѣе 3,000 костей, отличающихся особымъ темнымъ шоколаднымъ цвѣтомъ, что, главнымъ образомъ, зависитъ отъ присутствія въ нихъ значительнаго количества водной окиси желѣза, которой опредѣлено 21 — 24%. Въ совершенно одинаковомъ состояніи сохраненія здѣсь найдены какъ кости рыбъ, птицъ и млекопитающихъ, такъ и самого человѣка.

Изъ общаго количества животныхъ можно было опредѣлить не менѣе 241 недѣлимаго, относящихся къ 44 видамъ млекопитающихъ, птицъ и рыбъ. Изъ вымершихъ животныхъ найдено только два вида дикаго быка (*Bos primigenius* и *B. latifrons*). Изъ остальныхъ можно указать: тюленя, косулю, сѣвернаго оленя, лося, кабана, бѣляка, бобра, водяную крысу, бураго медвѣдя, соболя, куницу, хорька, выдру, собаку, волка и лисицу. Изъ птицъ здѣсь найдены: бѣлохвость, глухарь, полевой тетеревъ, бѣлая куропатка, сѣрая цапля, турухтанъ, лебедь-кликунь, дикій гусь, дикія утки, гагара, чайки, мартышка, ястребъ-тетеревятникъ, воронъ, сарычъ-сарпъ, тупикъ и др. Остатки рыбъ встрѣчаются въ громадномъ количествѣ: рыбьихъ костей собрано не менѣе 2,200. Опредѣленіе ихъ, сдѣланное Кесслеромъ, указываетъ на присутствіе слѣдую-

щихъ рыбъ: сома, судака, налима, сига, окуня, плотвы и берша. Найдены даже остатки прѣсноводныхъ моллюсковъ и насѣкомыхъ. Преобладаніе принадлежитъ костямъ рыбъ, особенно костямъ: налима и сома.



Фиг. 640.



Фиг. 641.



Фиг. 642.

Каменные долота изъ находокъ при работахъ ладожскихъ каналовъ.



Фиг. 643. Плоскія костяныя заостренія (скребки)

Фиг. 644. Обломокъ костяного дротика.

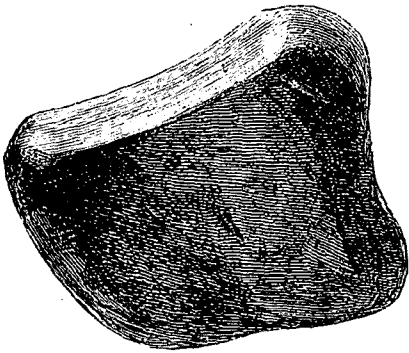
Фиг. 645. Костяной гарпунъ.



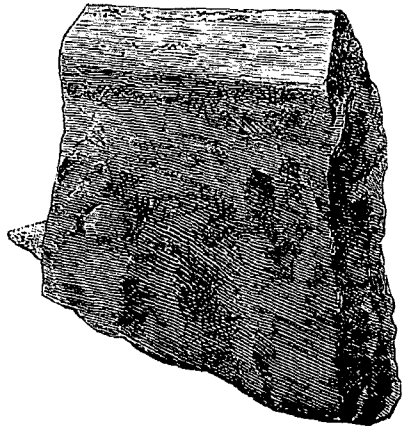
Изъ костей животныхъ наиболѣе часто встрѣчаются кости лося, тюленя, бобра и кабана.

Изъ остатковъ культуры найдены издѣлія изъ камня, кости, рога, дерева и глины. Въ ряду каменныхъ издѣлій въ наибольшемъ количествѣ встрѣчаются полированные орудія; оббитыхъ здѣсь найдено сравнительно ничтожное количество: всего нѣсколько наконечниковъ стрѣлъ, между тѣмъ какъ полированные издѣлія являются въ подавляющемъ

количествѣ. Большая часть послѣднихъ изготовлена изъ глинистаго сланца; сравнительно ничтожное количество принадлежит другимъ породамъ. Полированные издѣлія представляютъ самыя разнообразныя формы: долота, клинья, топоры, рубила, точила, долбни, ножи, шилья,

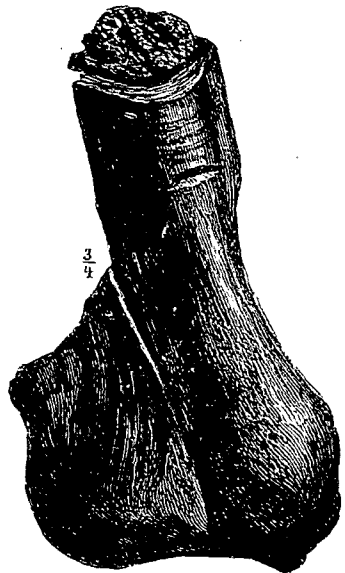


Фиг. 646. Плитка песчаника съ одною сглаженною шлифовкою поверхностью.



Фиг. 647. Плитка того же песчаника съ острымъ рѣзущимъ краемъ.

иглы и, наконецъ, различныя украшенія. Издѣлія изъ кости и рога также весьма разнообразны; въ особенности много встрѣчено заостреній, сдѣланныхъ подъ довольно тупымъ угломъ, отъ которыхъ легко перейти къ копьевиднымъ, кинжаловиднымъ и плоскимъ заостреніямъ (фиг. 643), какъ бы замѣняющимъ собою скребки. Здѣсь же найдены костяные ножи, приготовленные изъ лопатокъ различныхъ животныхъ, скребки, иглы, шилья; послѣднія представляютъ самыя разнообразныя формы отъ наиболѣе примитивныхъ, т. е. отъ куска кости, искусственно разбитой, острый край которой заостренъ въ форму шила, до шильевъ весьма тонкихъ и изящныхъ. Найдены также костяные наконечники стрѣлъ, дротики, гарпуны (фиг. 645) и, наконецъ украшенія и амулеты; вмѣстѣ съ тѣмъ тутъ же встрѣчается и тотъ матеріалъ, которымъ до-историческій человѣкъ обрабатывалъ кости и камни: различныя плитки весьма тонко-зернистаго песчаника, вышлифованныя полукругомъ, на которыхъ, очевидно, зашлифовывались приготовляемыя оружія и орудія. Есть даже плитки то съ однимъ отшлифованнымъ краемъ (фиг. 646), то съ рѣзу-



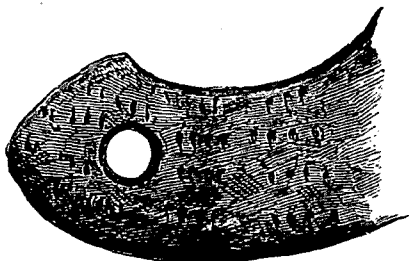
Фиг. 648. Сочленовная головка кости со слѣдами отпиловки.

щимъ краемъ (фиг. 647), который, очевидно, назначался для пропиливанія въ костяныхъ издѣліяхъ входящихъ угловъ, какъ, напримѣръ, у гарпуна и проч. Кости и рога представляютъ мѣстами разнообразныя фазы обработки, въ особенности отпиловку сочленовныхъ головокъ (фиг. 648) или пропиловку кости. Тутъ можно видѣть, что до-историческій человѣкъ не пропиливалъ кости до конца, а только надпиливалъ сверху и снизу, а затѣмъ разламывалъ.

Въ ряду глиняныхъ издѣлій найдены обломки горшечной посуды самаго разнообразнаго состава, изготовляемой изъ красноватой глины, мѣстами встрѣчающейся подѣ торфомъ. Издѣлія изъ дерева немногочисленны: найденъ деревянный заостренный клинъ и часть выдолбленнаго изъ дуба челнока, весьма оригинальной и своеобразной конструкции.



Фиг. 649. Костяное изображеніе какого-то животнаго (побережье Ладожскаго озера).



Фиг. 650. Часть костяного изображенія тюленя съ рисункомъ.

Крайне интересны украшенія и амулеты, изготовленные изъ камня и кости. Какъ амулеты, такъ и нѣкоторыя оружія и орудія—правда, очень рѣдко—были украшены рисункомъ. Въ этомъ рисункѣ господствующее число бороздъ или выдолбленныхъ ямкообразныхъ углубленій—четыре. Есть даже одинъ амулетъ, который можно признать за изображеніе тюленя во время его нахожденія на сушѣ. Это изображеніе покрыто своеобразными рисунками: на одной стороны однимъ, на другой—другимъ. Изображеніе одной стороны нѣсколько напоминаетъ характеръ наружнаго покрова тюленей, еще и нынѣ-живущихъ въ Ладожскомъ озерѣ, тогда какъ на другой сторонѣ рисунокъ нѣсколько иной. Если сравнить костяки ископаемаго тюленя и нынѣ-живущаго, то можно видѣть, что тюлень временъ каменнаго вѣка побережья Ладожскаго озера отличался отъ нынѣ-живущаго, чѣмъ, можетъ быть, обусловливалось и отличіе въ характерѣ наружныхъ покрововъ.

Разнообразные остатки побережья Ладожскаго озера даютъ возможность реставрировать ту внѣшнюю обстановку, при которой здѣсь существовалъ до-историческій человѣкъ. Обиліе остатковъ лѣсной растительности указываетъ, что въ это время здѣсь были обширныя, по преимуществу лиственные лѣса, среди которыхъ находились болота. Это под-

тверждается и остатками животных. Обиліе костей лося и кабана, куницы и соболя, изъ птицъ — тетерева и др. также свидѣтельствуєтъ въ пользу значительнаго развитія здѣсь лѣсовъ. Преобладаніе костей рыбъ указываетъ, что до-историческій человѣкъ побережья Ладожскаго озера былъ прежде всего рыболовъ, а затѣмъ уже охотникъ. Кесслеръ пришелъ къ заключенію, что жители этой мѣстности пользовались рыбѳю во время метанія ею икры, когда рыба подходила близко къ берегу; а такъ какъ нерестъ различныхъ рыбъ, пайденныхъ здѣсь, происходитъ въ различное время года, то почти круглый годъ человѣкъ этой мѣстности могъ питаться рыбѳю, исключая, быть можетъ, лѣтнихъ мѣсяцевъ, когда въ изобиліи поспѣвали ягоды, остатки которыхъ также найдены въ этихъ образованіяхъ. Ясно, что природа довольно щедрою рукою снабжала пищу до-историческаго человѣка каменнаго вѣка побережья Ладожскаго озера.

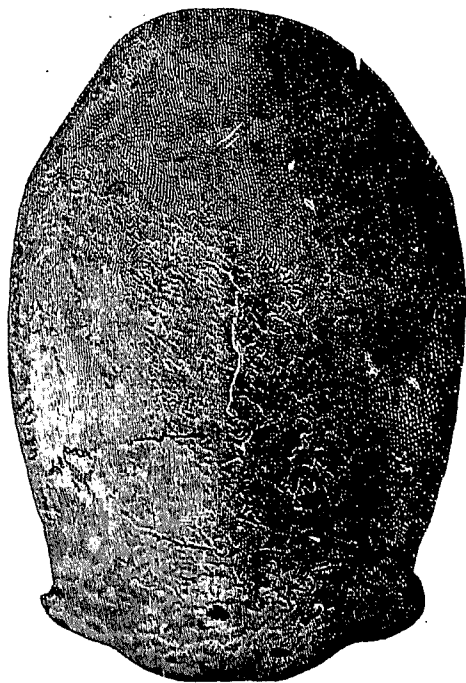
Какъ въ свайныхъ постройкахъ Швейцаріи, такъ и здѣсь встрѣчаются многочисленныя шилья, которыя невольно наводятъ на мысль, что они были необходимы до-историческому человѣку для изготовленія себѣ одежды, которую, очевидно, онъ приготавлиалъ изъ кожи убитыхъ имъ животныхъ.

Что же представляетъ собою самъ человѣкъ каменнаго вѣка? Отвѣтъ на это, до извѣстной степени, представили находки по крайней мѣрѣ 20 недѣлимыхъ, отъ которыхъ найдено нѣсколько череповъ и нѣсколько костей скелета. Разборъ ихъ, произведенный извѣстнымъ антропологомъ Богдановымъ, представляетъ довольно много интереснаго. Оказалось, что люди, нѣкогда населявшіе побережье Ладожскаго озера, были длинноголовые, какіе извѣстны также изъ временъ каменнаго вѣка Зап. Европы. Кромѣ длинноголовости, Богдановъ отмѣчаетъ малоголовость ихъ и сравнительно небольшую емкость черепной полости. Изъ особенно рѣзкихъ чертъ, свойственныхъ болѣе низко-стоящимъ племенамъ, здѣсь можно отмѣтить сравнительно небольшое развитіе лба, довольно значительное развитіе скуловыхъ костей и крайне сильное развитіе нижней челюсти. Эта послѣдняя отличалась значительною массивностью, сильнымъ развитіемъ гребней, къ которымъ, повидимому, прикрѣплялись сильныя мускулы. Зубы болѣею частью стерты почти до десенъ. Все это, конечно, указываетъ на сильную работу челюстей при жеваніи. У нѣкоторыхъ — правда, рѣдкихъ — экземпляровъ, можно наблюдать сильную сточенность рѣзцовъ, что свидѣтельствуєтъ объ энергичномъ отрываніи кусковъ пищи. Черепные швы не представляютъ особенной сложности, что также указываетъ на низшую организацію племени. Точно также и строеніе костьяка даетъ нѣкоторые признаки для сравненія нашего до-историческаго человѣка съ дикарями, именно: саблевидность берцовой кости, изогнутость плечевой и колонообразную форму бедра также должно отнести къ числу признаковъ, свойственныхъ низко-стоящей расѣ. По опредѣленію Богданова, изучившаго значительное количество череповъ изъ русскихъ кургановъ или тумулусовъ, можно наблюдать нѣкоторыя, какъ бы родственныя, черты строенія череповъ

людей каменнаго вѣка побережья Ладожскаго озера съ строеніемъ ихъ изъ кургановъ. Это даетъ поводъ Богданову сдѣлать предположеніе, что



Фиг. 651.



Фиг. 652.



Фиг. 653.

Фиг. 651, 652 и 653. Черепа людей каменнаго вѣка побережья Ладожскаго озера.

люди каменнаго вѣка были предками людей курганнаго племени, населявшихъ эту мѣстность Европ. Россіи со временъ глубокой древности.

До-историческіе памятники побережья Ладожскаго озера относятся къ временамъ глубокой древности, въ пользу чего свидѣтельствуется характеръ заключающихъ ихъ наносовъ. Съ тѣхъ поръ какъ здѣсь жилъ до-историческій человѣкъ, произошли значительныя орографическія измѣненія. Слоистый наносъ указываетъ, что уровень Ладожскаго озера стоялъ первоначально много ниже, чѣмъ нынѣ; затѣмъ наступило значительное поднятіе его уровня, за которымъ послѣдовало снова уменьшеніе его до настоящаго положенія. Мощная толща осадковъ, находящаяся падъ торфянымъ слоемъ, служитъ доказательствомъ отдаленности отъ насъ періода заселенія побережья Ладожскаго озера; то же подтверждается сравнительно небольшимъ количествомъ домашнихъ животныхъ. Къ числу послѣднихъ можно отнести только собаку, изслѣдованіе остатковъ которой дало возможность Анучину установить два вида, которыми обладалъ до-историческій человѣкъ: одна собака небольшихъ размѣровъ, которую онъ называлъ *Canis familiaris palustris ladogensis*; другая — крупныхъ размѣровъ, которую онъ называлъ *Canis familiaris Inostrancevi*.

Если сравнить эти до-историческіе памятники съ памятниками Зап. Европы, то можно видѣть, что, во всякомъ случаѣ, приладожскія находки стоятъ ближе къ кучамъ кухоннаго сора Даніи, чѣмъ къ свайнымъ постройкамъ Швейцаріи, хотя, конечно, наблюдается нѣкоторое отличіе и отъ первыхъ, и отъ послѣднихъ. Отъ до-историческаго человѣка Даніи люди побережья Ладожскаго озера отличаются уже сравнительно болѣе высокой ступенью культуры, уступая въ этомъ отношеніи жителямъ свайныхъ построекъ Швейцаріи.

Кромѣ находженія остатковъ до-историческаго человѣка въ пещерныхъ и озерныхъ отложеніяхъ Европ. Россія, повидимому, имѣетъ и другіе памятники глубокой древности. Именно, по рѣчнымъ системамъ Оки, Волги, Нѣмана и въ другихъ мѣстахъ находки каменныхъ издѣлій являются довольно обыкновенными. Повидимому, сама природа помогала скопленію этихъ издѣлій въ одномъ мѣстѣ. Ихъ находятъ обыкновенно на поверхности дюнъ, гдѣ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ можно собирать довольно значительныя коллекціи. По массѣ каменныхъ орудій, собираемыхъ на поверхности дюнъ, можно придти къ выводу, что эти послѣднія служили мѣстомъ жизни человѣка, стоявшаго на довольно низкой степени культуры, который главную свою пищу доставалъ изъ воды и въ рѣдкихъ только случаяхъ пользовался мясомъ звѣрей. Въ силу постоянного движенія дюннаго песка, выдуваемаго вѣтромъ, иногда цѣлый рядъ наслоеній, оставляемыхъ человѣкомъ, скопляется въ одной непрерывной кучѣ; тонкій песчаный матеріалъ изъ нихъ выдувается, и, конечно, въ этомъ нужно искать объясненіе, почему на поверхности дюнъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, находятъ такіа громадныя скопленія кремневыхъ орудій, оружій и массу оббитаго кремня. Къ сожалѣнію, при этихъ условіяхъ, могутъ сохраниться только каменные издѣлія и остатки горшечной посуды, кости же животныхъ легко разрушаются и пропадаютъ безслѣдно, такъ что подобныя находки даютъ сравнительно

мало для всесторонняго знакомства съ вѣдѣнною обстановкою людей каменнаго вѣка.

Изъ другихъ памятниковъ, оставленныхъ человѣкомъ глубокой древности, нужно упомянуть о многочисленныхъ курганахъ. Подъ этимъ именемъ въ Европ. Россіи понимаютъ искусственные памятники, аналогичные тумулусамъ Зап. Европ. Большинство такихъ кургановъ принадлежитъ къ временамъ историческимъ, что доказано раскопками и изученіемъ нѣкоторыхъ изъ нихъ. Другіе, по всей вѣроятности, должны быть причислены къ курганамъ каменнаго вѣка, хотя къ такому опредѣленію нужно относиться крайне осторожно, такъ какъ большинство кургановъ состоитъ изъ рыхлаго матеріала, чрезъ который легко проникаетъ вода, которая легко можетъ уничтожить металлическія издѣлія, напримѣръ, наконечники стрѣлъ, копій и т. п., и этииъ, конечно, ввести въ заблужденіе. Тѣмъ болѣе, что иногда захороненіе въ курганахъ людей во времена историческія сопровождалось помѣщеніемъ въ видѣ амулетовъ древнихъ каменныхъ наконечниковъ стрѣлъ, копій и т. п., которые могутъ противостоятъ процессамъ разрушенія долгое время. Курганы или тумулусы извѣстны во многихъ мѣстностяхъ Россіи.

Въ южной Россіи значительнымъ распространеніемъ пользуются такъ-называемыя каменные бабы, представляющія грубыя изображенія, главнымъ образомъ женщинъ, но иногда и мужчинъ. Такіе памятники, принадлежащіе неизвѣстно какой народности, встрѣчаются въ большомъ количествѣ въ южной Россіи, а въ послѣднее время ихъ прослѣдили и въ Сибири далеко на востокъ. Менгиры извѣстны только въ Сибири, у границъ Монголіи.

О древности до-историческаго человѣка. Какимъ промежутомъ отдѣлено отъ насъ время жизни до-историческаго человѣка, не захватываемаго не только исторіею и преданіями, но даже эпосомъ? Нужно сознаться, что до сихъ поръ этотъ вопросъ не рѣшенъ удовлетворительно, хотя нельзя не указать на нѣкоторыя попытки въ этомъ отношеніи. Одна изъ первыхъ попытокъ принадлежитъ Морло. Онъ нашелъ въ наносахъ старой дельты ручья Теньера, близъ Вильнева, на берегу Женевского озера, остатки каменнаго вѣка. При проложеніи чрезъ эту дельту желѣзной дороги, пришлось сдѣлать выемку, въ различныхъ горизонтахъ которой было обнаружено три растительныхъ слоя: первый изъ нихъ былъ найденъ на глубинѣ 1,2 метра отъ поверхности, — въ немъ найдена была римская монета и черепица; второй слой — на глубинѣ 3 метровъ, и въ немъ найдены были обломки горшечной посуды и бронзовыя издѣлія; наконецъ, третій слой былъ найденъ на глубинѣ 5,8 метра, и въ немъ были собраны обломки грубой глиняной посуды, разбитыя кости и человѣческій черепъ, а также каменные орудія. Исходя изъ находки римской монеты, Морло опредѣлилъ, что время ея захороненія отдѣлено отъ насъ періодомъ отъ 16 до 18 столѣтій и принялъ толщину слоя, покрывающаго эту послѣднюю находку, за масштабъ для измѣренія. По этому масштабу оказывается, что время захороненія бронзовыхъ издѣлій отдѣлено отъ насъ промежутомъ въ

30—40 столѣтій, а время захороненія каменныхъ издѣлій—промежуткомъ въ 50—70 столѣтій. При этомъ расчетъ совершенно не обращено вниманіе на характеръ дельтовыхъ осадковъ; между тѣмъ нѣтъ ни малѣйшей увѣренности въ томъ, чтобы ручей Теньеръ ежегодно отлагалъ одинаковыя количества осадковъ, а коль скоро принять, что отложенія осадковъ были неравномѣрны, то всѣ расчеты рушатся сами собою.

Такую же достовѣрность имѣютъ и вычисленія Гильерона, который сдѣлалъ подобный расчетъ, но на основаніи нѣскольکو иныхъ соображеній. Онъ нашелъ въ ряду свайныхъ построекъ каменнаго вѣка Швейцаріи одну постройку на сушѣ, между Біенскимъ и Нефшательскимъ озерами. Между этою постройкою и берегомъ Біенскаго озера находится старинный монастырь Св. Іоанна, время основанія котораго извѣстно. Извѣстно также, что онъ былъ выстроенъ на самомъ берегу упомянутаго озера, а теперь находится въ значительномъ разстояніи отъ берега. Принимая во вниманіе, насколько усохло озеро въ извѣстное историческое время, Гильеронъ приложилъ этотъ масштабъ къ вычисленію древности свайной постройки и пришелъ къ заключенію, что каменный вѣкъ отдѣленъ отъ насъ, по крайней мѣрѣ, 6750 годами. Точно также и здѣсь — расчетъ вполнѣ произвольный. Гильеронъ допускаетъ равномерное усыханіе озеръ, чего въ дѣйствительности нѣтъ и на что, между прочимъ, указываютъ значительныя засухи, бывшія здѣсь въ 1853 и 1854 годахъ.

Подобный же расчетъ можно было бы представить относительно до-историческаго человѣка побережья Ладожскаго озера. При выемкѣ земли для устройства обводныхъ каналовъ, на сравнительно небольшой глубинѣ, въ пескахъ былъ найденъ кусокъ янтаря и желѣзный топоръ, по мнѣнію археологовъ, принадлежащій X или XI столѣтію. Если толщину слоя, покрывающаго эти находки, принять за масштабъ, то, прикладывая этотъ послѣдній ко всей толщѣ наносовъ, покрывающихъ культурный слой съ разнообразными остатками до-историческаго человѣка, можно было бы вычислить, что для этого нужно, по крайней мѣрѣ, отъ 80 до 90 столѣтій. Этотъ расчетъ также не отличается точностью, какъ потому, что нельзя допустить равномерное отложеніе осадковъ, такъ и потому, что верхняя толща песковъ является неслоистой и представляетъ матеріалъ, переработанный вѣтромъ, — дюны, а потому прилагать къ нимъ тотъ же масштабъ, какъ къ осадкамъ слоистымъ, образовавшимся въ водномъ бассейнѣ, какими являются нижележащіе пески — невозможно.

Что представлялъ собою человѣкъ каменнаго вѣка и какія наблюдались въ немъ анатомическія особенности? Сравнительно небольшое количество остатковъ костяковъ человѣка составляло, да составляетъ и по настоящее время, значительное препятствіе для полученія болѣе или менѣе правильнаго представленія о людяхъ этого времени. Катрфалъ и Гами первые попытались привести въ одно цѣлое всѣ имѣющіяся данныя объ этомъ вопросѣ. Они отличаютъ нѣсколько расъ,

жившихъ во времена каменнаго вѣка. Наиболѣе древнюю расу вѣка мамонта они называли „канштатскою расою“, куда относятся находки человѣка въ Канштадтѣ, Эгизгеймѣ, Брюксѣ, Денисѣ, Неандерталѣ, Ольміо и Шиши. Общимъ признакомъ для людей этого времени является длинноголовость, значительное пониженіе черепного свода, сильный откосъ лба и значительное развитіе надбровныхъ дугъ. У многихъ недѣлимыхъ обнаруженъ весьма сильный прогнатизмъ. Эта раса, во всякомъ случаѣ, должна быть отнесена ко времени мамонта и носорога. „Кро-Маньонская раса“ Катрфажа и Гами относится уже къ вѣку сѣвернаго оленя; типомъ ея упомянутые ученые считаютъ пещеры Перигоръ во Франціи. Эта раса также была длинноголовая, но лобъ болѣе высокій и широкій, съ надбровными дугами средней величины. Вообще черепной сводъ представляетъ довольно красивый изгибъ. Лицо широкое и короткое, сравнительно съ небольшою длиною черепа. Глазницы глубокія, но небольшія; прогнатизмъ довольно сильно выраженъ. Кости скелета показываютъ, что люди были высокаго роста и сильные, но у нихъ точно также наблюдается саблевидность берцовой кости и кривизна локтевой. Кромѣ двухъ упомянутыхъ расъ, Катрфажъ и Гами отличаютъ еще нѣсколько, но менѣе распространенныхъ. Не лишена интереса и реставрировка человѣка каменнаго вѣка, произведенная Дюбеномъ, который воспользовался находками, сдѣланными въ долменахъ и тумулусахъ Даніи и Скандинавіи. По этой реставрировкѣ, люди также отличались длинноголовостью, сильнымъ развитіемъ надбровныхъ дугъ и задней части черепа, носъ былъ болѣе острый, скулы широкія и обращены впередъ. Передніе зубы выдаются впередъ, задніе сточены до десенъ, даже у молодыхъ недѣлимыхъ. Колѣни нѣсколько согнуты и свободно-висящія руки опускались ниже колѣнъ. Такою же длинноголовостью, какъ указано выше, отличались и люди каменнаго вѣка, населявшіе Европ. Россію.

Такъ какъ кромѣ длинноголовыхъ извѣстны еще остатки и короткоголовыхъ людей, то представлялся интересный вопросъ о томъ, которая изъ расъ появилась въ Европѣ раньше. Долгое время господствовало мнѣніе Ретціуса, по которому короткоголовые являются первыми людьми, заселявшими Европу. Брокъ представилъ положительныя опроверженія такого воззрѣнія и доказалъ, что первобытными жителями Франціи было длинноголовое племя. Въ настоящее время можно принять, что это мнѣніе справедливо и для всѣхъ другихъ мѣстностей Европы. Въ особенности появленіе короткоголоваго племени хорошо доказано для Англіи. Въ этой странѣ находятся долмены двухъ родовъ: длинные и четырехугольные, въ которыхъ найдены люди длинноголовые съ издѣліями изъ полированного камня, и круглые долмены, въ которыхъ найдены короткоголовые люди съ издѣліями изъ бронзы, а отсюда сдѣлали выводъ, что послѣдніе появились позже, а именно, подъ конецъ вѣка полированного камня, и принесли съ собою умѣнье изготовлять бронзу.

Подраздѣленія каменнаго вѣка. Подраздѣлить періоды жизни на землѣ до-историческаго человѣка, конечно, слѣдовало бы, руковод-

ствуясь тѣмъ же лѣтоисчисленіемъ, которое употребляютъ и въ обществѣ, но пока, къ сожалѣнію, въ этомъ вопросѣ, нѣтъ мѣста принимаемому лѣтоисчисленію, потому что всѣ попытки въ этомъ направленіи, какъ указано выше, далеко не отвѣчаютъ дѣйствительности и представляютъ лишь цифры, далекія отъ истины. Отказываясь опредѣлять точнымъ способомъ періоды жизни на землѣ до-историческаго человѣка, нужно было придумать какой-нибудь другой относительный методъ для подобнаго рода опредѣленія, и, дѣйствительно, такіе методы были предложены какъ, съ одной стороны, археологами, такъ — съ другой — натуралистами. Понятно, что каждый, съ своей точки зрѣнія, предлагалъ методъ, считаемый имъ наиболѣе раціональнымъ. Археологи принимали во вниманіе совершенство изготовленія орудій, оружія и другихъ культурныхъ остатковъ до-историческаго человѣка. Натуралисты обращали главное и почти исключительное вниманіе на измѣненіе характера флоры и фауны, сопровождающихъ различныя фазы развитія культуры до-историческаго человѣка. Въ Англіи прежде всего археологи разбили весь каменный вѣкъ на четыре болѣе мелкія подраздѣленія, изъ которыхъ самымъ древнимъ будетъ: 1) палеолитическій періодъ, куда относятъ остатки, встрѣчаемые въ наносахъ; 2) архаическій — для менѣе древнихъ орудій пещеръ; 3) до-историческій — для каменныхъ орудій древнихъ кургановъ и 4) неолитическій — для полированныхъ каменныхъ орудій.

На международномъ конгрессѣ, бывшемъ въ Брюсселѣ въ 1872 году, Мортилье предложилъ подраздѣлить самый древній, т.-е. палеолитическій, періодъ на четыре отдѣла или типа, въ основаніи которыхъ онъ положилъ извѣстную форму каменныхъ издѣлій. Древнѣйшимъ онъ считаетъ типъ: 1) Ст. Ашея, 2) Мустье, 3) Солютре, 4) Маделанъ. Въ настоящее время довольно распространеннымъ подраздѣленіемъ каменнаго вѣка, принимаемымъ въ Зап. Европѣ, служить подраздѣленіе его на вѣкъ древній, палеолитическій, и болѣе новый, неолитическій. Къ первому относятъ всѣ остатки, среди которыхъ встрѣчаются орудія и оружія, приготовленныя оббивкою камня; ко второму — тѣ, которыя приготовлены шлифовкою.

Исходя изъ такого дѣленія, археологи пытаются судить объ одновременности различныхъ образованій, считая, что всюду до-историческій человѣкъ прошелъ одновременно однѣ и тѣ же фазы въ развитіи своей культуры и всюду онъ старался предварительно оббивкою готовить свои издѣлія, а затѣмъ уже перешелъ къ болѣе тонкой обработкѣ камня — къ шлифовкѣ и полировкѣ своихъ орудій и оружія. Если такой пріемъ и можетъ считаться справедливымъ для извѣстной мѣстности, гдѣ будетъ доказано, что остатки до-историческаго человѣка находятся въ опредѣленныхъ отложеніяхъ, пластующихся съ извѣстною послѣдовательностью, какъ это, напримѣръ, можно видѣть въ торфяникахъ Даніи или въ пещерныхъ отложеніяхъ различныхъ сталагмитовыхъ слоевъ, то такой пріемъ для параллелизаціи людей каменнаго періода различныхъ странъ едва ли можетъ считаться правильнымъ.

Уже изъ современнаго міра извѣстно, насколько различно состояніе культуры различныхъ человѣческихъ племенъ на земной поверхности. Отсюда можно сдѣлать выводъ, что и въ предшествующія времена были условія подобнаго же рода: въ однихъ мѣстахъ люди стояли на болѣе высокой ступени культуры, чѣмъ въ другихъ. Въ однихъ уже умѣли готовить себѣ орудія и оружія болѣе совершеннымъ способомъ, тогда какъ въ другихъ употребляли еще способы примитивные. Есть, впрочемъ, еще и другія соображенія, которыя должны наводить на мысль, что универсальность дѣленія на палеолитическій и неолитическій вѣка подлежитъ сильному сомнѣнію. Въ этомъ вопросѣ играетъ весьма важную роль характеръ того камня, который встрѣчался до-историческому человѣку въ почвѣ. Только изъ кремня и обсидіана можно готовить оббивкою хорошія каменные оружія. Другія породы для этой цѣли непригодны: ихъ необходимо полировать и шлифовать. Представимъ себѣ такое положеніе, что до-историческій человѣкъ, нуждаясь въ твердомъ матеріалѣ для изготовленія своихъ издѣлій, не нашелъ въ данной мѣстности кремня. Понятно, что онъ долженъ былъ обратиться къ другимъ горнымъ породамъ, долженъ былъ выбирать изъ нихъ такія, которыя можно было, при помощи другихъ, тутъ же имѣющихся породъ, шлифовать и полировать. Эту мысль можно довольно наглядно подтвердить и самымъ распространеніемъ каменныхъ орудій. Въ особенности хорошо это видно въ сѣверно-западной части Европ. Россіи. Если провести черезъ Онежское озеро, отъ устья рѣки Водлы, линію, направляющуюся на юго-западъ къ истокамъ рѣки Свири, а отсюда эту линію продолжить черезъ Петербургскую губернію въ томъ же направленіи на Прибалтійскій край, то она можетъ служить извѣстною демаркаціонною линіею для находокъ, съ одной стороны, издѣлій изъ полированного камня, съ другой—для издѣлій, изготовляемыхъ оббивкою изъ кремня. Западнѣе и сѣвернѣе этой линіи, во всѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ найдены были каменные издѣлія до-историческаго человѣка, издѣлія эти изготовлены почти исключительно полировкой и шлифовкою. Здѣсь кремня нѣтъ и слѣдовъ въ коренныхъ горныхъ породахъ, а потому неоткуда было до-историческому человѣку добывать себѣ матеріалъ для орудій. Стоитъ перейти къ югу и востоку отъ вышеупомянутой линіи, и изслѣдователь находитъ въ области издѣлій изъ кремня, который встрѣчается въ такихъ большихъ массахъ, что не остается никакого сомнѣнія, что камень здѣсь добывался изъ коренного мѣсторожденія. Въ Европ. Россіи можно даже различить по каменнымъ орудіямъ области развитія каменноугольныхъ и мѣловыхъ отложеній. Почти всюду на площади развитія каменноугольныхъ осадковъ издѣлія до-историческаго человѣка приготовлены изъ бураго кремня и роговика каменноугольной системы, тогда какъ въ области развитія мѣловыхъ осадковъ кремневые орудія и оружія изготовлены изъ чернаго кремня.

Изъ такого распредѣленія каменныхъ издѣлій невольно рождается вопросъ: неужели въ такомъ ближайшемъ сосѣдствѣ, какое представляетъ вышеуказанная линія, люди представляли различныя фазы куль-

туры? Неужели южныѣ и восточныѣ начерченной линіи люди жили въ вѣкѣ палеолитическомъ, тогда какъ западныѣ и сѣверныѣ въ вѣкѣ неолитическомъ? Все это различіе обуславливается исключительно только характеромъ мѣстныхъ породъ, которыя и дали матеріалъ для подѣлокъ. Въ пользу того же свидѣлствуютъ и находки, сдѣланныя Гревингомъ въ Прибалтійскомъ краѣ, гдѣ собраны имъ довольно многочисленныя коллекціи каменныхъ орудій и оружій, между которыми большинство приготовлено изъ сланцевъ и кристаллическихъ горныхъ породъ, въ избыткѣ находимыхъ до-историческимъ человѣкомъ въ поддонной моренѣ. Здѣсь кремня нѣтъ и слѣдовъ, а потому понятно, что кремневые издѣлія могутъ являться только чрезвычайною рѣдкостью.

Какъ примѣръ подраздѣленія по фаунѣ четвертичныхъ отложеній, а съ ними періода жизни на землѣ до-историческаго человѣка, можно указать классификаціи, предложенныя Ларте и Брандтомъ. Основаніемъ классификаціи этихъ ученыхъ служить вытѣсненіе однѣхъ формъ другими. Въ этомъ заключается собственно сходство ихъ классификацій. Существенное различіе только въ томъ, что Ларте допускаетъ такое замѣщеніе старыхъ формъ болѣе новыми по направленію меридіана съ сѣвера на югъ, а по мнѣнію Брандта, это замѣщеніе шло по направленію параллельныхъ круговъ, причемъ движеніе новыхъ формъ шло съ востока на западъ.

Ларте подраздѣляетъ четвертичный періодъ на четыре вѣка: 1) самый древній—пещернаго медвѣдя, 2) мамонта и носорога, 3) сѣвернаго оленя и 4) зубра.

Брандтъ допускаетъ подраздѣленіе на пять фазъ: 1) фауна сѣверо-азиатско-европейская: мамонтъ, носорогъ, быкъ вмѣстѣ съ нынѣшнею фауною сѣверной полосы Азіи и передвиженіями ея изъ Азіи въ Европу; 2) съ распространенія азиатской фауны до уничтоженія въ Европѣ мамонта и носорога,—сюда Брандтъ относитъ и первые слѣды человѣка; 3) отъ уничтоженія мамонта и носорога до уничтоженія сѣвернаго оленя; 4) отъ уничтоженія сѣвернаго оленя до уничтоженія быка въ дикомъ состояніи (эта фаза продолжается до XVI столѣтія); 5) отъ исчезновенія дикаго быка.

Въ основу этихъ двухъ классификацій, какъ упомянуто выше, положено вытѣсненіе однѣхъ формъ другими. Вышеперечисленныя формы являются довольно характерными для четвертичнаго періода, но это еще не вся фауна разсматриваемаго времени и едва ли возможно руководствоваться только исключительно этими формами. Въ самомъ дѣлѣ, уже по основному смыслу классификаціи допускается, что подвигающіяся съ востока на западъ или съ сѣвера на югъ однѣ формы вытѣсняются другими. Ясно, что въ то время, какъ гдѣ-нибудь на востокѣ или на югѣ жили мамонтъ и носорогъ, могъ сѣверныѣ появиться сѣверный олень: захороненіе остатковъ въ первой и послѣдней мѣстности могло быть одновременно, но въ то же время могли погребаться различныя животныя.

Кромѣ того, можно сдѣлать еще и другое замѣчаніе относительно

основного принципа классификацій Ларте и Брандта, заключающееся въ томъ, что даже такія животныя, какъ мамонтъ и носорогъ, не могутъ быть приняты какъ формы, пользующіяся всесѣтнымъ распространеніемъ. Такъ, на примѣръ, извѣстно, что въ Финляндіи и Скандинавіи найдено крайне ничтожное количество зубовъ этихъ животныхъ, что заставляетъ даже предполагать, что они не были жителями этихъ странъ, а что ихъ остатки случайно занесены въ упомянутыя мѣстности.

Если бы попробовать бросить общій взглядъ на подраздѣленія, сдѣланныя археологами и натуралистами и приравнять ихъ другъ къ другу, то сразу можно встрѣтиться съ чрезвычайно значительными противорѣчіями. Въ кучахъ кухоннаго сора Даніи въ громадномъ количествѣ встрѣчаются орудія и оружія изъ кремня, приготовленные оббивкою. Рядомъ съ ними здѣсь нѣтъ ни мамонта, ни носорога. По характеру обработки, эти орудія принадлежатъ вѣку палеолитическому, а по фаунѣ, находимой вмѣстѣ съ ними, близко стоятъ къ современному періоду. Можно было бы указать и на рядъ другихъ фактовъ, подобныхъ вышеуказанному.

За невозможностью найти способы абсолютнаго опредѣленія времени жизни на землѣ до-историческаго человѣка, конечно, было бы лучше искать такихъ пріемовъ, которые, по крайней мѣрѣ, уничтожили бы возраженія, открывающіяся въ настоящее время. Такой пріемъ найти возможно, если припомнить тотъ методъ, который былъ первоначально введенъ для классификаціи третичныхъ осадковъ знаменитымъ Лайэллемъ и въ основаніе котораго было положено отношеніе ископаемой фауны къ фаунѣ современной. Конечно, принять цѣликомъ этотъ методъ здѣсь невозможно, но можно, видоизмѣняя его и вводя иные коэффиціенты, поставить вопросъ о классификаціи каменнаго вѣка на болѣе прочное основаніе, чѣмъ онъ стоитъ въ настоящее время. Во-первыхъ, можно ввести коэффиціентъ, обозначающій отношеніе количества вымершихъ формъ къ формамъ нынѣ-живущимъ. Этотъ коэффиціентъ дастъ возможность судить о близости или отдаленности рассматриваемаго времени. Было бы полезно ввести, кромѣ вышеупомянутаго, еще слѣдующіе коэффиціенты. Въ ряду животныхъ, населявшихъ нѣкогда данную мѣстность, могли быть такія, которыя пользовались значительнымъ распространеніемъ, но которыя въ настоящее время совершенно вытѣснены. Количество такихъ животныхъ можно было бы отнести въ особую рубрику. Могутъ быть такія животныя, которыя находятся въ періодѣ вытѣсненія; изъ нихъ можно было бы составить новую рубрику—отчасти вытѣсненныхъ. Степень культуры до-историческаго человѣка и ея усовершенствованія обнаруживались въ прирученіи животныхъ, слѣдовательно, можно было бы ввести еще рубрику прирученныхъ животныхъ. Наконецъ, послѣдній коэффиціентъ составили бы тѣ животныя, которыя не подверглись никакимъ измѣненіямъ и живутъ въ той же мѣстности въ дикомъ состояніи, а вмѣстѣ съ тѣмъ встрѣчаются съ остатками до-историческаго человѣка.

Изученіе образа жизни какъ до-историческаго человѣка, такъ и

ныѣ-существующихъ дикихъ племенъ, съ достаточною ясностью свидѣтельствуешь, что ходъ культуры человѣка имѣетъ извѣстную законную послѣдовательность. Съ измѣненіемъ образа жизни человѣка наблюдается и измѣненіе его отношеній къ окружающей природѣ. Стоитъ только припомнить свайныя постройки и то различіе, которое указано было въ фаунѣ западной и восточной Швейцаріи Рютимейеромъ, чтобы эти отношенія были очевидны. Рубрика вытѣсненныхъ животныхъ бросаетъ извѣстный свѣтъ на образъ жизни до-историческаго человѣка, а иногда и на степень его древности. Охотничьи и звѣроловныя промыслы ведутъ за собою или частное, или даже окончательное вытѣсненіе нѣкоторыхъ формъ, и чѣмъ люди находились дольше въ охотничьемъ состояніи, тѣмъ, конечно, вытѣсненныхъ формъ было больше. Уже и теперь, если воспользоваться вышепредложеннымъ методомъ, можно отличить нѣсколько фазъ въ жизни до-историческаго человѣка: онъ началъ свое существованіе въ четвертичномъ періодѣ въ то время, когда въ окружающей фаунѣ млекопитающихъ уже было до 36,8% формъ вымершихъ, какъ, напримѣръ, въ пещерахъ южной Франціи, въ Пиренеяхъ, тогда какъ въ свайныхъ постройкахъ Швейцаріи мы находимъ вымершихъ формъ всего 1,6%. Если составить изъ извѣстныхъ и полныхъ находокъ таблицу, то, конечно, всѣ новыя находки должны будутъ занять въ ней вполне опредѣленное положеніе. По этой классификаціи, напримѣръ, остатки до-историческаго человѣка побережья Ладожскаго озера станутъ на рубежѣ между свайными постройками Швейцаріи и остатками кучъ кухоннаго сора Даніи, но будутъ стоять много ближе къ этимъ послѣднимъ.

Предлагаемое дѣленіе можетъ быть распространено и далѣе на вѣкъ болѣе новый—на бронзовый, а равно и еще далѣе—на ранніе слѣды историческаго человѣка въ его памятникахъ быта. Здѣсь, очевидно, количество вымершихъ животныхъ уже равно нулю. Но если обратить вниманіе на количество вполне или отчасти вытѣсненныхъ изъ данной мѣстности животныхъ, а также принять во вниманіе прирученныхъ, то такой методъ можетъ дать возможность связать исторію жизни до-историческаго человѣка съ жизнью человѣка историческаго, показать цѣлый рядъ переходовъ и вывести отсюда тѣ законы, которые управляли и управляютъ ходомъ культуры со временъ глубокой древности.—Такая картина, безъ пробѣловъ и недомолвокъ, необходимо должна представиться современемъ, потому что въ ходѣ культуры человѣка не было перерывовъ, какъ не было ихъ и въ жизни нашей планеты, съ которою человѣкъ составляетъ одно неразрывное цѣлое.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

КЪ II ТОМУ „ГЕОЛОГІИ“.

УКАЗАТЕЛЬ МѢСТНОСТЕЙ.

- | | | |
|---|---|---|
| <p>А.</p> <p>Австралія 140, 154, 521.
 Австрія 81, 104, 140, 151, 155, 438.
 Австро-Венгрія 104, 391.
 Азіатская Россія 27, 72, 107, 244, 276, 306, 313, 426, 448, 506.
 Азія 19, 63, 106, 140.
 Алтай 72, 426, 506.
 Альпы 31, 81, 105, 138, 151, 172, 236, 255, 283, 318, 377, 378, 385, 431, 440, 477.
 Амуръ р. 276, 324, 426.
 Англія 47, 56, 75, 97, 155, 178, 198, 211, 238, 276, 320, 367, 371, 375, 382, 432, 480, 509.
 Апдомская гора 83, 174.
 Аналахскій бассейнъ 140.
 Апеннины 289, 371, 396.
 Араксъ р. 169, 412.
 Аральское море 501.
 Араратъ 448.
 Армения 169, 305, 448.
 Артинскъ г. 135.
 Архангельская губ. 23, 108, 115, 163, 266.
 Астраханская губ. 162, 243.
 Африка 140, 154.
 Ал р. 92.</p> <p>Б.</p> <p>Баварія 19, 149, 238, 255, 286, 291, 378, 386, 389.
 Банатъ 152, 321, 441.
 Бахмутъ г. 168.</p> | <p>Бельгія 81, 101, 113, 152, 523, 528.
 Бессарабская губ. 401, 403, 416, 418, 419, 422, 424, 435, 493.
 Богдо гора, 243, 309.
 Богемія 19, 31, 48, 58, 104, 139, 151, 172, 187, 191, 286, 441.
 Бохнія 396, ф. 551.
 Брянцовка 168.
 Булонь С1.
 Бухара 138.
 Бѣлая р. 92.</p> <p>В.</p> <p>Валдайскія высоты 116, 179.
 Великая р. 87.
 Величка 396, ф. 550.
 Велъ 445.
 Венгрія 391, 395, 438, 441, 509.
 Вестфалія 102, 188, 278, 286, 325.
 Виваръ 445.
 Виленская губ. 400, 498.
 Виной р. 321.
 Витебская губ. 508.
 Владимірская губ. 160, 263, 526.
 Вогеы 81, 106, 172.
 Волга р. 119, 259.
 Вологодская губ. 167, 266.
 Волховъ р. 69, 85, 174.
 Волинская губ. 23, 25, 172, 302, 322, 401, 416, 434.
 Воронежская губ. 23, 87, 296, 316, 400, 420.
 Выборская губ. 21.</p> | <p>Вытегра г. 85, 115, 176, 179, 224.
 Вятская губ. 161, 266.</p> <p>Г.</p> <p>Гайлеңрейтерская пещ. 509.
 Галиція 82, 418, 434.
 Ганноверъ 286.
 Гарць 62, 81, 103, 149, 187, 191, 287, 474.
 Германія 79, 102, 149, 231, 254, 383, 431, 509.
 Герфортшейръ 78.
 Готландъ о-въ 55.
 Гренландія 294, 325.
 Греція 291, 320, 377, 398, 437.
 Гродненская губ. 242, 303, 316.</p> <p>Д.</p> <p>Дагестанъ 273, 274, 305.
 Далмація, 291, 378.
 Дания 528.
 Дарвазъ 138.
 Девоншейръ 75, 97.
 Джульфа м. 169.
 Днѣпръ р. 405, 406.
 Домбровская котловина 126.
 Донецъ 167, 259, 268.
 Донского войска земля 120, 137, 190, 268, 301, 317, 407, 422, 498.
 Донъ р. 89, 298.</p> <p>Е.</p> <p>Екатеринославская губ. 24, 124, 167, 263, 317, 403, 404, 410, 417, 420, 422, 448.</p> |
|---|---|---|

Елецъ г. 88.
Енисей р. 276, 321.

З.

Закаспійская область 274.
Западная Двина р. 87.
Зибенгебурге 442.
Золенгофенъ, 254.

И.

Ижма р. 91.
Илецкая защита 162, 268.
Индія 139, 153, 240, 255,
377, 400, 467.
Иркутская губ. 276, 321.
Ирландія 78, 97, 98, 106, 536.
Испанія 48, 62, 109, 153,
293, 377, 398, 434.
Исполновыя горы 151.
Истрія 291, 378.
Италія 396, 440, 446, 535.

К.

Кавказъ 125, 184, 273, 305,
313, 315, 317, 320, 321, 377,
401, 411, 413, 416, 447, 504.
Казанская губ. 161.
Казбекъ 447.
Калишская губ. 270.
Калужская губ. 108, 117, 295.
Кальміусъ р. 122, 178.
Кавада 37, 40, 82, 479.
Капталъ 444.
Карпаты 82, 104, 151, 255,
280, 319, 321, 377, 379, 441.
Карстъ 294, 378.
Каспійское море 402, 501,
502.
Керченскій полуостровъ 402,
416, 419, 420, 423.
Кирилловъ г. 163.
Киргдальская пещ. 510.
Китай 19, 31, 48, 63, 106,
377.
Кіевская губ. 25, 269, 302,
403, 406, 537.
Кіевъ г. 404.
Ковенская губ. 169, 270, 303,
403, 495.
Корнуэльсъ 75.
Костромская губ. 160, 265.
Крымъ 125, 272, 303, 311,
315, 320, 322, 377, 401, 404,
411, 413, 416, 419, 422, 424,
447, 498, 506, 538.
Кубань р. 273, 320, 411.
Кузнецкій бассейнъ 150.
Курляндская губ. 86, 169,
270, 303, 400, 403.
Курская губ. 296, 316, 400,
420.
Кутанская губ. 413.
Къленцкая губ. 92, 169, 302,
525.
Къленцкій князь 70.

Л.

Лаахерское оз. 443.
Ладожское оз. 559.
Лена р. 276.
Лифляндія 86, 508.
Люблинская губ. 302.

М.

Малевка с. 89.
Мангышлакъ 274, 305, 421.
Маткозерскій каналъ 115.
Мегра р. 84.
Медвѣдица р. 119.
Медвѣжьи о-ва 106.
Мезень р. 167.
Минская губ. 70, 400.
Могилевская губ. 400.
Монтъ-Доръ 444.
Моравія 104, 286.
Москва 118, 256, 262.
Московская губ. 108, 182,
262, 295.
Мста р. 116.
Мугоджарскія горы 92.
Мураевна с. 89.
Мячково с. 118.

Н.

Нассау 80, 188.
Небраска 139, 155, 180, 468.
Нева р. 491.
Нижегородская губ. 160, 495.
Новая Зеландія 244, 522.
Новая Земля 71.
Новгородская губ. 83, 108,
175.
Норвегія 187.

О.

Общій Сыртъ 268, 304.
Овернь 172, 381, 444, 445.
Огуръ р. 107.
Одоевъ г. 89.
Ока р. 89, 258, 526.
Оленекъ р. 244, 276.
Олопецкая губ. 23, 32, 83,
108, 173, 188, 190, 488, 499.
Онега р. 115, 178, 179.
Онежское оз. 83, 493.
Орелъ г. 89.
Оренбургская губ. 161, 266,
412.
Орловская губ. 87, 260, 296,
316, 400, 403, 420.
Ошта р. 84.
Оять р. 84, 173.

П.

Папа р. 84.
Пенджабъ 139.
Пензенская губ. 400, 408.
Пермская губ. 161.
Персія 377, 434.

Петербургская губ. 51, 67,
85, 172, 491.
Петроковская губ. 271.
Печора р. 91, 266, 500.
Пикерми 398.
Пиреней 81, 97, 172, 290,
319, 320.
Подольская губ. 24, 70, 172,
302, 402, 416, 422, 435.
Полтавская губ. 120, 269,
317, 403, 406, 498, 525.
Польна 92, 126, 169, 248,
259, 270, 302, 311, 316, 403,
414, 434.
Португалія 322.
Прибалтійскій край 64.
Пруссія 383.
Прыкина р. 116.
Псковская губ. 70, 83, 175,
494.
Пион цѣпь 415.

Р.

Раадомсья губ. 302.
Россія 20, 32, 48, 63, 82, 107,
135, 155, 172, 173, 178, 182,
187, 188, 190, 240, 256, 295,
400, 486, 525, 537.
Рудныя горы 31, 62.
Румынія 438.
Рязанская губ. 87, 89, 117,
264, 400.

С.

Саксонія 20, 31, 33, 103, 139,
190, 286, 325, 383.
Самарская губ. 119, 161, 259,
266.
Самарская Лука 119, 161.
Салторинъ о-въ 446.
Саратовская губ. 119, 300,
315, 316, 402, 409, 420.
Сахалинъ о-въ 306, 426.
Св. Лаврентія р. 17.
Свирь р. 84.
Севенскія горы 62.
Силезія 103, 190, 254, 286,
441.
Сибирская губ. 119, 260,
265, 298, 313, 315, 400, 401,
403, 408.
Сибирь 94.
Сицилія 138, 397, 433, 509.
Скандинавія 19, 46, 62, 172,
236, 479.
Славянскъ г. 169.
Смоленская губ. 400.
Сомма р. 522.
Сосна р. 88.
Ставропольская губ. 411, 420,
424, 435.
Стассфуртъ 151, 182.
Сувацкая губ. 302.
Судетскія горы 104.
Сѣверная Америка 18, 28,
30, 48, 63, 82, 105, 106, 140,
154, 195, 240, 255, 294, 319,

322, 379, 386, 400, 427, 446, 467, 477, 518.
Свердлов Двина р. 115, 120, 163, 164, 500.
Свердл. Донецъ р. 125, 407.
Сьдлецкая губ. 302.
Сясь р. 69, 84.

Т.

Таврическая губ. 33, 416, 422, 498, 499.
Тамбовская губ. 87.
Тверская губ. 70, 108, 113, 179.
Техасъ 139.
Тиманскій крайъ 32, 71, 91, 120, 167, 175, 191, 266, 496
Томь р. 130.
Тотьма г. 167.
Тульская губ. 89, 117, 118.
Туркестанскій край 276, 306, 414.
Турція 377, 398.
Турингя 150, 383.
Тянь-Шань 421.

У.

Ураль 26, 33, 71, 92, 126, 135, 161, 172, 173, 178, 180, 188, 189, 191, 412, 496, 538.

Уральская область 268, 305
Усть-Койва р. 127.
Усть-Ненья р. 163.
Усть-Ургъ 274, 305, 412, 417, 421, 435.
Уфимская губ. 92, 127, 161.
Ухта р. 91.
Уэльсъ 99, 187.

Ф.

Ферганская область 138.
Финляндія 20, 32, 33, 172, 486, 488, 508.
Финхтсдгебирге 103.
Франція 81, 101, 152, 155, 190, 238, 285, 290, 319, 372, 380, 386, 432, 444, 509, 522, 524, 527.

Х.

Харьковская губ. 167, 268, 301, 402, 403, 406, 407, 420.
Херсонская губ. 24, 25, 33, 191, 317, 402, 404, 407, 417, 419, 422, 424, 498.

Ц.

Царскосельскія высоты 51, 67, 491.

Ч.

Чаичагн г. 162.
Черное море 502.
Черниговская губ. 406.
Чулымъ р. 426.

Ш.

Швейцарія 385, 389, 434, 450, 532.
Швеція 47, 62, 287, 508.
Шошма с. 84.
Шотландія 78, 97, 188, 190, 320, 324, 480.
Шпицбергенъ 138, 244, 324.

Э.

Эйфель 80, 442.
Эльба о-въ 41, 440.
Эльбрусь 447.
Эльзась 103.
Эстляндская губ. 48, 172, 508.

Ю.

Южная Америка 106, 140, 154, 428, 520.
Юрезанъ р. 92.
Юрская цѣпь 290.

Я.

Японія 244, 377.
Ярославская губ. 108.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.

А. Русскій алфавитъ.

А.

Адиетовскіе слон 255.
Акадійская группа 54.
Аквитанскіе слон 390.
Аквитанскій ярусъ 391.
Алабамскій ярусъ 379.
Альгеускіе слон 255.
Аллювій 9.
Альбскій ярусъ 200, 281, 289.
Альгонская система 29.
Альпійскій раковинный известнякъ 238.
Аммергаускіе слон 255.
Апидристовъ ярусъ 168.
Ангумскій подъярусъ 278.
Аппзілскій ярусъ 241.
Анциловое озеро 485.
Анцилоцеровые слон 281.
Апиховый известнякъ 266.
Антскій ярусъ 281, 289.
Аншеронскій ярусъ 426.
Арало-каспійскія образованія 402.
Арговійскій подъярусъ 253.
Аренгскій ярусъ 57.
Артипскій ярусъ 136.

Архейская группа 15.
Архейская эра 35.
Астаргскій подъярусъ 253.
Атурскій ярусъ 278.
Ахалцыхскій бассейнъ 413.

Б.

Багшотскіе пески 376.
Баюосскій ярусъ 246, 249.
Балтскій ярусъ 402, 422.
Бальскій ярусъ 57.
Балонскій подъярусъ 253.
Барремскій ярусъ 288.
Бартоновская глина 377.
Батскій ярусъ 246, 249.
Бедульскій подъярусъ 289.
Безсоновская глина 299.
Белемнителъ обл. 278.
Беллерофоновый известнякъ 152.
Бельведерскіе пески 394.
Бембриджская серія 382.
Берриакскій ярусъ 288.
Біанкопъ 289.
Бонербедъ 236, 240.
Бореальный ярусъ 67.

Борьгольмскій ярусъ 66.
Бормиды слон 397.
Боса известнякъ 381.
Брамнискій ярусъ 241.
Брашѣ пески 372.
Бредфордскій подъярусъ 253.
Брейдшемскіе пески 376.
Бурал юра, см. доггеръ.
Бургбергскіе слон 291.
Буроугольная формация 383.
Бухейтенинскій известнякъ 238.
Бучакскій ярусъ 406.
Бѣлая юра, см. малъмъ.
Бѣлый крайъ 388.

В.

Загниатовый известнякъ 66.
Вазалемскіе слон 66.
Валанжёнскій ярусъ 277, 288.
Валенціеннезевые рухляки 423.
Валунная глина 474.
Вальденбургскіе слон 104.
Везенбергскіе слон 66.

Везульскій подъярусъ 253.
Вельдская формація 278, 324.
Вельдъ 278.
Венгена слон 237, 238.
Венюскій ярусъ 57.
Вернейлевый сланецъ 106.
Вернадорфскіе слон 289.
Веррукано 152.
Верфевскіе сланцы 236, 238.
Верхній зеленый песчанникъ 281.
Веттерштейнскій известнякъ 238.
Визана группа 387.
Визе известнякъ 101.
Виксбургскіе слон 386.
Вильса слон 255.
Виргатовые слон 265, 272.
Виргуловый подъярусъ 253.
Вогезскій ярусъ 239.
Волжская формація 265.
Враконскій подъярусъ 289.
Второй средивемный ярусъ 392, 414.
Вулканическія изверженія 185, 318, 440.
Вульвичскія отложенія 375.
Вѣнскій бассейнъ 391.
Вѣнскій песчанникъ 290.

Г.

Гайльталерскіе сланцы 105.
Гальдема—мѣль 287.
Гаальстатскій известнякъ 236.
Гампльтонскій сланецъ 82.
Гампльтонскій ярусъ 82.
Гаргазскій подъярусъ 289.
Гедонская серія 382.
Гельдербергскій ярусъ 63, 82.
Гемикосмитовый известнякъ 66.
Гемпстэдскіе слон 383.
Герцинская область 278, 286.
Герцинскій ярусъ 62, 74, 82, 94.
Геттангскій ярусъ 247.
Гидаспійскій ярусъ 241.
Гильсъ 286.
Глисовый кейперъ 236.
Гипсы Монмартра 380.
Гирканскій ярусъ 426.
Гирлатикіе слон 255.
Глаукоцитовый известнякъ 65.
Глаукоцитовый песокъ 65.
Глинтъ 48.
Глоссоптеріевая область 144.
Гогенемскіе слон 290.
Годула песчанникъ 289.
Гозау слон 291.
Гольтскій ярусъ 280, 289.
Гольтъ 285, 289.
Гондвана отложеніе 140, 153.
Гопіатитовый известнякъ 80.
Гопіатитовый сланецъ 80.
Горноизвестняковый типъ 96.

Горный известнякъ 97, 109, 110, 111.
Городищенская глина 259.
Горючий сланецъ (ярусъ) 51.
Готеривскій подъярусъ 288.
Граптолитовый сланецъ 63.
Грестенскіе слон 255.
Гроссъ-Рейфлинга слон 238.
Грубый известнякъ Парижа 375.
Грунда пласты 393.
Группа Визана 387.
Группа Ст. Аріэ 387.
Гурунская система 28.
Гуттенштейнскій известнякъ 238.

Д.

Дамуда отложеніе 154.
Датскій ярусъ 285, 291.
Дахштейновый известнякъ 238.
— доломитъ 238.
Двика-конгломератъ 140.
Девонская система 74.
Девонскій періодъ 173, 188, 194.
Девоншейрская фация 173.
Дилувій 9, 442.
Диктонемовый сланецъ 54.
Діасъ 142, 143.
Дитпровская кристаллическая полоса 23.
Доггеръ 245, 247.
Докембрійская система 29.
Долмены 531.
Доманникъ 91.
Донецкій бассейнъ 120, 137, 167, 179, 190.
Древній красный песчанникъ 78, 173, 174.
Дружковский ярусъ 138, 167, 181.

Е.

Евлановскій горизонтъ 88.

Ж.

Жединскій ярусъ 81.
Жерновой песчанникъ 97.
Живетскій ярусъ 81.

З.

Занклейскій ярусъ 398.
Зеевенскіе слон 290.
Зеевенскій известнякъ 290.
Зеленаго песчаника фармація 276.
Зоны палеонтологическія 6.

И.

Известнякъ Боса 381.
— Визэ 101.
— Онондага 82.

— Плавутча 81.
— Росиньяно 397.
— Траконеса 398.
— Турне 101.
Ильфракомбскій ярусъ 76.
Индійская провинція 310.
Иноцеромовая глина 264, 299.
Историческая геология 1.
Итферскій ярусъ 66.

I.

Иевскіе слон 66.
Иердескій ярусъ 67.
Иольдѣево море 483.

К.

Кайнозойская группа 369.
— эра 369.
Кальміусо-торецкая котловина 125.
Кальцеоловый ярусъ 76, 80, 81.
Каменноугольная система 94.
Каменноугольный известнякъ 97.
Каменноугольный періодъ 176, 189, 196.
Каменный вѣтъ. Подраздѣленія 548.
Каменные бабы 516.
— орудія 530, 534, 540.
Кампанскій подъярусъ 278, 284.
Камшилерскіе слон 238.
Канава озовая 490.
Канштадтская раса 548.
Капротиновый известнякъ 289.
Каравап 408.
Карадокскій подъярусъ 57.
Карпійскій ярусъ 238, 241.
Кароо отложеніе 140, 154.
Карпатскій песчанникъ 290.
Картографія геологическая 13.
Карты геологическія 10.
Кархабари отложеніе 154.
Каспійскій бассейнъ 501.
Кассіана слон 236.
Кастель Гомберто ярусъ 378.
Катскильскій подъярусъ 82.
Каутчайчинская группа 19.
Квадеровый песчанникъ, см. Квадеръ.
Квадеръ 286.
Квасцовый сланецъ 51, 54.
Кегельскіе слон 66.
Кёссенскіе слон 238.
Кейперскій ярусъ 239.
Кейперъ 234, 239.
Келловейскій ярусъ 246, 249.
Кембрійская система 42, 48, 53.
Кембрійскій періодъ 171, 186, 192.
Керси фосфориты 381.

Киммериджский ярусъ 246, 252.
 Киевский ярусъ 409, 430.
 Классификация геологическая 5.
 Клауса слон 255.
 Клинский песчаникъ 295.
 Клинтонский ярусъ 63.
 Кобленцкй ярусъ 81.
 Козино слон 291.
 Колонн 61.
 Конгерьевые слон 387.
 Конгерьевый ярусъ 394.
 Конгрессы геологическіе 5, 13.
 Кондрова псаммиты 81.
 Конодонты 65.
 Континентальныя отложения 96, 134, 147.
 Коньяскій подъярусъ 278.
 Копролиты 355, фиг. 491.
 Конитныя 455.
 Коралловый крагъ 388.
 Корята озовыя 490.
 Крагъ 388.
 Краножи 536.
 Красный крагъ 388.
 Красный лежень 142, 149, 151.
 Красный лежень Оттвейлера 139.
 Красный мертвый лежень, см. красный лежень.
 Крозары ярусъ 378.
 Кро-Мапюнская раса 548.
 Кромлечи 536.
 Кубоидный известнякъ 80.
 Кукерскій ярусъ 66.
 Кульмъ 96, 102.
 Кунгурскій ярусъ 136.
 Курганы 536, 546.
 Курляндскій доломитъ 87.
 Кучи кухоннаго сора 529.
 Кьюновскій отдѣлъ 29.

Л.

Лавреушевская система 17
 Ладинскій ярусъ 241.
 Ластрады слон 378.
 Левантинскій ярусъ 395.
 Ледниковая глина 474.
 — грязь 474.
 — эпоха 472.
 Лодниковый отдѣлъ 472.
 — песокъ 474.
 — хрящъ 474.
 — щебень 473.
 Лейасскій ярусъ 246, 247.
 Лейассъ 245.
 Лейтовые известняки 393.
 Леопяна фалѣни 387.
 Лѣсъ 448.
 Либурнскій ярусъ 291, 378
 Лижерскій подъярусъ 278.
 Ликгольмскій ярусъ 66.
 Лингуловый известнякъ 54.
 Липтонскій ярусъ 76.
 Лисчанская сѣдловина 125.

Литориновое море 485.
 Лландейлскій подъярусъ 57.
 Лландоверскій ярусъ 57.
 Лонгмайнская группа 54.
 Лондонская глина 375.
 Лудловскій ярусъ 57.
 Люнцерскіе слон 230.
 Лѣсной слой 388.

М.

Магдебургскій песокъ 385.
 Магнезійный известн. 153.
 Мадленъ типъ 549.
 Майнцскій бассейнъ 390.
 Майлика 289.
 Малевко - муравьинскій ярусъ 89, 176.
 Мальмъ 245, 249.
 Мамонтъ 515.
 Мамычскій проливъ 502
 Мармолата известнякъ 238.
 Марцеловый сланецъ 82.
 Матрихта туфъ 284.
 Мачиньо 289.
 Мегалитическіе памятники 536.
 Медвѣжій ярусъ 106, 176.
 Медона рухляки 372.
 Мезозойская группа 230.
 — эра 208.
 Мембраннаторовый известнякъ 417.
 Мембро 378.
 Менгиръ 536.
 Миоценъ 371, 386, 414.
 Молласы 385, 389.
 Монмартра гипсы 380.
 Монскій ярусъ 285, 373.
 Монте-Постале известковые сланцы 378.
 Морскія отложения 96, 133, 147.
 Московскій каменноугольный бассейнъ 108, 178.
 Мшанковскій известнякъ 289, 393, 417.
 Мустье типъ 549.
 Мѣдистый сланецъ 150.
 Мѣловая система 276.
 — періодъ 314, 321, 324.
 Мѣотическій ярусъ 419.

Н.

Нагельфлю 390.
 Наглинокъ 405.
 Невизскій подъярусъ 253.
 Неогеновый отдѣлъ 386, 414.
 Неокомскій ярусъ 279, 288.
 Неокомъ 279.
 Неолитическій періодъ 549
 Нернцеевы рухлякъ 269.
 Нлжній зеленый песчаникъ 280.
 Нирентальскіе слон 291.
 Ніагарскій ярусъ 63.
 Новый красный песчаникъ 143, 153, 240.

Норвичскій крагъ 388.
 Норійскій ярусъ 238, 241.
 Нуллипоровый известнякъ 416.
 Нуммулитовая формація 371, 377.
 — пески Суассона и Кюна 374.
 — известнякъ 378.

О.

Область белемнителъ 278.
 — рудистовъ 278.
 Оболовый песчаникъ 51.
 Одесскій известнякъ 422.
 Озовыя корыта 490.
 — ямы 490.
 Озы 480.
 Оксфордскій ярусъ 246, 252.
 Олигоценъ 371, 380, 430.
 Омфоровые пласты 393.
 Оновдага известнякъ 82.
 — ярусъ 63.
 Оповицеръ известнякъ 238.
 Орбутилитовый известнякъ 289.
 Орискави песчаникъ 82.
 Орлеана пески 387.
 Орнатова глина 264.
 Ортоцератитовый известнякъ 66.
 Осборнская серія 382.
 Основная формація 35.
 Острау слон 104.
 Оттвейлерскіе слон 103.

П.

Пакверковыя постройки 533.
 Палеогеновый отдѣлъ 371, 403, 412.
 Палеозойская группа 42.
 — эра 171.
 Палеолитическій періодъ 549.
 Палеонтологическія зоны 6.
 Палеоценъ 374.
 Палюдиновые пласты 395.
 Панчета отложения 153.
 Парпакскіе слон 238.
 Первобытныхъ глейсовъ система 17.
 — сланцевъ система 28.
 Первый средиземный ярусъ 391.
 Пермская система 142.
 Пермскій періодъ 181, 191, 200.
 Пермско - каменноугольный ярусъ 132.
 Пески Браме 372.
 Пески Бошана 374.
 — Орлеана 387.
 — Созони 387.
 — Ст. Пре 387.
 — Этампа 381.
 Пестрый песчаникъ 231, 238.
 Песчаникъ *Cauda galli* 82.
 — Орискави 82.

— Фонтенбло 381.
 Петервейский ярус 78.
 Пизолитовый известняк 285.
 Пильзенский бассейн 104, 139, 151.
 Пилтонский ярус 78.
 Плавутча известняк 81.
 Пламенные рухляки 286.
 Пластичная глина. Парижа и Суассона 373.
 Пласты Тортон 397.
 Платиноленты 50.
 Палеоценов 472.
 Пленер 286.
 Плимутский ярус 77.
 Плиоцен 371, 386, 422.
 Подапеллинские слои 370.
 Подапеллинские отложения 370, 398.
 Полвинский известн. 299.
 Полтавский ярус 411.
 Повлевуа фалени 387.
 Понтический ярус 402, 422.
 Портежский подъярус 82.
 Портландский ярус 246, 252.
 Пост-плиоцен 472.
 Потсдамский песчаник 49, 54.
 Пояса рудные 19.
 Прибрамская страна вакка 54.
 Примордиальные слои 48.
 Примордиальный ярус 43, 54.
 Приабоны ярус 378.
 Продуктусовый известн. 139.
 Продуктивный тип 97.
 Протевы 325.
 Псидонитовые пласты 423.
 Птеродеровый подъярус 257.
 Пурбекский ярус 252.
 Пыль ледниковая 474.

Р.

Разрѣзы геологическіе 10.
 Райблерские слои 238.
 Райкюльскій ярус 67.
 Раковинный известняк 231, 242.
 Распределение материков и морей 171, 308, 427.
 Рейнский отдѣл 81.
 Рейфлигерские слои 238.
 Рекоаро известняк 233.
 Ретский ярус 236, 238, 239, 241, 242.
 Ридингские отложения 375.
 Рихель 490.
 Роговиновый известняк 82.
 Родаульский подъярус 289.
 Роракский подъярус 253.
 Росиньяно известняки 397.
 Росфельдские слои 289.
 Рудистовъ область 278, 287.
 Рудистовый известняк 291.
 Рухляки Ватикана 398.

Рухляки Мёдона 372.
 Рыбный ярус 414.

С.

Саарбрюкенский бассейн 102, 103, 139.
 Салла фалени 387.
 Саптонский подъярус 278, 284.
 Сарматский ярус 393, 402, 417.
 Сарматское море 436.
 Сарыкамышский бассейн 501, 503.
 С. Ашеля тип 549.
 Сборный тип 351.
 Свайный постройки 532.
 Св. Елены серия 382.
 Сейсера слои 238.
 Севанский ярус 253.
 Сельги 488.
 Севоманский ярус 281, 290, 292, 307.
 Сеноман 277.
 Сенопский ярус 283, 290, 292.
 Сенов 277.
 Сентисские слои 290.
 Сентаревая глина 385, 390.
 Сивак 303.
 Силурийская система 53.
 Силурийский период 171, 186, 192.
 Симбирская глина 299.
 Синемюрский ярус 216, 247.
 Синийская система 48.
 Синяя глина 50.
 Системы геологическія 5.
 Скали 290.
 Скю слои 396.
 Сланцы Монте Постале 378.
 Слои Бормиды 397.
 — Георгий 48.
 — Вильса 255.
 — Клауса 255.
 — Козино 291.
 — Ластары 378.
 — Острау 104.
 — Скю 396.
 — Ст. Джон 48.
 Современная эпоха 526.
 Современный отдѣл 526.
 Солохи пески 387.
 Солотре тип 549.
 Сотрапезничество 352.
 Спатагговый известн. 289.
 Спилекко туф 378.
 Спириферовый песчан. 80.
 Спидиловая глина 405.
 Спидиловый ярус 402, 409.
 Средиземный ярус 391, 392.
 Ст. Аріа группа 387.
 Ст. Пре пески 387.
 Ст. Этьена бассейн 139.
 Степной известняк 402.
 Стрингоцефаловый ярус 80.
 Сѣвернаго оленя вѣкъ 527.

Сѣверная область мѣловой системы 278.
 Сѣверный наосъ 472.
 Сѣверский остоилитъ 297.
 Сѣрно-гипсовая формация 379.

Т.

Таккоуская система 43.
 Талхирь-конгломератъ 140, 153.
 Таунусский кварцитъ 80.
 — ярус 81.
 Тегель 392.
 — Цинцерсдорфа 394.
 Тенессы слани 82.
 Террамары 535.
 Тенисский слани 289.
 Тилъ 478.
 Типъ С. Ашеля, Мустье, Солотре, Маделенъ 549.
 Титонский ярус 252.
 Тоарский ярус 246, 247.
 Толтры 418, ф. 558.
 Тортон пласты 397.
 Торфяники Дани 528.
 Траконеса известн. 398.
 Тремадокский ярус 57.
 Трентонский ярус 63.
 Трелла горизонтъ 397.
 Третичная система 369.
 Третичный периодъ 427, 449.
 Триасовая система 230.
 Триасовый периодъ 308, 318, 323.
 Триасъ см. триасовая система.
 Трилобиты 216.
 Тумулусы 536.
 Турени фалени 387.
 Турне известняк 101.
 Туронский ярус 283, 290, 292.
 Туровъ 277.
 Тунетский песокъ 375.

У.

Углистый кейнеръ 236.
 Угулитовый песчаник 50.
 Ургонский ярус 280, 288.

Ф.

Факсе известняк 285.
 Фалени 370, 423.
 — Леопьяна 387.
 — Полевуа 387.
 — Салла 387.
 — Турени 387.
 Фамепский отдѣл 81.
 — ярус 81.
 Фергандский ярус 306.
 Флишь 290, 379, 396.
 Фонтенбло песчаник 381.
 Форминиферовый известняк 291.
 Фосфориты Керси 381.
 Франконский ярус 239.

Фрасинский ярус 81.
Фукоидный песчаник 46.

X.

Харьковская порода 407.
Харьковский ярус 402, 410.
Хищны 463.
Хоботны 460.
Хрищ ледниковый 474.

Ц.

Центральная девонская ось 82, 87.
Церитовый ярус 393.
Цехштейн 142, 150.
Циппинатский ярус 63.
Ципридинный сланец 81.
Циреновый рухляк 290.
Цитериновый горизонт 90.

Ч.

Чешленская группа 478.
Чемунский ярус 82.
Черная юра, см. лейаса.

Четвертичная система 471.
Четвертичный период 471.
Четыреруки 463.
Чокракский известняк 416.
Чохари песчаник 82.

III.

Шлирь 393.
Шраттовский известняк 289.
Штеттинский песок 385.
Штольбергские слои 289.
Штрамбергские слои 252.
Шугит 32.

Щ.

Щебень ледниковый 474.

Э.

Эзельский ярус 67.
Эйфельский известняк 80.
— отдѣлъ 81.
Элювий 9.
Эмшерский ярус 278.

Эофитоновый песчаник 46, 54.
Эоцен 371, 372, 403, 429.
Эрвильевый горизонт 419.
Эрратический нанос 472.
Эстонский ярус 67.
Этаппа пески 381.
Эхиносферитовый известняк 66.

Ю.

Южная область мѣловой системы 278, 287.
Юрская система 245.
Юрский период 309, 320, 323.

Я.

Якутский ярус 241.
Ямы озовые 490.
Янтарь содержащая свѣта 384.
Ярус Кастель - Гомберто 378, 386.
Ярус Крозары 378, 386.
— Приабоны 378.

В. Латинский алфавитъ.

A.

Abies pectinata 338.
Acalepha 328.
Acanthoceras Lyelli 289.
— mamillare 289.
— Martini 289, 305.
— Rhotomagense 282, 290
Acanthodes 146.
Acer 384, 389.
— trilobatum 451, ф. 581.
Acerotherium 382, 398, 466.
Acidaspis Dufrenoyi 216, ф. 240.
Acoeli 348.
Acrodus 235.
Acrolepis 146, 156.
Actaeonella 386.
— voluta 336, ф. 431.
Actinocamax quadratus 283, 284.
Actinocrinus triacontadactylus 207, ф. 209.
— tricuspidatus 207, ф. 209.
Adaena 504.
Adapis 380.
Aegoceras 339.
— capricornus 247.
— Davoei 253.
— Jamesoni 253.
— ibex 253.
Aethalion 351.
Aëtosauros 355.
Agathiceras 133, 137, 138.

Agelocrinus Pusyrewski 61, 69, 205, ф. 204.
Agnostus 45.
— granulatus 45, ф. 16, 243.
— nudus 218.
Alaria myurus 250, ф. 320.
Albertia elliptica 323.
Alca impennis 495.
Alectorurus cirsinatus 193, ф. 169.
Alethopteris 140, 144.
Allorisma elegans 157, 158.
— regularis 112, ф. 117.
Alnus 384, 426.
Amaltheus margaritatus 247, 274.
— spinatus 253.
Amblotherium soricinum 240, ф. 310.
Ammonoae 337.
Amphibia 224, 351.
Amphicyon 387, 466.
— intermedius 392.
Amphistegina Haueri 366, ф. 545.
Amphitherium 248, 367.
— Prevosti 366, ф. 509.
Amphitragulus 382.
Amphypterus 146.
Amplexus 202.
— coralloides 98.
Anabacia orbulites 253.
Ananchites 331.
— Beaumonti 290.

Ananchites ovata 283, ф. 372, 286, 290, 291, 305, 333, ф. 404, — sulcatus 285.
Anaptichus 337.
Anchitherium 457, ф. 590, 466.
— aurelianense 390, 392.
Ancillaria glandiformis 392.
Ancyloceras 281, 299, 300, 342.
— Matheronianum 281, ф. 358, 288, ф. 344, ф. 465.
Ancylos fluviatilis 483.
Andrias Scheuchzeri 390, ф. 541.
Angelina 57.
Angustisellati 339.
Annularia 140, 198.
— fertilis 197, ф. 179.
Anodonta 422.
Anomopteris Mougeoti 231, 323.
Anoplotherium 380, 382, 456, 466.
— commune 456, ф. 585.
Anthracosia 83, 137, 145, 147, 149, 156, 159, 160.
— Loewensoni 160.
— Venjukovi 160.
Anthracosidae 159, 160, 164.
Antracotherium 380, 387, 389, 466, 467.
— magnum 391.
Antiarcha 221.
Antilope 397, 467.
Antozoa 201, 326.

- Apatornis 366.
 Apiocrinus 329, ф. 399.
 — Roissianus 329, ф. 399.
 Aporoxylon 196.
 Aporrhais Sowerbyi 409.
 — speciosa 385.
 Apterox 522.
 Aptychus 254, 337.
 — Didayi 289.
 — lamellosus 337, ф. 436.
 — latus 337, ф. 435.
 Arachnoidea 220.
 Aralia 426.
 Araucaria 85, 151.
 Araucarioxylon 196.
 Araucarites 144.
 Arca 421.
 — appendulata 409.
 — glacialis 501.
 — Oreliana 89.
 Arcestes 339.
 — cymbiformis 237, ф. 296, 338, ф. 438.
 — Studeri 236, ф. 293, 338, ф. 437.
 Archaeocidaris rossicus 111.
 Archeocyathinae 54.
 Archaeopteryx 255, 363.
 — lithographica 362, ф. 503.
 — macrurus 252.
 Archegosaurus 146, 147, 156, 224.
 — Decheni 146, 149, 225, ф. 271.
 Architarbus 220, 271.
 Arcillornis 376.
 Arctocyon 465, 466.
 — primaevus 372.
 Arenicolites sparsus 44.
 Arietites 339.
 — Bucklandi 247, 253.
 — obtusus 253.
 — Sanzei 253.
 — semicostatus 253.
 — spiratissimus 247, ф. 303, 341, ф. 448.
 — stelaris 253.
 Asaphus 57.
 — expansus 65, ф. 50, 239.
 — lepedurus 65.
 — Kowalewskyi 217, ф. 245.
 — tyrannus 57.
 Aspidocephali 221.
 Aspidoceras 340.
 — acanthicum 252, 253.
 — curcumspinosum 343, ф. 458.
 — orthoceras 253.
 — perarmatum 252, 253, 269, 283, 343, ф. 459.
 — sub-Babeauum 268.
 Asplenium Whitbiense 276.
 Astarte 246.
 — arctica 476, 479, 500.
 — corrugata 483.
 — Duboisiana 259, ф. 342.
 — Nysti 410.
 — Omaliusi 388.
 — porrecta 300.
 Astarte sulcata 479.
 — veneris 299.
 Asterias Schultzei 286.
 Asteroblastus stellatus 206, ф. 206.
 Asteroidea 204, 331.
 Asterolepis 86, 222.
 — ornata 83, ф. 82, 85.
 Asterophyllidae 198.
 Astraeidae 326.
 Astylospongia praemorsa 58, ф. 29, 69, ф. 59 и 60, 202, ф. 188.
 Athyris concentrica 88.
 Atlantosaurus 356, 360.
 Atrypa 57, 208.
 — reticularis 67, 84, 86, 209, ф. 214.
 Aturia 376.
 — ziczac 376, ф. 524.
 Aucella 333.
 — Hausmani 158.
 — inflata 300.
 — Mosquensis 258, ф. 336, 261, 263, 264, 332.
 — Pallasii 266.
 — piriformis 300.
 — volgensis 300.
 Aulopora serpens 77, ф. 66.
 Aulosteges 145.
 — Wagenheimi 157.
 Aves 363.
 Avicula 96, 140, 246, 333.
 — contorta 235, 236, ф. 291, 241, 332, ф. 413.
 — Munsteri 274.
 — speluncaria 153.
 — Wörthii 84, ф. 85.
 — pecten Kokcharowi 157.
 B.
 Bacchus Marsh-конгломератъ 140, 154.
 Baculites 342.
 — anceps 283, ф. 367, 286, 287, 344, ф. 467.
 — Faujasii 285.
 Baiera 144, 147.
 Bairdia 219.
 Bakewellia ceratophaga 157, 158.
 Balaena emarginata 388.
 — mysticetus 483.
 — Swedénborgii 483.
 Balaenoptera rostrata 483.
 Balaenotus 469.
 Balanus crenatus 483.
 — Hameri 483.
 — porcatus 483.
 Balatonites Bogdoanus 243.
 Baptornis 366.
 Belemnitella 302, ф. 348.
 — mucronata 283, ф. 365, 284, 285, 287, 290, 291, 298, 300, 305, 306, 346, ф. 473, 413.
 — vera 300.
 Belemnites 345.
 — absolutus 258, ф. 338, 261, 263, 346, ф. 474.
 — bipartitus 289.
 — Bruguerianus 347, ф. 477.
 — canaliculatus 219.
 — digitalis 247.
 — dilatatus 288.
 — giganteus 249.
 — hastatus 252, 261, 273.
 — incurvatus ф. 247, ф. 306, 346, ф. 472.
 — latus 288.
 — Merceyi 286.
 — minimus 288, 305.
 — Panderianus 262, ф. 349, 346, ф. 476.
 — paxillosus 247, ф. 305, 346, ф. 471.
 — quadratus 283.
 — semicanaliculatus 288, 304, 305.
 — subhastatus 249.
 Bellerophon 145, 152, 210.
 Belodon 355, ф. 495.
 Berenicea 332.
 Betula 384, 426.
 — nana 508, 528.
 Biradiolites cornu pastoris 290.
 Blach band 100.
 Blastoidea 204.
 Bos 506.
 — etruscus 467.
 — latifrons 512, ф. 614, 539.
 — primigenius 467, 512, ф. 613, 530, 539.
 — priscus 467, 512, ф. 614.
 Bothriolepis 78.
 Boulder-clay 474.
 Bowen River-отложение 135.
 Brachiopoda 145, 203, 332.
 Bramatherium 459.
 Branchiosaurus 146, 224.
 — salamandroides 105, ф. 111, 224, ф. 269.
 Brick-clay 474.
 Bronteus 56.
 — flabellifer 77, ф. 68.
 Brontosaurus 356.
 — excelsus 358, ф. 499.
 Brontotherium 400, 465.
 Brontozoum giganteum 240, ф. 297.
 Bryozoa 331.
 Buccinum 419, 436.
 — duplicatum 421.
 — undatum 438, 500.
 — Verneuli 421.
 Balimus 382.
 Bythinia tentaculata 485.
 Bythotrephes 194, ф. 170.
 C.
 Cadoceras 340.
 — Tchekikini 263, 268, 342, ф. 453.
 Cainotherium 380, 382.

- Calamites 194, ф. 175.
 — decoratus 137.
 — Kutorgae 137, 157.
 Calamodendron commune 196, ф. 177.
 Calcaire grossier 374.
 Calceola 81, 82, 83.
 — sandalina 76, ф. 64, 80.
 Calianassa 348.
 — antiqua 349.
 Callipteris 140.
 — conferta 130, 144, 147.
 Calymene 56, 57.
 — Blumenbachii 67.
 Camarophoria 139, 140.
 — humbletonensis 139.
 — Schlotheimi 145.
 — superstes 156.
 Cancellaria viridula 500.
 Canis 467.
 — familiaris Inostrancevi 510.
 — palustris ladogensis 510.
 Capitosaurus 351.
 Capra ibex 477.
 Caprina adversa 290, 306.
 Caprotina 335.
 — ammonia 283, ф. 375, 305.
 — Lonsdalei 305.
 Capulus 210.
 Carbonicola 145, 147, 149, 156, 159.
 — carbonaria 130, 160, 161.
 Carcharodon 388, 389, 470.
 — angustidens 376, ф. 527.
 Cardinia concinna 247.
 Cardioceras 339.
 — alternans 261, ф. 344, 262, 263, 264, 266, 268, 340, ф. 446.
 — cordatum 251, ф. 324, 253, 259, ф. 343, 261, 263, 268, 269, 340, ф. 444.
 — Lamberti 251, ф. 326, 253, 261, ф. 346, 270, 340, ф. 445.
 Cardita 237.
 — Joannetii 392, ф. 544, 397.
 — planicosta 376, ф. 526, 379.
 — sulcata 377, ф. 531.
 — volgensis 408.
 Cardium 390, 397, 398, 422, 423, 436.
 — Abichi 423.
 — acardo 423, ф. 570.
 — Andrusovi 417.
 — aralense 412, 414.
 — Barboti 421.
 — carnuntinum 394.
 — Gazecae 424.
 — conjungens 394.
 — edentulum 423.
 — edule 388, 485, 500, 501, 503.
 — emarginatum 423.
 — Fittoni 419, ф. 559, 421.
 — Hausmanni 384.
 — Hungaricum 394, ф. 547.
 — hybridum 406.
 — intermedium 426.
 — islandicum 500.
 — Kübeckii 392.
 — obliquum 374.
 — obsoletum 419, ф. 560, 420.
 — Odessae 422.
 — ovatum 423.
 — Parrschii 397.
 — planicostatum 423.
 — protractum 418, 419, 421.
 — rusticum 480.
 — semisulcatum 422, ф. 568, 424.
 — subcarinatum 423.
 — subdentatum 422, 424.
 — subhispidum 416.
 — tamanense 423.
 — vitreum 504.
 Carpina adversa 290.
 Caryocrinus 205, ф. 204.
 — ornatus 205, ф. 202.
 Cassidaria nodosa 406, 409.
 Cassis consellata 374, ф. 519.
 Caulopteris Voltzi 231, 323.
 Cebochoerus 380.
 Cemorja noachina 500.
 Cephalaspis 78, 221.
 — Lyelli 78, ф. 74, 219, ф. 252, 253, 254.
 Cephalopoda 210, 336.
 Ceratites 339.
 — antecedens 234.
 — binodosus 241.
 — nodosus 233, ф. 283, 234, 242, 339, ф. 439.
 — normalis 241.
 — Ottonis 233.
 — trinodosus 241.
 Ceratodus 146, 160, 235, ф. 288, 289, 349.
 — Kaupii 234, ф. 289, 348, ф. 483.
 Ceratopyge 62.
 Ceriophora 332.
 Cerithium 375, 379, 382, 390, 419.
 — acutum 374.
 — Cattleysae 416.
 — cristatum 374.
 — disjunctum 420.
 — giganteum 374, ф. 517, 413.
 — hexagonum 374.
 — laevum 384.
 — lapidum 374.
 — margaritaceum 390, 391, ф. 543.
 — pictum 390, 419.
 — plicatum 381, 383, ф. 538, 391, 414.
 — rubiginosum 394.
 Cervus 390, 466, 513.
 — alces 513.
 — capreolus 513.
 — elaphus 513.
 — megacarus ф. 612, 513.
 — tarandus 513.
 Cetotherium 419.
 Chaetetes 203.
 — petropolitanus 66.
 — radians 112, ф. 123.
 Chalicotherium 400.
 Chama 335, 416.
 — squamosa 377, ф. 530.
 Chamae cyparis 450.
 Chara-kalk 291.
 Chasmops 63.
 Chazy-Group. 63.
 Cheirurus 57.
 Chelone 353.
 Cheloides 251.
 Chirotherium 231, ф. 279, 240, 351, ф. 489.
 Choeropotamus 466.
 Chondrites Bollensis 323.
 Chonetes 76.
 — nana 90.
 Cidaris 250, 330, ф. 400 и 401.
 — avenionensis 397.
 — coronata 250, 322, 323, 329, ф. 400 и 401.
 — distincta 285.
 — florigemma 252.
 — Tombecki 285, 286.
 — vesiculosa 282.
 Cinnamomum 383, 384, 389, 450.
 — lanceolatum 451, ф. 580.
 Cirripedia 349.
 Cladiscites ruber 241.
 Clavulina - Szaboi - Schichten 379.
 Clidastes 356.
 — probithon 357, ф. 496.
 Clupea lepidopus 397.
 Clymenia 81, 213.
 — linearis 78.
 — undulata 77, ф. 70, 214, ф. 230.
 Clymenidae 213.
 Cnemidiastrium 252.
 Cobilis atherina 397.
 Coccosteus 78, 86, 222.
 — decipiens 221, ф. 259, 260.
 — oblongus 78, ф. 79.
 Coelopterychium agaricoides 283, ф. 368, 327, ф. 395.
 — incisum 283.
 — lobatum 283.
 Coenopithecus 463, 466.
 Coleoptera 349.
 Colobus 464.
 Compognathus 356, 358.
 — longipes 358, ф. 498.
 Comptonia 450.
 Conchorynchus 211.
 Congeria (Dreissena) 394.
 — amygdaloides 390.
 — banatica 395.
 — rhomboides 395, 423.
 — spathulata 394.
 — subcarinata 387.
 — subglobosa 394, ф. 548.
 — triangularis 394.
 Conocardium turdus 112.
 Conocephalus 44.
 Conocoryphe 57.
 Conularia 77, 210.
 Conus 453.
 — deperditus 374, ф. 518,
 — Mercatii 387.

- Corbicula 390.
 — Faujasii 390.
 Corbula 386.
 — bicarinata 379.
 — inflexa 252, 253.
 — Michalskii 417.
 — subpissum 381.
 Cordaioxylon 144, 196.
 — Wenjukowi 85.
 Cordaites lancifolius 137.
 Coregonus lavaretus 485.
 Cornstone 78.
 Corynella 326.
 Coryphodon 376, 380, 456, 466.
 Cosmoceras 340.
 — Jason 261, ф. 345, 263, 264, 273, 342, ф. 452.
 — ornatum 263, 268, 343, ф. 457.
 — Theodorii 274.
 Cottus quadricornis 485.
 — scorpius 485.
 Crania 283, 304.
 Craspedochelys 353.
 Crassatella Hardeggeri 392, ф. 546.
 — sulcata 377, ф. 531.
 — tumida 414.
 — Woodi 410.
 Craticularia paradoxa 251, ф. 327, 327, ф. 394.
 Cribrospongia concentrica 298, ф. 377, 327, ф. 396.
 Cricodus Inostrancevi 223, ф. 265 и 266.
 — Wenjukowi 220, ф. 264.
 Crinoidea 204.
 Crioceras 342.
 — Duvalii 281, ф. 355, 288, 305, 344, ф. 462.
 — Emerici 289.
 Cristellaria 326.
 Crustacea 215, 348.
 Cruziana 442.
 Ctenostrion 274.
 Cucullaea volgensis 408.
 Cupressinoxylum 384.
 Cupressocrinus crassus 207, ф. 208.
 Cyathaxonia Dalmani 58, ф. 27, 202, ф. 192.
 Cyathophyllum 202.
 — caespitosum 88.
 — ceratites 88.
 — hexagonum 77, ф. 65, 88.
 Cycas circinalis 324, ф. 392.
 Cyclolobus 213.
 Cyclonema 210.
 Cyclostigma Kiltorkense 107.
 Cyclostoma 381.
 Cynodon 466.
 Cypraea 376.
 — europea 388.
 Cypridina 219.
 — serrato-striata 77, ф. 71, 81, 218, ф. 248.
 Cyprina islandica 388, 438, 476, 479.
 — planata 414.
 Cyrtina rostrata 306.
 — rotundata 385.
 — tumida 414.
 Cypris 279.
 Cyrena 279, 371, 375, 386, 390.
 — cuneiformis 374, ф. 512.
 — semistriata 381, 383, 414.
 Cyrtioceras 214.
 Cyrtioceras Murchisoni 214, ф. 229.
 Cyrtopleurites bicrenatus 241.
 Cystidea 204, ф. 204.
 Cythere 219.
 — chione 476.
 — tulensis 90.
 Cytherea incrassata 381, 382.
 — orbicularis 409.
 D.
 Dactylodus rossicus 222, ф. 262.
 Dadoxylon biarmicum 157.
 Dalmanites Hausmani 217, ф. 246.
 Daonella Lommeli 235, ф. 292.
 Dasornis 376.
 Dasyus 520.
 Delphinapterus leucas 483.
 Dendrodus 86.
 Desmoceras Beudanti 305.
 — difficile 289.
 Deuterosauria 145, 149.
 Deuterosaurus 146, 149, 159, 228, ф. 276.
 — biarmicus 157.
 Dicerias 251, 273.
 — arietinum 251, ф. 328, 253.
 Dicranopteris Roemeri 276.
 Dewalquea gelindenensis 409.
 Diaspora 332.
 Dioceras 466.
 Dictyograptus 58, ф. 31.
 Dictyonema 45, ф. 18.
 — flabelliformis 51, 203, ф. 197.
 Dicynodon 146, 149, 154, 157, 160, 164, 229, 352.
 Didelphus 367, 376.
 Didymograptus Murchisoni 203, ф. 200.
 Dielasma 157, 158.
 — elongata 139, 145, ф. 141, 150, 156.
 Dicelloccephalus 54.
 Dinoceras 380, 456, 465, 468.
 — mirabile 455, ф. 584.
 Dinosauria 154, 356.
 Dinotherium 387, 391, 398, 422, 462, 466.
 — Cuvieri 467.
 — giganteum 391, 395, 467.
 Diospyra 426.
 Diot 474.
 Diplobune 460.
 Diplograptus pristis 59, ф. 33.
 Diplopora 326.
 Diplopis 466.
 Dipnoi 146.
 Diprotodon 464.
 — australis 521, ф. 526.
 Discina 39.
 Discoidea cylindrica 282.
 — subuculus 305.
 Donax lucida 419.
 Dorcatherium 400, 465.
 Dosinia exoleta 420, ф. 565.
 Dreissena 394, 419, 436.
 — iniquivalvis 423, ф. 571.
 — novorossica 420.
 — polymorpha 424.
 — rostriformis 397, 422, ф. 569, 423, 424.
 — spatulata 394.
 — sub-Basteroti 420, ф. 566.
 — subcarinata 423.
 — subglobosa 394, ф. 548.
 — triangularis 394.
 Dremotherium 380, 398, 465, 466.
 Dromatherium sylvestre 240.
 Dryas octopetala 508.
 Dryophillum Dewalkei 409.
 — subcretaceum 409.
 Dryopithecus 464, 466.
 — Fontani 464, ф. 599.
 E.
 Echinanthus Corneti 285.
 Echinobrissus clunicularis 331, ф. 403.
 Echinoconus conicus 284, 290.
 Echinodermata 204, 328.
 Echinoidea 204.
 Echinospaerites 57.
 — aurantium 65, ф. (49, 203).
 Edentata 427, 518.
 Elasmotherium Fischieri 515, ф. 619.
 Elephas 424, 462, 506.
 — antiquus 388, 424, 498, 516.
 — meridionalis 387, 388, 424, 462, 467, 516.
 — primigenius 467, 515, ф. 620, 622.
 Elotherium 400, 468.
 Emys 251, 279.
 Enaliois 366.
 Enaliosaurus 251.
 Enclirus liliiformis 233, ф. 280, 242, 329, ф. 398.
 Endothiodon 352.
 Endothyra 109.
 Enoplateuthis leptura 346, ф. 475.
 Entelodon 457.
 Eophiton 44.
 Eoscorpius glaber 218, ф. 249.
 Eozoon canadense 37, ф. 7, 8, 9.
 Epicampodon 154.
 Equidae 465.
 Equisetum 235.
 — arenaceum 235.
 — Mougeoti 231.
 Equus Stenonis 369, 398, 467.

Eryma quadriverrucata 348, ф. 480.
Ervilia minuta 419.
 — *podolica* 394, 419.
 — *trigonula* 417.
Eschara 284, 419.
Eschrichtius robustus 485.
Estheria 146, 153, 154, 164.
 — *minuta* 235, ф. 290, 240.
Eucalyptorocrinus rosaceus 207, ф. 209.
Eucalyptus 426.
Eugeniocrinus 329.
 — *caryophyllatus* 328, ф. 397.
Euomphalus 77, 210.
Eurypterus 58, 215.
 — *Fischeri* 67, ф. 56, 215, ф. 236.
Exogyra 251, 280, 306, 335.
 — *columba* 286, 287, ф. 374 и 425.
 — *Couloni* 280, 305.
 — *haliotideae* 298, ф. (379, 426).
 — *virgula* 253, 266, 271.

F.

Fascicularia aurantium 388.
Favosites gotlandica 57, ф. 26, 67.
Felidae 466.
Felis 467.
 — *spelaea* 511.
Fenestella 157.
 — *retiformis* 145, ф. 139, 150, 157, 203, ф. 196.
Ficus 379, 383, 384, 426.
 — *Giebeli* 411.
Flabellaria 450.
Flammenmergel 277.
Flemingites Flemingianus 241.
 — *radiatus* 241.
Foraminifera 325.
Fungidae 327.
Fusulina 95, 105.
 — *cylindrica* 109, 112, ф. 119, 136, 202, ф. 187.
 — *Verneuli* 120, 129.
Fusulinella 95, 109.
Fusus 376.
 — *bulbiformis* 374.
 — *contrarius* 388.
 — *Edmondi* 285.
 — *islandicus* 479.
 — *Konincki* 385.
 — *longaeus* 376.
 — *multisulcatus* 412.
 — *striatus* 388.

G.

Galerites albogalerus 283.
Gangamopteris 144, ф. 138, 148, 149, 154, 164.
 — *cyclopteroides* 157, 199, ф. 185.
Ganoidea 134, 222.
Gasteropoda 210, 336.

Gastornis parisiensis 374.
Gastrioceras 133.
 — *Abichianum* 169.
 — *Iossae* 133, ф. 133 и 134, 137, 215, ф. 233 и 234.
 — *marianum* 137.
Gazella 466.
Gelocus 465, 466.
Geikia 146, 157, 159, 164, 229.
Geosaurus 251.
Gervillia 333.
 — *ceratophaga* 150.
 — *Murchisoni* 231.
 — *socialis* 233, ф. 282, 242, 332, ф. 412.
Gigantotraca 215.
Girolepis 240.
Glandulina 326.
Globigerina 326.
Glossopteris 134, 140, 144, ф. 137, 148, 149, 154, 164.
 — *angustifolia* 157.
 — *Browniana* 157.
 — *indica* 157, 199, ф. 184.
Glypticus hieroglyphicus 253.
Glyptodon asper 520, ф. 624.
Glyptognastus 154.
Glyptolepis 219.
Glyptosphaerites 205, ф. 204.
Gommaracanthus loricatus 485.
Gomphoceras 214.
Gomphoceras cylindrica 213, ф. 227.
Goniatites 78, 80, 213.
 — *intumescens* 78.
 — *sphaericus* 96, 98, ф. 100, 102, 107, 214, ф. 231.
Goniopygus minor 285.
Gonyoglyptus 154.
Gordonia 146, 160, 164, 229, — *Annae* 157.
Granatocrinus Norwoodi 207, ф. 208.
Graptolites 204.
Grunewaldtia camelina 72.
Gryphaea 246, 306, 334.
 — *arcuata* 247, ф. 302, 334, ф. 423.
 — *cymbium* 247.
 — *dilatata* 258, ф. 341, 271, 274, 334, ф. 424.
 — *Kaufmani* 306.
 — *regularis* 253.
 — *vesicularis* 283, ф. 371, 284, 285, 287, 290, 298, 300.
Gyroceras 139.
Gyronites frequens 241.
Gyroporella 237.

H.

Haemicosmites malum 205, ф. 204.
Haidingera cordata 137.
Halichoerus gryphus 485.
Haliotis volhynica 416.
Halitherium 463, 469.

Halobia 333.
 — *Lomeli* 332.
 — *rugosa* 236, ф. 416.
Halyserites Dechenianum 194.
Halysites catenularia 57, ф. 25, 66.
Hamites 299, 342.
 — *attenuatus* 281, ф. 359, 344, ф. 466.
Harpes 217.
Harpoceras 245, 339.
 — *bifrons* 247, 253.
 — *canaliculatum* 253.
 — *costula* 275.
 — *lunula* 341, ф. 450.
 — *lythenis* 247.
 — *Marantianum* 253.
 — *Murchisonae* 249, 253, 274.
 — *opalinum* 249, 253, 341, ф. 449.
 — *punctatum* 275.
 — *radians* 253.
 — *serpentinum* 247, 253.
 — *Sowerbyi* 253.
Helcion giganteus 306.
Heliolites 203.
 — *porosa* 202, ф. 193 и ф. 194.
Helix 380, 382, 387, 389, 390, 416, 445, 506.
 — *Ramondi* 381, 389, 390.
Helladotherium 398, 400, 459.
Helmersenia 51.
Hemicidaris 250.
Hesperornis 366.
 — *regalis* 364, ф. 507, 508.
Himatella 326.
Hipparion 397, 398, 422, 458, ф. (588, 591), 466.
 — *gracile* 387, 391, 395.
 — *mediterraneum* 424.
Hippnum priscum 508.
Hippopodium ponderosum 247, ф. 307 и 308.
Hippopotamus 467.
Hippopotamus major 388, 467.
Hippurites 287, 290, 291, 336.
Hippurites canaliculatus 290.
 — *Castroi* 290.
 — *cornu-vaccinum* 287, ф. (376, 429).
 — *gosaviensis* 290.
 — *radiosus* 290.
 — *resectus* 290.
 — *Zurcheri* 290.
Holaster 282.
Holaster carinatus 290.
 — *planus* 283.
 — *subglobosus* 282, 290.
Holcostephanus Astieri 288.
 — *bidichotomus* 280.
 — *Decheni* 299, 300.
 — *hoplitoides* 300.
 — *Negreli* 304.
 — *Okensis* 268.
 — *Phillipsi* 300.
 — *spasskensis* 300.
 — *Theodosiae* 304.
 — *umbonatus* 300.
Holcetypus 331.

Holactypus orificatus 330, ф. 402.
Holopea 210.
Holopella 87.
Holopthychius 78, 86, 222.
Holopthychius nobilissimus 77, 83, ф. 81, 85, 116.
Homalonotus 76.
Homalonotus delphinocephalus 57.
Homo 468, 522.
Homo diluvii testis 389.
Hoplites 304, 340.
 — *concoibrinoides* 229, 300, 304.
 — *dentatus* 300.
 — *Deshayesi* 299, 300, 305.
 — *Dufrenosi* 239.
 — *eudoxus* 266.
 — *Euthymi* 304.
 — *Kirghisensis* 268.
 — *neocomiensis* 289.
 — *noricus* 280, ф. 356.
 — *radiatus* 289.
Hoploparia 348.
Hungarites 146.
 — *djulfensis* 169.
 — *Strombecki* 233, 234.
Hvarfvig lera 474.
Hyaena 456, 457.
Hyaena spelaea 511.
Hyaenarctos 400, 466.
Hyaenictis 466.
Hyaenodon 380, 382, 464, 466, 468.
Hyalotragos 252.
Hybodus 235, 240.
Hybodus plicatilis 234.
Hydrobia 380, 381, 386, 390, 391, 419, 422.
Hydrobia acuta (ventrosa) 390, ф. 542, 391.
 — *inflata* 390.
Hydrocephalus carens 217, ф. 244.
Hydrozoa 204.
Hylaeosaurus 356.
Hylobates 464.
Hymenophyllides 103.
Hyolithes 39.
Hyopotamidae 465.
Hyopotamus 466, 468.
Hyotherium 466.
Hypostoma 218.
Hyracotherium 466.

I.

Ichtyocrinus laevis 207, ф. 209.
Ichthyodorulites 222, ф. 262.
Ichthyornis 366.
 — *dispar* 364, ф. 506.
Ichthyosauria 353.
Ichthyosaurus communis 353, ф. 493.
Ictitherium 398, 466.
Idiochelys 353.
Idmonea 284.
Idothaea entomon 485.
 — *Sabinei* 483.

Iguanodon 279, 356.
 — *bernissartensis* 357, ф. 356.
Iliaenus 57.
Iliaenus crassicauda 65, ф. (48, 238).
Inoceramus 264, 333.
 — *auccella* 299, ф. 381, 304, 332, ф. 420.
 — *Barabini* 334.
 — *Brongniarti* 283, ф. 363, 286, 290, 333, ф. 421, 334.
 — *cardissoides* 334.
 — *concentricus* 281, 288, 334.
 — *Cripsii* 283, ф. 369, 286, 290, 304, 305, 333, ф. 422, 334.
 — *cuneatus* 334.
 — *Cuvieri* 283, 286, 290, 300, 305, 334.
 — *digitatus* 334.
 — *Ewaldi* 334.
 — *gibbosus* 334.
 — *inaequivalvis* 334.
 — *involutus* 334.
 — *labiatus* 283, 286, 290, 296, 334.
 — *Lamarcki* 290.
 — *latus* 300, 334.
 — *lobatus* 334.
 — *mytiloides* 305.
 — *orbicularis* 334.
 — *radians* 334.
 — *striatus* 290.
 — *sulcatus* 281, 334.
 — *undabundus* 334.
 — *undulatus* 334.
 — *virgatus* 282, 334.
Inostrancevia 146, 149, 159, 164.
 — *Alexandri* 157, 227, ф. 274 и 275.
Insecta 220, 349.
Iridina 160.
Isastraea 250.
Isocardia crassa 414.
 — *harpa* 414.
 — *multicostata* 412.
Isochilina punctata 68.

J.

Jackson beds 379.
Janassa 146.
Janira quadricostata 284, 286.
Juglans 384, 389.
 — *acuminata* 411.

K.

Keyserlingia 51.
Klippenkalk 255.
Knorria 107.
Kohlenrothliegendes 139.
Krosslera 474.
Krosst-stensgrus 474.
Krosstenslera 474.

L.

Labyrinthodon 231, 351.
Lacertilia 356.
Lamellibranchiata 210, 333.
Lamna 389, 412.
 — *elegans* 414.
Laopteryx 336.
Latisellati 339.
Laurus 379, 383, 384, 450.
 — *canariensis* 508.
Lebias crassicauda 397.
Leda 479.
 — *arctica* 479.
 — *Deshayesiana* 385, ф. 540.
 — *perovalis* 384.
Leiospongia 326.
Leperditia 219.
Lepidodendron 198, ф. 181, ф. 183.
 — *Velheimianum* 107.
 — *Wiikianum* 107.
Lepidotus maximus 350, ф. 484.
Leptaena 76, 139, 208.
Leptaena sericea 66.
 — *transversalis* 209, ф. 214.
Lepterpeton 224.
 — *Dohbsii* 224, ф. 270.
Leptolepis 351.
Libocoedrus 450.
Lima 135, 139, 246.
 — *gigantea* 247.
 — *rudis* 268.
 — *tuta* 286.
Limnaea 381, 382, 383, 389, 504.
 — *pachygaster* 381.
 — *palustris* 489.
 — *velutina* 423.
Limnocardium 504.
Limopsis granulata 409.
Limulus 215.
 — *polyphemus* 215, ф. 235.
Lingula 39, 209.
 — *bicarinata* 85, 86.
 — *Lewisii* 57, 209, 214.
Lingulella ferruginea 47.
Linthia Verneuli 290.
Liquidambar 426.
Liriodendron 389.
Lithoglyphus 504.
Lithornis 376.
Lithostrotion 111.
 — *basaltiforme* 98, ф. 102, 202, ф. 191.
Lithothamnium 286.
Litorina litorea 479, 485, 500.
Lituites 214.
 — *simplex* 60, ф. 40, 214, ф. 228.
Lonsdaleia 111.
 — *floriformis* 112, ф. 122.
Lophiodon 374, 400, 456, 465, 466, 468.
Loxolophodon 468.
Loxonema altenburgensis 156.

Lucina 139.
— saxorum 374.
— Volderiana 409.
Lychnus 290.
— Marioni 290.
Lycophoria nucella 66.
Lycosaurus 229.
Lyra 333.
— neocomiensis 331, ф. 408.
Lytoceras 245, 253, 304.
— dilucidus 274.
— jurensis 247, 253, 269.
— subfimbriatum 305.
— torulosus 249.

M.

Macacus 464.
— pliocenus 464.
Machairodus 388, 400, 463,
ф. 597, 466, 467, 468.
Macrauchenia 520, ф. 625.
Macrocephalus 340.
— Ishmae 266.
— macrocephalus 249, ф. 314,
253, 270, 273, 342, ф. 454.
Macrocheilus 77, 210.
Macrodon Kingianum 145.
Macroscaphytes Ivani 289.
Mactra 419.
— podolica 394, 419, 421.
— ponderosa 419, ф. 562, 421.
Magas pumilus 283, 284.
Magnolia 379, 384.
— Dianae 411.
Malacostraca 219.
Mammalia 366.
Marq 474.
Marginulina 326.
Marsupites 284, 329.
Martinia clanyanus 136.
Mastodon 387, 398, 422, 460,
466.
— angustidens 390, 391, 392,
467.
— arvernensis 389, 395, 398,
424, ф. 596, 467.
— Borsoni 467.
— giganteum 461, ф. 594 " 595.
— longirostris 394, 466.
— tapiroides 392, 467.
Mastodonsaurus 235, 351.
— Jaegeri 235, ф. 287, 350,
ф. 485.
Medlicottia 133, 137, 139, 140,
146.
Medullosa 144, 201.
Medusites Lindströmi 44.
Megalaspis planilimbata 65.
Megalodon cucullatus 77, ф.
69.
Megalonix 519.
Megalosaurus 358.
Megatherium Cuvieri 519, ф.
623.
Megerlea pectunculus 252, 331.
Melania 375, 382, 400.
— inquinata 375, ф. 522.

Melanerpeton 146, 156, 160,
164.
Melanopsis 386, 395, 400, 438.
— Martiniana 394, ф. 594.
Melanthe 390.
Meletta 409.
— sardiniis 414.
Membranipora lapidosa 419.
— terebrata 417.
Merostomata 215.
Mesohippus 465.
Mesopithecus 466.
— Pontelici 464, ф. 598.
Michelinia 203.
Mickwitzia monilifera 50.
Micraster 331.
— brevis 290.
— Brongniarti 284.
— cor-anguinum 284, 290.
— cor-testudinarium 283, ф.
370, 284, 330, ф. 405.
— glyphus 284.
— Schlüteri 283.
— tercensis 290.
Microdiscus 45.
Microlestes 240, 366.
Microlestes antiquus 236.
Micropholis 351.
Millstone grit. 97.
Miohippus 465.
Mitra 453.
— Dewalquei 285.
— parisiensis 373, ф. 520.
Modiola 419.
— volhynica 420.
Modiolopsis 157.
— Pallasi 145, ф. 145, 156, 157.
Mollusca 209, 333.
Monodon monoceras 483.
Monograptus turriculatus 59,
ф. 35, 203, ф. 198.
Monotis 333.
— salinaria 237, ф. 295, 244,
332, ф. 415.
— substriata 247.
Montlivaultia 250.
Mountain limestone 97.
Murchisonia 77, 87, 145, 210.
— quinquecarinata 85.
— subangulata 156.
Mya truncata 479, 500.
Myliobates 388.
Myodon 519.
Myophoria 333.
— costata 231, ф. 278, 236,
331, ф. 411.
— laevigata 233.
Myriapoda 146.
Mysis relicta 485.
Mytilus 246.
— Dalailamae 243, ф. 299.
— edulis 479, 485, 530.
— Haidingeri 392.

N.

Nassa bullata 384.
— Michaudi 387.
— pygmaea 385.

Nassa reitutiana 416.
— reticosa 388.
Natica kirchholmiensis 87.
— Leviathan 288.
— splendida 374.
Nautilidae 96, 145, 213.
Nautilus 96, 210, 337.
— biangulatus 98.
— danicus 283, 284, 285, ф.
373, 286, 337, ф. 434.
— pompilius 211, ф. 220.
— pseudo-elegans 305.
— tuberculatus 112, ф. 121.
— ziczac 414.
Neoplagiulax 380.
Neptunea curta 501.
Nereites cambrensis 204, ф.
201.
Nerinea 273, 335.
— dilatata 366, ф. 430.
— Liorioli 269.
— pseudobruntrutana 273.
— visurgis 269.
Nerita conoidea 374.
Neritina 410, 436, 438.
— danubialis 420.
— liburata 504.
Nesodon 521.
Neuroptera 221.
Neuropteris flexuosa 100, ф.
105, 193, ф. 173.
— hibernica 192, ф. 171.
Nothosaurus 235, 353.
— mirabilis 234.
Notidanus 412.
Nototherium 522.
Nucula 269, 376.
— amigdaloides 376.
— Chasteli 385.
— Cobboldiae 388.
— Hammeri 249.
Nummulites 377.
— distans 377, ф. 533, 413.
— exponens 377, ф. 534.
— irregularis 413.
— laevigatus 374, 377.
— Lucazanus 377, ф. 535.
— numismalis 374.
— planulatus 374, 377.
— polygyratus 413.
— Puchi 377.
— scaber 377.
— Tschihatchewi 379.
— variolaria 377.
Nymphaea alba 389.

O.

Obolus 50, ф. 23, 65, 209.
— Apollinis 50, ф. (23, 214).
Odontopteris 103, 147.
Ogygia 57.
— Buchi 57.
Olcostephanus nodiger 265.
— Okensis 265.
— portlandicus 253.
Oldhamia antiqua 45, ф. 15.
Old red sandstone 78.

- Olenellus Kyerulfi* 45, ф. 17.
 — *Mickwitzii* 50, ф. 22.
Olenus 45, 46, ф. 19.
Oligodon 145, 147, 155, 159, 160.
Oligodon Geinitzi 160.
 — *Zitteli* 160.
Oliva 453.
Omophora socialis 393.
Omphalotrochus Whitneyi 120.
Omphyra subturbinata 57, ф. 25.
Onchus 57, 60, ф. 43.
Ophioceras raricostatus 247, 253.
Oppelia 245, 340.
 — *aspidoides* 253.
 — *lithographica* 252.
 — *Renggeri* 253.
 — *subradiata* 274, 338.
 — *tenuilobata* 252, 253.
 — *Trantscholdi* 299, ф. 384, 300.
Orbitoides 413.
 — *Fortisii* 413.
 — *Mantelli* 366, 386.
Orbitulites lenticularis 289.
Oreodon 400.
Oreopithecus 466.
Ormoceras tenuifilum 58, ф. 40, 213, ф. 226.
Ornatenthon 264.
Ornitichnites 240.
Orosaurus 154.
Orthis 57, 76, 139, 152, 208.
 — *calligramma* 57, 66, ф. 52, 72.
 — *elegantula* 209, ф. 214.
 — *extensa* 65.
 — *obtusa* 65, ф. 53.
 — *parva* 66, ф. 54, 72.
 — *striatula* 209, ф. 219.
Orthisina 208.
Orthisina anomala 66, ф. 51.
 — *inflexa* 72.
 — *plana* 65, ф. 55.
Orthoceras 96, 139, 145, 214.
 — *duplex* 59, ф. (38, 224).
 — *ludense* 57.
 — *regulare* 59, ф. (56, 223).
 — *timidum* 59, ф. (39, 225).
 — *vaginatum* 66.
Orthothetes 139.
 — *crenistris* 98, ф. 103, 111, 130.
 — *eximia* 111.
 — *pelargonatus* 139.
Ortopthera 221.
Ostracoda 146, 219.
Ostrea 248, 306, 335, 407.
 — *acuminata* 253.
 — *arduensis* 304.
 — *bellovaccina* 414.
 — *callifera* 390.
 — *canaliculata* 298.
 — *carinata* 282, 298, ф. (378, 427).
 — *Couloni* 288.
 — *crassissima* 392.
Ostrea cyathula 381.
 — *decussata* 304.
 — *deltoidea* 253, 268, 274.
 — *digitalina* 392.
 — *diluviana* 298.
 — *flabellula* 374.
 — *gigantea* 386, 413.
 — *hastellata* 274.
 — *larva* 290.
 — *lateralis* 304.
 — *latissima* 413.
 — *longirostris* 381.
 — *Marshi* 249, ф. (312, 428).
 — *plicata* 405, 406, 407.
 — *Trantscholdi* 305.
 — *sempiiana* 298, 304.
 — *ventilabrum* 384.
Ostreidae 334.
Otoceras 169.
 — *Woodwardi* 241.
Otodus 414.
 — *obliquus* 376, ф. 528.
Otozamites 235, 323.
Oudenodon 146, 149, 157, 160, 229, 352.
Ovibos 513.
 — *moschatus* 513.
Ovula tuberculosa 413.
Oxynticeras 339.
 — *catenulatum* 261, ф. 347, 263, 264, 341, ф. 447.
 — *fulgens* 263, 264.
 — *oxynotum* 253.
Oxyrhina 389.

P.

- Pachydiscus galicianus* 287.
 — *peramplus* 286, 290.
Palaeonodonta 145, 147, 148, 149, 159.
 — *castor* 156, ф. 154.
 — *Fischeri* 156, 160, 161, 162.
 — *umbonata* 150.
 — *Verneuli* 160, 161, 162.
Palaeochinus elegans 98, ф. 104.
Palaeochatteria 146, 225.
Palaeochoerus 466, 467.
Palaeomutela 137, 145, 147, 148, 149, 159.
Palaeomutela Inostrancevi 154, 156, 160, 161, 162.
Palaeomutela Keyserlingi 154, 156, 160, 161, 162.
 — *Murchisoni* 160.
 — *Verneuli* 156, ф. 153, 160, 161, 162.
Palaeonictis 466.
Palaeoniscus 146, 153, 154, 156, 160.
 — *Freieslebeni* 146, ф. 142, 150, 221, ф. 261.
 — *Wratislariensis* 151.
Palaeophis toliapicus 376.
Palaeophonus nuntius 220.
Palaeoryx 398.
Palaeotherium 374, 380, 382, 455, 465, 466.
 — *magnum* 455, ф. 583.
Paloplotherium 465.
Paludina 279, 395, 400.
Panopaea 330.
 — *norvegica* 438.
 — *oblongata* 386.
 — *peregrina* 258, ф. 337, 331, ф. 410.
Paroxides 45.
Paradoxides bohemicus 45, ф. 18.
Parapronorites 133, 137.
Pareiosaurus 146, 149, 160, 164, 225.
 — *Baini* 227.
 — *Karpinskii* 157, 226, ф. 272 и 273.
Parkinsonia bifurcata 262.
 — *ferruginea* 253.
 — *Parkinsoni* 253, 269, 271, 274.
Pecopteris 140.
 — *Murchisoni* 296.
Pecten 96, 246, 333, 407.
 — *aduncus* 397.
 — *aequicostatus* 286.
 — *asper* 282, ф. 361, 286, ф. 332, ф. 417.
 — *bellicostatus* 384, 410.
 — *corneus* 405, 406.
 — *crassitesta* 299.
 — *cretosus* 300.
 — *denudatus* 393, 416.
 — *gloria maris* 416.
 — *groenlandica* 501.
 — *Holgeri* 392.
 — *Janus* 385.
 — *idoneus* 405, 406.
 — *islandicus* 479, 500.
 — *latissimus* 392.
 — *permistus* 335.
 — *sericeus* 157.
 — *subtextorius* 251, ф. 329, 332, ф. 418.
 — *ventilabrum* 397.
 — *Verneuli* 413.
Pectunculus obovatus 381, 414.
 — *brevirostris* 409.
Pedina 250.
Pelagornis 366.
Pelecypoda 210.
Polosaurus 146.
Peltoceras 245, 251, 340.
 — *arduensis* 269.
 — *athleta* 249, 253, 273, 274.
 — *bimammatus* 253.
 — *Ruprechtii* 274.
 — *transversarium* 252.
Pemphix 348.
 — *Sueurii* 234.
Penenien 142.
Pentacrinus 246, 248, 329.
 — *basaltiformis* 247.
 — *Briareus* 247.
 — *scalaris* 247.
 — *tuberculatus* 253.
Pentamerus 56, 208.
 — *acutolobatus* 72.
 — *baschkiricus* 92, 94.
 — *borealis* 67.

- Pentamerus esthonius 67.
 — Knighti 57, ф. 37, 209.
 — oblongus 57.
 — pseudobaschkiricus 92.
 Pentremites 207, ф. 207.
 — florealis 206, ф. 205 и 207.
 Perisphinctes 251, 340.
 — Achilles 253.
 — biplex 259, ф. 339, 261.
 — Eumelus 253.
 — funatus 273.
 — Koenigi 263.
 — plicatilis 251, ф. 325.
 — polylocus 261, 262.
 — polyptichus 266.
 — processus 253.
 — ptichoicum 252.
 — virgatus 257, ф. 335, 261, 262, 264, 268, 272.
 Perna istriana 294.
 Persea 379.
 Phacops laevis 81.
 — latifrons 78, ф. (73, 241).
 Phascolotherium 448.
 Phoca groenlandica 483.
 — pontica 419.
 Phoenix 450.
 Pholadomya 246, 333.
 — deltoidea 249, ф. 318.
 Pholas crispata 500.
 Phylloceras 245, 304, ф. 339.
 — heterophyllus 247.
 — Kochi 339, ф. 422.
 — Kudernatschi 274.
 — planorbis 247.
 — ptychoicus 339, ф. 441.
 — semisulcatum 289.
 — torticulatum 273.
 — ultramontanum 273.
 — Zetes 274.
 Phyllograptus typus 58, ф. 32.
 Phyllopoda 146.
 Phyllothea 144, 148, 149, 154.
 Picea excelsa 388.
 Pinacoceras 340.
 — Metternichi 241.
 Pinna margaritacea 406.
 Pinus montana 388.
 — palaeostrobis 411.
 — sylvestris 388.
 Pisces 221, 349.
 Pistosaurus 353.
 Placodus 353.
 — Gigas 234, ф. 285, 352, ф. 491.
 — hypsiceps 352, ф. 490.
 Plagiaulax 368.
 — Beklesi 368, ф. 514.
 — minor 368, ф. 515.
 Pläner 277.
 Planorbis 380, 381, 382, 389, 419.
 — contortus 485.
 — cornu 381, 382.
 — euomphalus 382, ф. 537.
 — marginatus 485.
 Platycrinus trigintadactylus 207, ф. 209.
 Platyschisma Kirchholmiensis 87.
 Platysomus 146, 153.
 — gibbosus 150.
 Pleiracanthus 146.
 Plesiochelys 353.
 Plesiosaurus 353.
 — dolichodeirus 354, ф. 492.
 Pleurodictyum problematicum 76, ф. 63, 80.
 Pleuromya 272.
 Pleurophorus 140.
 — costatus 145, 156.
 — Pallasi 136.
 Pleurotoma 376, 398.
 — Bosqueti 384, 410.
 — tuberculata 387.
 Pleurotomaria 210, 248, 336.
 — Beyrichi 384.
 — bitorquata 249, ф. 319.
 — Buchiana 262, ф. (348, 432).
 — neocomiensis 301.
 Plicatula 281, 304, 305.
 — placunea 289.
 — radiola 289, 304.
 Pliopithecus 466.
 Pliosaurus 251.
 Poa-Cordaites tenuifolius 137.
 Podocrates 348.
 Pollicipes 349.
 Pollisia 235.
 Polypterus 219.
 Polyptychodon interruptus 301.
 Pontoporeia affinis 485.
 Popanoceras 133, 138, 140.
 — Sobolewskyanus 133, 137.
 Populus 426.
 Porambonites 208.
 — aequirostris 66.
 — gigas 66.
 Porcellia 210.
 Poritidae 327.
 Porospongia 298.
 Posidonomya 96, 210, 269.
 — Becheri 96, 102, ф. 110, 104, 130.
 — Bronni 247, 253.
 Potamides 382, 398.
 Productella Panderi 90, ф. 93, ф. 216.
 — fallax 90, ф. 91.
 Productidae 139.
 Productus 95, 101, 120, 152, 157, 208.
 Productus aculeatus 111.
 — Cancrini 133, 136, 140, 145, 146, ф. 143 и 144.
 — cora 106, 111, 120, 129, 133, 136, 139.
 — giganteus 98, ф. 96, 105, 108, 109, 110, 111, 113, 127, 128, 129.
 — graciosus 139.
 — horridus 140, 144, ф. 140, 150, 153, 169, 210, ф. 219.
 — indicus 139.
 — Koninckianus 140.
 — latissimus 111, ф. 116.
 Productus lineatus 139.
 — longispinus 111, ф. 120, 130, 133, 136, 210, ф. 218.
 — mesolobus 129.
 — punctatus 98, ф. 98, 111.
 — semireticulatus 98, ф. 97, 106, 111, 130, 133, 136, 139, 210, ф. 217.
 — striatus 108, 111, 129.
 — tuberculatus 129.
 Pronorites 133, 137.
 — praepermicus 137, 138.
 Propinacoceras 133, 137, 138.
 Proptychites Lawrencianus 241.
 — trilobatus 241.
 Prosiphonata 339.
 Proterosaurus 146, 147, 225.
 Protocrinus primordialis 205, ф. 204.
 Protohippus 465.
 Protolycosa 220.
 Protozoa 201.
 Protrachyceras Archelaus 241.
 — Curioni 241.
 Protitron 146.
 Psaronius 151.
 Pseudomonotis 157.
 — Clarai 236.
 — Hawni 155.
 — ochotica 244, ф. 300 и 301.
 — speluncaria 145, 156, 157.
 Psilophyton 82, 195, ф. 172.
 Psiloceras planorbis 253.
 Pteraspis 57.
 Pteraspis major 78, ф. 75.
 Pterichthys 76, 222.
 — maior 78, 220, ф. 258.
 Pteroceras 273.
 — oceani 253.
 Pterodactylus 251, 255, 362.
 — spectabilis 361, ф. 502.
 Pterodon 465, 466.
 Pterophyllum 144, 154, 201, 323.
 — Jaegeri 234, ф. 286.
 — Preslianum 249, ф. 321, 324, 392.
 Pterosauria 251, 362.
 Pterozamites 235, 323.
 Pterygotus 58, 215.
 Pterygotus anglicus 78, ф. 76 и 237.
 Ptychites 140.
 Ptychoparia 45.
 Pulchellia 289.
 Pupa 210.
 Purpura tetragona 388.
 Puzosia Mayori 289.
 Pygaster 250.
 Pyrgula pagoda 421, ф. 567.
 Pyrrula nexilis 409.
 Q.
 Quadersandstein 276.
 Quenstedtioceras Lamberti 273, 340, 343, ф. 460 и 461.
 — Leachi 341.

Quercus 383, 384.
— *diplodon* 409.
— *furcinernis* 411
— *nercifolia* 411.

R.

Radiolites 290, 291, 306, 366.
Rastrites Linnei 59, ф. 34.
— *peregrinus* 58, ф. 30, ф. 199.
Rauchwacke 150.
Receptaculites 201.
Reineckia anceps 249, 253.
Remela fissurella 409.
Remopleurides radians 217.
Reptilia 225.
Requienia 335.
— *ammonia* 288, 289.
— *Lonsdalei* 288.
Retrosiphonata 338.
Retzia 333.
— *trigonella* 223, ф. 281.
Rhamnus 389.
— *rectinesvis* 411.
Rhamphorhynchus 251, 255, 363.
Rhamphostoma 356.
Rhinoceras 381, 387, 391, 398, 400, 422, 460, 466, 468, 506, 513.
— *etruscus* 388, 467.
— *Merckii* 387.
— *sansaniensis* 392.
— *tichorhinus* 467, 512, ф. 615.
Rhinosaurus Jasikovii 351, ф. 488.
Rhizocorallium Jenense 231.
Rhizocrinus 389.
Rhodocrinus crenatus 207, ф. 209.
Rhopalodon 146, 149, 159, 229.
— *Fischeri* 157, 229, ф. 277.
Rhynchocephalia 145, 146, 225.
Rhyncholites 211.
— *Astierianus* 211, ф. 221.
Rhynchoteuthis 211.
Rhynchonella 80, 81, 139, 208, 246, 248, 333.
— *cuboides* 80, 91, 92.
Rhynchonella decorata 253.
— *depressa* 280.
— *Domgeri* 91.
— *lacunosa* 252.
— *livonica* 84, ф. 86, 88, 91.
— *Mantelliana* 282.
— *Mejendorffii* 84, ф. 83, 86, 91.
— *Mentzeli* 233, ф. 281.
— *nympha* 72.
— *octoplicata* 286.
— *Panderi* 90, ф. 94.
— *pinguis* 274.
— *pleurodon* 111, 130.
— *plicatilis* 322.
— *polymorpha* 378.
— *quadriplicata* 333, ф. 409.
— *rimosa* 247.
— *variabilis* 274.
— *varians* 238, 249, ф. 313, 263.
— *Wilseni* 57.

Rhizocorallium 326.
Rhizocrinus 329.
Rhizophyllum Gervillei 94.
Rostellaria macroptera 376, ф. 525.
Rotalia 326.
— *veneta* 503.
Rudistes 287, 335.

S.

Sabal 384, 450.
— *oxrhachis* 450, ф. 579.
Sabalites 450.
Sageceras 139, 339.
Sagenites Giebeli 241.
Salix 383.
— *herbacea* 508.
— *polaris* 508, 528.
— *reticulata* 508.
Sao hirsuta 218.
Sargus serratus 469.
Sauranodon 355.
Saurichthys 240.
— *apicalis* 234, ф. 284.
Sauropterygia 353.
Saxicava 479.
— *arctica* 479.
— *rugosa* 479, 500.
Scagliastrer italicus 290.
Scaphites 342.
— *aequalis* 282, ф. 362, 290, 344, ф. 463.
— *Geinitzi* 283, 286.
— *Gibbus* 283.
Schizodus 140.
— *obscurus* 145, 153.
— *rossicus* 156.
— *truncatus* 145.
Schizolepis 103, 144.
Schizoneura 154.
— *paradoxa* 231.
Schizopteris 103.
Schlotheimia inflata 289, 305.
— *varians* 282.
— *variosus* 289.
Schlotheimia angulata 247, 253.
Schmidtia 51.
Schwagerina princeps 112, ф. 118.
Scyphia 271.
Selachiae 134.
Selaginella spinulosa 199, ф. 182.
Semnopithecus 398, 400, 464.
Serpula spirulaea 378.
Sequoia 383, 384, 450.
— *Couttsiae* 411.
— *Langsdorffii* 411.
— *Rechenbachii* 451, ф. 582.
Sigillaria 195, ф. 176.
Simbirskites versicolor 299, 300, 304.
Simoceras 245.
Siphonotreta 65.
Sirenites Argonautae 241.
Sivatherium 400, 459, 465.
— *giganteum* 460, ф. 593.

Solemya 393.
— *biarmica* 156, ф. 156, 157, 158.
Spaniodon Barboti 416, 421.
Spatangopsis 44, ф. 13.
Spatangus Hoffmani 385.
— *retusus* 289.
Sphaerocoelites granulatus 323.
Sphaerulites 290, 306, 336.
Sphenophyllum 140, 181.
— *annulatum* 197, ф. 180.
Sphenopteris 103, 144.
— *distans* 103.
— *trifoliata* 100, ф. 106, 193, ф. 174.
Spirifer 81, 96, 152, 208.
— *Anossofi* 86, 87, 88, ф. 90, 91, 92, 94.
— *Archiaci* 87, 88, ф. 91, 91. 94.
— *Brodi* 88.
— *cultrijugatus* 80.
— *disjunctus* 86, 91, 94.
— *glaber* 99, ф. 101.
— *lineatus* 136.
— *macropterus* 76, ф. 62, 80.
— *Mosquensis* 108, 109, 111, ф. (113, 114, 115), 120, 122, 129, 138.
— *muralis* 84, 86.
— *rostratus* 247.
— *rugulatus* 144, ф. 147, 156, 157.
— *Schrenkii* 157.
— *striatus* 93, ф. 99, 111, 133, 136, 209, ф. 214.
— *superbus* 72.
— *tenticulum* 88.
— *tornacensis* 113, 130.
— *trigonalis* 111, 208, ф. 212.
— *undulatus* 144, 150, 153.
— *Verneuilii* 78, ф. 72, 81, 88, ф. 89, 91, 106.
— *Walrothi* 247.
Spiriferina hirsuta 233.
— *Mentzeli* 233, ф. 281.
— *Saranae* 129.
Spirigera 96, 158.
Spondylus 405, 407.
— *Buchi* 384, 405, 407.
— *rarisipina* 413.
— *spinus* 283, ф. 364, 286, 302.
— *striatus* 413.
Spongia 201, 326.
Squalodon 469.
Stacheoceras 133.
Stauria astraciformis 202, ф. 190.
Stegocephala 96, 139, 146, 224.
Stegodon 400.
Stegosaurus 356.
— *ungulatus* 352, ф. 500.
Stellispongia 326.
Stenonia tuberculata 290.
Stenopora columnaris 146, ф. 148, ф. 195.
Stephanites superbus 241.

Stephanoceras 340.
 — communis 247, 274.
 — coronatum 249, 253, 258,
 ф. 340, 264.
 — Humphriesianum 249, ф.
 316, 353.
 — linguiferum 273.
 Stigmaria 95, 99, ф. 107, 108,
 110, 196, ф. 178.
 Stigmaria ficoides 100, ф. 107
 и 108, 107, 112, 115, 116.
 Stomatopora 332.
 Stricklandia lirata 57.
 Stringocephalus 81, 208.
 — Burtini 77, ф. 67, 80, 208,
 ф. 213.
 Stromatopora 204.
 — concentrica 67.
 Strombus Sautieri 288.
 Strophalosia 140, 157, 208.
 — horrescens 139, 140, 146,
 ф. 146, 157, 158.
 — productoides 73, 84, ф. 87,
 86, 209, ф. 214.
 Strophomena 208.
 — depressa 209, ф. 214.
 — grandis 57.
 Succinea 506.
 Sus 379.
 Syringopora tabulata 88, 111.

T.

Tancredia 269.
 Ta₁ es gregaria 393, 419, ф. 561.
 — vitaliana 419.
 Tapirus 376, 397, 466, 467.
 Taxites 384.
 Toxocrinus Briareus 207, ф.
 209.
 Taxodium 450.
 Taxoxylon 384.
 Taxus baccata 388.
 Teleosaurus 355.
 Tellina antiqua 388.
 — baltica 476.
 — groenlandica 479.
 — lata 483.
 — proxima 479.
 Tentaculites 210.
 — annulatus 57.
 Terebellum sopitum 406.
 Terebratula 139, 248, 333.
 — caput serpentis 388.
 — carnea 283, 322.
 — digona 249, 253.
 — diphya 252, 253, 254, ф.
 332, 330, ф. 407.
 — diphyoides 253, 288.
 — grandis 388.
 — hastata 98.
 — impressa 252.
 — janitor 252, 253.
 — miocenica 397.
 — Moutoniana 281.
 — numismalis 247.
 — obesa 298, ф. 380, 330, ф.
 406.
 — oblonga 280.

— oxyoptycha 261.
 — Phillipsii 219, ф. 317.
 — semiglobosa 283, 322.
 Terebratula vitrea 208, ф. 210.
 — vulgaris 233, ф. 281.
 Terebrirostra 289.
 Termatosaurus 240.
 Textularia 326.
 Thalassoceras 137, 138.
 Thamnastrea 250, 326.
 Thecosmilia 250.
 Theriodontia 145, 146, 154, 228.
 Theromorpha 148, 149, 156,
 225, 229, 353.
 Thracia 272.
 Thriassops 351.
 Thuites 235.
 Thylacoleo 522.
 Thyrsopteris orientalis 276.
 Tilestone 78.
 Tillodon 380.
 Tirolites Cassianus 243.
 Titanotherium 400.
 Toxaster complanatus 280, 288.
 Toxoceras 342.
 — bituberculatum 281, ф.
 357, 344, ф. 464.
 Toxodon 521.
 Trachyceras Aon 236, ф. 294,
 241.
 — Aonoides 241.
 Tremataspis 220, ф. 257, 221.
 Trematosaurus 231, 351.
 — Brauni 350, ф. 487.
 Triceratops 356, 360.
 — flabellatus 360, ф. 501.
 Trigonia 246, 248, 251, 259, 333.
 — clavellata 252.
 — costata 240, ф. 311, 274.
 — gibbosa 252, 253.
 — navis 249.
 — sulcataria 286.
 Trilobites 216.
 Trinucleus 57, 63.
 — Goldfussi 60, ф. 44, 242.
 Trionyx 279.
 Tritonium antiquum 500.
 Tritylodon 154.
 Trochus 419, 436.
 — giganteus 387.
 — incrassatus 387.
 — podolicus 394, 419, ф. 563.
 Tropites costatus 247.
 — subbulatus 241.
 Turbo Burtasorum 156.
 — rugosus 416.
 Turritiles 342.
 — Bergeri 289.
 — catenatus 281, ф. 360, 345,
 ф. 468.
 — costatus 290.
 — hybrida 374.
 — imbricata 374.
 — montensis 285.
 — polylocus 283.
 — Puzosianus 345, ф. 469.
 — Stachei 345, ф. 470.
 Turritella edita 408.
 — hybrida 374.

— imbricata 374.
 — Linnaei 387.

U.

Ulmannia 144.
 — biarmica 157.
 Ulmus 389.
 Ungulites 50.
 Unio 269, 279, 382, 390, 395,
 400, 419, 422, 438, 504.
 Upper barren coal measures
 140.
 Ursus 467.
 — spelaeus 510, ф. 611.

V.

Valenciennesia annulata 423.
 Valvata cristata 485.
 Verres 204, 328.
 Vertebraria 154.
 Vivipara 382, 395, 400, 438.
 — achatinoides 422.
 — Casareto 423.
 — orbicularis 382, ф. 536.
 Vola 333.
 — quadricostata 332, ф. 419.
 Voltzia 144, 154.
 — heterophylla 154, 231.
 Voluta 376.
 — athleta 376, ф. 532.
 — Lamberti 388.
 — nodosa 375, ф. 523.
 — spinosa 376.
 — suturalis 384, 410.

W.

Waagenoceras 213.
 Walchia 152, 200.
 Walchia filiciformis 144, 147,
 157.
 — piniformis 143, ф. 136, 147,
 200, ф. 188.
 Waldheimia humeralis 253.
 — lagenalis 253.
 — Leckenbyi 274.

X.

Xenodiscus 139, 146, 214.
 — plicatus 139, ф. 135, 214,
 ф. 232.
 Xiphodon 380, 382, 457, ф.
 587, 465, 466.

Y.

Yoldia arctica 483.
 — lenticula 501.
 Yoldienthon 474.

Z.

Zamites 235, 323.
 Zancloclodon 356.
 Zaphrentis 202, ф. 189.
 Zenglodon 463.
 — macrospendylus 379.
 Zeus colchicus 414.
 Zoantharia rugosa 55, 75, 95.
 — tabulata 55, 75, 95.
 — tubulosa 75.
 Zonites 210.
 Zostera marina 530.

ЗАМѢЧЕННЫЯ ОПЕЧАТКИ И НЕТОЧНОСТИ:

<i>Стр.:</i>	<i>Строка:</i>	<i>Напечатано:</i>	<i>Должно читать:</i>
47 снизу	12	плеченогова	плеченоговаго
53 "	2	sona Olenus Kjerulfi	sona Olenellus Kjerulfi
58 "	6	Didymograptus	Didymogroptus
76 сверху	9	Spiriter macropterus	Spirifer macropterus.
100 снизу	7	Sphenoprpris	Sphenopteris.
157 сверху	1	Inostrancevia Allexandri	Inostrancevia Alexandri.
205 снизу	11	русскихъ отложеній	русскихъ отложеній.
215 сверху	5	Goniatites Iossae	Gostrioceras Iossae.
222 снизу	6	фиг. 268	ф. 262.
225 "	6	Palaeohalteria	Palaeohatteria.
229 "	16	осадковъ	осадковъ.
236 "	11	Halobia	Halobia.
281 "	12	акцилоцеровые	анцилоцеровые.
339 сверху	6	Augustisellati	Angustisellati.
461 "	7	Mastadon	Mastodon.

