

Проф. Н. П. Павловъ.

Конспектъ лекцій

по

Исторической Зоологии.

Типо-Лит. Торг. Дома В. Певного и Р. Карякина, Тверская, д. Фальцъ-Фейнъ.

Москва. 1907-08 года.

В В Е Д Е Н І Е .

Задача исторической геологіи - прослѣдить исторію земной коры, начиная отъ той удаленной эпохи, отъ которой остались хоть какіе - нибудь памятники или естественные документы, дающіе возможность возстановить эту исторію до нашихъ дней. Разбирать эти документы научаетъ петрографія, тектоника и динамическая геологія, которыя и должны поэтому предшествовать курсу исторической геологіи.

Такъ какъ доступныя непосредственному наблюденію области земной коры сложены, главнымъ образомъ, изъ осадочныхъ напластованій, которыя лишь мѣстами прорѣзываются или смѣняются огневыми породами, то главный предметъ изученія въ исторической геологіи и должны составлять осадочныя напластованія и между ними особенно морскія, какъ наиболѣе широко распространенныя и представляющія намъ болѣе полная серіи геологическихъ документовъ.

Изучая осадочные процессы, совершающіеся въ озерахъ, моряхъ и океанахъ, мы неизбежно приходимъ къ выводамъ, что осадки отлагаются на днѣ этихъ бассейновъ постепенно и послѣдовательно, что характеръ осадка, его составъ, способъ наслоенія и проч. тѣсно зависятъ отъ физическихъ условій данной мѣстности (глубина, температура, составъ воды, расстояние отъ берега и т.п.) и, что всякая перемена въ этихъ условіяхъ отражается и на характерѣ отлагающагося осадка; въ такой же зависимости отъ физическихъ условій стоятъ и организмы, остатки которыхъ погребаются въ осадкѣ. Мы вправѣ поэтому сдѣлать и обратное заключеніе, что

Конспектъ по историческ. геологіи

Листъ 1-й

Проф. Павлова.

Лит. Н в а н о в а -

К а р я к и н а .

всякая переменна въ характерѣ осадковъ какой либо осадочной толши или въ характерѣ органическихъ остатковъ, въ ней погребенныхъ, указываетъ на переменну физическихъ условій мѣстности, и что каждая осадочная толща представляетъ собою какъ-бы лѣтопись тѣхъ переменъ, тѣхъ событий, какія происходили въ данной мѣстности.

Нерѣдко въ серіи осадочныхъ напластованій замѣчаются рѣзкія переменны въ свойствахъ осадковъ, сопровождающіяся рѣзкими переменами и въ характерѣ органическихъ остатковъ. Такія переменны обыкновенно указываютъ на перерывы въ отложеніи осадковъ. На перерывы въ серіи морскихъ осадковъ еще болѣе наглядно указываютъ прослойки прѣсноводныхъ или материковыхъ отложеній съ наземными растеніями и животными, а также присутствіе въ верхней части данной серіи обломковъ тѣхъ породъ, изъ которыхъ состоитъ ея нижняя часть (процессы разрушенія породъ въ эпоху перерыва). Слѣдовательно, а именно которая осадочная серія обнаруживаетъ перерывы въ послѣдовательномъ ходѣ своего напластованія, а слѣдовательно, и неполную картину того, что происходило въ данномъ мѣстѣ.

Поэтому, если мы желаемъ получить связную картину геологическихъ событий въ какой нибудь странѣ, мы должны стараться пополнить пробѣлы тамъ, гдѣ они существуютъ, тѣми данными, какія можно получить, изучая осадочныя серіи другихъ мѣстъ. При этой работѣ постоянно приходится сравнивать между собою профили или разрѣзы слоевъ изъ разныхъ мѣстностей, при чемъ оказывается, что одинъ и тотъ же слой не вездѣ сохраняетъ одни и тѣ же признаки, что его минеральный составъ и его ископаемая измѣняются болѣе или менѣе значительно въ зависимости отъ мѣстныхъ условій отложенія осадка, а поэтому, иногда бываетъ трудно узнать одинъ и тотъ же слой въ разныхъ мѣстностяхъ. Эти трудности увеличиваются еще болѣе, когда приходится сравнивать между собою профили, находяшіеся въ отдаленныхъ одна отъ другой стра-

нахъ, а между тѣмъ геологъ долженъ уметь распознать, какая толща отложилаь одновременно съ другою, какая позже, какая раньше.

Наиболѣе надежнымъ средствомъ рѣшать эти вопросы является изученіе ископаемыхъ остатковъ органической жизни или, какъ ихъ короче называютъ, ископаемыхъ. Къ числу ископаемыхъ относятся не только разнообразныя твердые покровы или скелеты животныхъ, естественнымъ путемъ погребенныя въ слояхъ, но и отпечатки животныхъ и растеній. Значеніе ископаемыхъ для опредѣленія хронологіи геологическихъ событій основывается на слѣдующемъ : формы органической жизни со времени своего перваго появленія на землѣ не оставались неизмѣнными, онѣ постепенно развивались, осложнялись, нѣкоторыя группы становились богаче представителями, разнообразнѣе, другія, напротивъ, приходили въ упадокъ и даже совсѣмъ исчезали. Такимъ образомъ, каждой геологической эпохѣ соответствуетъ нѣкоторая опредѣленная фаза развитія органическаго міра ; и если мы умѣемъ распознавать эти фазы и ихъ послѣдовательную смѣну, мы сумѣемъ опредѣлять, представляютъ ли двѣ осадочныя серіи разныхъ странъ отложенія одновременныя, или одна серія отложилась раньше другой или позже. Эту одновременность нужно понимать условно. Органическій міръ измѣняется настолько медленно, что два осадка, раздѣленные по времени своего образованія промежуткомъ въ нѣсколько тысячъ лѣтъ, могутъ содержать въ себѣ одинаковыя ископаемыя и въ геологическомъ смыслѣ они будутъ одновременны. Съ другой стороны, и теперь въ разныхъ мѣстахъ моря живутъ разные организмы. Это было всегда и эти мѣстныя различія ни должны вводить геолога въ ошибку и давать поводъ смѣшивать эти мѣстныя различія фаунъ съ различіями хронологическими. Это достигается тѣмъ, что не всѣмъ формамъ придается въ этомъ дѣлѣ одинаковое значеніе : болѣе пѣнными считаются формы и группы, независимыя или мало зависящія отъ мѣстныхъ условій, животныя, свободно плававшія, широко и быстро распространенныя и животныя съ болѣе подвижной, болѣе измѣнчивой организаціей, виды которыхъ не оставались слишкомъ долгое время неизмѣнны-

ми. Остатки подобныхъ формъ въ отличіе отъ прочихъ менѣе важныхъ называются руководящими ископаемыми.

Основываясь на изученіи послѣдовательности напластованій въ разныхъ (преимущественно въ европейскихъ) странахъ, на послѣдовательной смѣнѣ погребенныхъ въ слояхъ остатковъ органической жизни, а также на взаимныхъ отношеніяхъ слоевъ, на существованіи перерывовъ въ разныхъ частяхъ осадочной серіи и на разныхъ другихъ признакахъ, геологи подраздѣляли всю извѣстную серію наслоеній на рядъ подраздѣленій разнаго порядка, которымъ соответствуетъ такой же рядъ подраздѣленій геологическаго времени. Вотъ эти подраздѣленія, расположенныя въ нисходящемъ порядкѣ отъ крупныхъ къ болѣе мелкимъ :

для времени:

эра

періодъ,

эпоха,

вѣкъ,

для слоевъ :

группа,

система ,

отдѣлъ системы,

ярусъ или этажъ.

Самымъ мелкимъ подраздѣленіемъ слоевъ является зона, представляющая собою какой-нибудь слой, иногда часть слоя, иногда нѣсколько разныхъ слоевъ, въ которыхъ содержится какой-нибудь одинъ ископаемый видъ изъ числа наиболѣе характерныхъ руководящихъ формъ; слой или слоя данной зоны отложились за время существованія этого вида.

Слѣдующая таблица изображаетъ наиболѣе крупныя подраздѣленія всей толщи осадочныхъ напластованій (не включая ярусовъ и зонъ):

Группа.	Система слоевъ.	Отдѣлы системъ (или серіи)
Новая (Кенозойная).	Четвертичная.	Современный (аллювій) Ледниковый (дилувій).
	Третичная.	Верхній или неогенъ (міоценъ и пліоценъ). Нижній или палеогенъ (эоценъ и олигоценъ).
	Мѣловая.	Верхній (мѣловая формація прежнихъ авторовъ). Нижній (зеленый песчаникъ прежнихъ авторовъ).
Средняя (мезозойная)	Юрская (юра).	Мальм)ослитовая формація прежнихъ авторовъ. Доггеръ)нижъ авторовъ. Лейасъ.)
	Триасовая (триасъ).	Кейперъ- Раковинный известнякъ. Пестрый песчаникъ.
	Пермская.	Верхній (Лехштейнъ). Средній (Красный лежень). Нижній (Пермо-карбонъ).
Древняя (Палеозойная)	Каменно- угольная.	Верхній. Нижній.
	Девонская.	Верхній Средній. Нижній.
	Кембро- силурская.	Верхній (2-ой Силурскій). Средній (1-й Силурскій). Нижній (Кембріискій), часто отдѣ- ляемый въ особую систему.
Архейская.	Система кристаллическихъ сланцевъ. Система первичныхъ гнейсовъ.	

Подобно тому какъ первыя начала историческаго времени представляютъ много неяснаго, гадательнаго, гипотетическаго, и о первыхъ временахъ геологической исторіи земли можно строить только болѣе или менѣе вѣроятныя гипотезы.

Знаменитая гипотеза Канта -- Лапласа переноситъ насъ къ тѣмъ временамъ, когда все вещество солнечной системы представляло собою колоссальную вращающуюся газообразную массу, наполнявшую все пространство до предѣловъ, гдѣ движется самая внѣшняя изъ планетъ. Съ уплотненіемъ и увеличеніемъ быстроты вращенія этой массы, отъ нея отдѣлялись кольца подобныя кольцу Сатурна, которыя разрывались и превращались въ планеты съ ихъ спутниками; нынѣшнее солнце представляетъ, согласно этой гипотезѣ, остатокъ этой первобытной газообразной массы. Если эта гипотеза справедлива, то и самое вещество земли, подобно веществу солнца, должно было представлять когда то раскаленную и постепенно охлаждающуюся массу. Эта масса должна была, наконецъ, покрыться твердой корой охлажденія, сначала мѣстами, а потомъ и по всей поверхности. Эта первоначально еще тонкая кора должна была нерѣдко разрываться частыми и ужасными по своей силѣ вулканическими взрывами и заливаться могучими покровами раскаленной лавы. Пока эта первая каменная кора была еще тонка и раскалена, то газы, которые впослѣдствіи образовали воду океановъ, составляли тяжелую атмосферу, окружавшую въ то время планету; вѣроятно въ атмосферѣ -- же были и тѣ массы углерода, которыя теперь входятъ въ составъ земли въ видѣ толщъ угля и известняковъ. Съ дальнѣйшимъ охлажденіемъ и утолщеніемъ коры началось сгущеніе газовъ и образованіе океановъ; вслѣдствіе неравномѣрнаго сокращенія и изгибовъ коры, нѣкоторыя части ея приподнялись выше другихъ и образовали первые материки и горы. На этой сушѣ, орошаемой ливнями, потекли первые потоки, начались процессы эрозіи, а у береговъ ея начали образовываться механическіе осадки. Еще высокая температура воды этихъ первыхъ морей, мѣстами превышавшая еще больше отъ вулканическихъ изверженій, а также влажная и теплая атмосфера дѣлали возможными такія химическія измѣненія минеральныхъ массъ, которыя теперь уже не совершаются на земной поверхности. Органическая жизнь -- едва -- ли была возможна на землѣ при этихъ условіяхъ. Гео-

логія не имѣетъ возможности опредѣлить, какъ долго длилась эта азойская или безжизненная эра, также, какъ и указать съ достовѣрностью тѣ толщи породъ, которыя тогда образовались. Можно только предполагать, что нѣкоторая часть древнѣйшихъ извѣстныхъ намъ толщъ, обнаруживающихъ явственное кристаллическое строеніе и часто переслаивающихся или прорѣзываемыхъ огневыми породами, относится къ этому времени. Эти древнѣйшія породы и получили названіе системы первичныхъ или фундаментальныхъ гнейсовъ. Они занимаютъ значительныя площади въ Скандинавіи и Финляндіи, въ Канадѣ, въ Бразиліи, въ Богеміи и во многихъ другихъ мѣстахъ; они же выступаютъ на поверхность въ кристаллической полосѣ Южной Россіи, въ Сѣверо - Западной Шотландіи и въ центральныхъ частяхъ большихъ горныхъ цѣпей. Вездѣ эти слои дислоцированы и несутъ на себѣ слѣды глубокихъ измѣненій, которыми они подверглись послѣ своего первоначальнаго образованія.

Между фундаментальными гнейсами и Кембрійскими слоями, въ которыхъ встрѣчаются явственные и уже довольно разнообразныя формы органической жизни, помѣщается еще колоссальная толща разнообразныхъ породъ, преимущественно, осадочнаго и, нерѣдко, обломочнаго происхожденія, но тоже сильно измѣненныхъ и принявшихъ болѣе или менѣе явственное кристаллическое сложение. Эта толща носитъ названіе системы кристаллическихъ сланцевъ (Альгонская система американскихъ геологовъ). Среди породъ этой системы встрѣчаются песчаники и конгломераты (обыкновенно съ кристаллическимъ цементомъ), также сланцы и даже слои кристаллическаго известняка; нѣкоторыя изъ породъ этой системы заключаютъ въ себѣ углеродъ въ формѣ графита. Огневныя породы, нерѣдко, чередуются съ осадочными пластами этой толщи и прорѣзываютъ ее въ видѣ жилъ; самая толща, какъ и предшествующая, является всюду болѣе или менѣе дислоцированной. Уже одно присутствіе известняковъ и угля среди слоевъ этой толщи позволяетъ предполагать существованіе органической жизни въ періодъ ея образованія. Это предположеніе подтверждается очень рѣдкими находками ископаемыхъ, которыя, впрочемъ, плохо сохранились и не поддаются точному опредѣленію. На существованіе въ то время органической жизни есть еще и косвенное указаніе, заключающееся въ томъ, что фауна Кембрійскаго періода не имѣетъ характера какой - нибудь первичной фазы развитія ор-

гапического міра, напротивъ того, это уже довольно развитая и разнообразная фауна, предполагающая еще длинный рядъ предшествовавшихъ менѣ дифференцированныхъ фаунъ. Это же сравнительно высокое развитіе Кембрійской фауны приводитъ къ выводу, что со времени появленія на землѣ первыхъ простѣйшихъ организмовъ до Кембрійскаго вѣка долженъ былъ протечь невообразимо громадный періодъ времени, можетъ быть болѣе продолжительный, чѣмъ все остальное время отъ Кембрійскаго вѣка и до нашихъ дней. Огромная мощность до - Кембрійскихъ кристаллическихъ сланцевъ и слѣды перерывовъ въ самой ихъ толщѣ вполне гармонируютъ съ такимъ выводомъ.

Подраздѣленія Архейской эры носятъ въ разныхъ странахъ разныя мѣстныя названія. Эти мѣстныя подраздѣленія, установленныя въ разныхъ странахъ, не могутъ быть точно сопоставляемы между собою, и при отсутствіи ископаемыхъ, хронологическая послѣдовательность ихъ не можетъ быть выяснена, вслѣдствіе чего всѣ эти подраздѣленія и не имѣютъ того значенія, какое имѣютъ подраздѣленія остальныхъ системъ, начиная съ Кембро - силурской, системъ, изученіе которыхъ и составляетъ главный предметъ исторической геологіи. Въ сравненіи съ періодами палеозойной, мезозойной и кенозойной эръ, времена до-Кембрійскія представляютъ то же, что миѣическія или доисторическія эпохи въ исторіи.

.....

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ГРУППА.

КЕМБРО - СИЛУРСКАЯ СИСТЕМА.

ВЕЛИКОБРИТАНІЯ. Главнѣйшими областями развитія кембро-Силурской системы въ Великобританіи являются Западная Англія (Уэльсъ), Сѣверная Англія (Озерная область), Южная Шотландія и Сѣверо- Западная Шотландія. Во всѣхъ этихъ мѣстностяхъ кембро-Силурскіе слои не сохранили своего первоначальнаго положенія, но болѣе или менѣе сильно дислоцированы. Въ Западной и Сѣверной Англіи и въ Южной Шотландіи они сдвинуты въ складки и кромѣ того разбиты сдвигами и мѣстами прорѣзаны массами эруптивныхъ породъ. Въ этомъ отношеніи они представляютъ рѣзкую противоположность съ горизонтально или почти горизонтально лежащими слоями мезозойной и кенозойной группы, изъ которыхъ сложены юго-восточныя и отчасти центральныя области Англіи. Въ Сѣверо-Западной Шотландіи господствующимъ типомъ дислокацій являются сдвиги и перебросы.

Силурская система Англіи была впервые установлена Мурчисономъ въ Западной части (Уэльсъ) и была подраздѣлена имъ на два отдѣла : в е р х н і й и н и ж н і й . Отдѣлы эти различаются между собой, частью петрографическимъ составомъ, а главнымъ образомъ - фауной. Нижній отдѣлъ въ этой части Англіи состоитъ преимущественно изъ песчанниковъ и сланцевъ, чередующихся мѣстами съ вулканическими туфами, а верхній преимущественно изъ известняковъ. Каждый отдѣлъ подраздѣляется еще на ярусы . Нижне-Силурскій отдѣлъ составляютъ, считая снизу: Аренигскій ярусъ достигающій мощности 800 м. и Ландейльская группа еще болѣе мощная, Карадохскій ярусъ, или группа Баля (Bala). Для перваго характерны слѣдующія ископаемые : трилобиты, принадлежащіе къ родамъ : *Asaphus* (I,5) *Illeenus*, *Aeglinia*, головоногое *Orthoceras* (I,8) граптолитъ *Diplograptus* (I,10) а для слоевъ Bala трилобиты : *Asaphus tyrannus* (очень крупный). *Trinucleus* (I,7)

concentricus, и плеченогое *Orthiscalis* *gramma* (I, 13). Слои этого отдѣла системы, особенно группы Баля, чередуются съ изверженными породами и сильно измѣненными вулканическими туфами, содержащими морскія ископаемыя. Последнее обстоятельство свидѣтельствуетъ о сильныхъ изверженіяхъ подводныхъ или островныхъ вулкановъ въ эпоху отложенія этихъ слоевъ. Верхне - Силурскій отдѣлъ въ Западной Англіи состоитъ изъ Ландоверскихъ сланцевъ и песчаниковъ и изъ Уэнлокскихъ и Лудловскихъ известняковъ и песчанистыхъ сланцевъ. Ландоверскіе слои содержатъ въ изобиліи: плеченогихъ *Pentamerus oblongus* и *Atrypa reticularis*, граптолитъ *Monograptus* (I, 9) и рѣдко кораллы. Уэнлокскіе слои преимущественно выражены коралловымъ известнякомъ съ кораллами: *Halysites* (I, 15) *Favosites* съ морскими лиліями, съ *Rhynchonella Vilsoni* (I, 16) (плеченогое). *Cardiola interrupta* (I, 14) (Двустворчатый моллюскъ) *Calymene* (трилобитъ). Лудловскіе слои - мергелистые и песчанистые известняки содержатъ остатки крупныхъ ракообразныхъ изъ группы (*Gigantostroaca* (*Euryretus* (II, 1), *Pterygotus*, много двустворчатыхъ, а въ известковыхъ включеніяхъ много - *Pentamerus Knightii* (I/17), въ верхней ихъ части наблюдается одинъ или два тонкихъ слоя костяной брекчій съ многочисленными остатками рыбъ. Въ Сѣверной Англіи и Южной Шотландіи известняки исчезаютъ почти совершенно и смѣняются граптолитовыми сланцами и песчаниками, достигающими очень большой мощности. Граптолиты являются здѣсь главными ископаемыми для распознаванія отдѣльныхъ ярусовъ (въ нижнемъ (первомъ) Силурѣ *Diplograptus* (I, 10), и въ верхнемъ (второмъ) - *Monograptus* (I, 9).

КЕМБРИЙСКІЕ СЛОИ. Пласты, лежащіе ниже только что описанныхъ. Мурчисонъ причислялъ къ азойнымъ, но работавшій одновременно съ нимъ въ Богеміи знаменитый палеонтологъ Баррандъ нашель въ Богеміи ниже слоевъ, соответствующихъ Ландейльскихъ мощную серію сланцевъ и песчаниковъ съ ископаемыми даже лучше сохранившимися чѣмъ ископаемыя Нижне - Силурійскаго отдѣла Мурчисона. Фауна этихъ слоевъ оказалась настолько характеристичной и не похожей на всѣ тогда извѣстныя фауны, что Баррандъ придалъ ей самостоятельное значеніе и называлъ ее *primordial* альною. Впослѣдствіи и въ Англіи были найдены ископае-

емья въ слояхъ, считавшихся прежде азойными. Кембриджскій геологъ Седжвикъ, а за нимъ и нѣкоторые другіе, признали эти самые нижніе слои съ ископаемыми за особую К е м б р і й-с к у ю с и с т е м у, отъ древняго названія Сѣвернаго Уэльса (С а м б р і а). Мы будемъ описывать все слои и Кембріійскіе и Силурійскіе, какъ одну систему Кембро - Силурійскую, называя нижній ея отдѣлъ Кембріійскимъ, а слѣдующіе первымъ и вторымъ Силурійскими. Для перваго Силурійскаго отдѣла (нижній Силуръ Мурчисона) впоследствии было предложено еще свое названіе - Ордовикіе слои.

Кембріійскій отдѣлъ слагается начиная снизу изъ слѣдующихъ серій слоевъ : нижніе Кембріійскіе или Оленеллевыя слои (Трилобитъ *Olenellus* (I, 3)); средніе Кембріійскіе или Парадоксидовыя слои (Трилобитъ *Paradoxides* (I, 1)); мѣстные типы : Пенринскій сланецъ и Гарлечскій песчаникъ ; верхніе Кембріійскіе или Оленовыя слои (Трилобитъ *Olenus* I, 2). Мѣстные типы - Дингулитовый плитнякъ и Диктіонемовый сланецъ, называемый въ Англіи Тремадокскимъ.

Въ С. 3. ШОТЛАНДІИ Кембріійскій отдѣлъ выраженъ сильно дислоцированными известняками и сланцами съ кембріійскими и частью силурійскими ископаемыми (верхній Кембріій) и песчанникомъ съ *Olenellus* (нижній Кембріій). Этотъ песчанникъ не согласно напластованъ на мощной толщѣ до кембріійскаго кварцеваго песчаника (Торридокскій песчанникъ) съ неясными слѣдами ископаемыхъ. Этотъ песчанникъ, тоже дислоцированный, въ свою очередь несогласно покрываетъ еще болѣе древнюю толщу гнейсовъ и кристаллическихъ сланцевъ (Левисская серія) съ многочисленными жилами кислыхъ и основныхъ эруптивныхъ породъ. Большая часть кристаллическихъ сланцевъ этой толщи оказались при изслѣдованіи тоже эруптивными, но сильно измѣненными породами. Это единственное мѣсто въ Англіи, гдѣ хорошо видны до-кембріійскія образованія.

Р О С С І Я . Въ Россіи Кембро-Силурійская система наиболее развита въ прибалтійскихъ провинціяхъ. Она занимаетъ пространство въ 600 в. длины и 150 в. ширины по берегу Финскаго залива и доходитъ на В. до рѣкъ Волхова и Сяои; Слои Силурійской системы сохраняютъ здѣсь почти горизонтальное положеніе и лишь слегка наклонены къ Ю. - З. Они имѣютъ довольно разнообразный составъ и, не смотря на свою древность сохранили свои первоначальные признаки, такъ какъ не претерпѣли тѣхъ измѣненій, какія претерпѣли силурійскіе слои Англіи, покуда смятые въ складки, Силурійская система Прибалтійскаго края не вездѣ развита съ одинаковою полнотою. Такъ Верхне - Силурійскіе слои развиты въ Западной Эстландіи и особенно на островахъ Лаго и Эзель. Болѣе низкіе Кембро- Силурійскіе слои въ этихъ мѣстахъ невидны, но ихъ удобно наблюдать по берегу Финскаго Залива въ Петербургской губерніи и по берегамъ Волхова. Слои Кембро- Силурійской системы слагаютъ берега этой рѣки, начиная отъ Гостинопольской пристани до низменнаго побережья Ладожскаго озера. Самые нижніе слои системы, синяя глина и песчанники, переслаивающіеся съ глиной не видны въ естественныхъ обнаженіяхъ, но можно прослѣдить, начиная отъ Ладожскаго побережья, слѣдующіе выше лежащіе пласты Кембро - Силурійской системы, послѣдовательно прорѣзываемые рѣкой Волховомъ : песокъ, мѣстами лишь уплотненный въ песчанникъ и богатый въ верхнихъ частяхъ раковинами : плеченогихъ : Lingula, Obolus Arollinis и др. Это унгулитовый или оболловый песчанникъ. Выше этого песчанника лежатъ смолистые сланцы съ отпечаткомъ Distyonema (I, 11). Эти ископаемые показываютъ, что мы имѣемъ здѣсь слои, соответствующіе Линголовому плитняку и Тремадокскимъ сланцамъ Англіи, т.е. Верхне - Кембріи́йскіе слои. Надъ ними лежитъ зеленый глауконитовый песокъ въ которомъ тоже есть Lingula и Obolus, и встрѣчаются почти микроскопически мелкіе, разнообразной формы челясти червей, такъ наз; конодонты, и мелкіе зубы рыбъ.

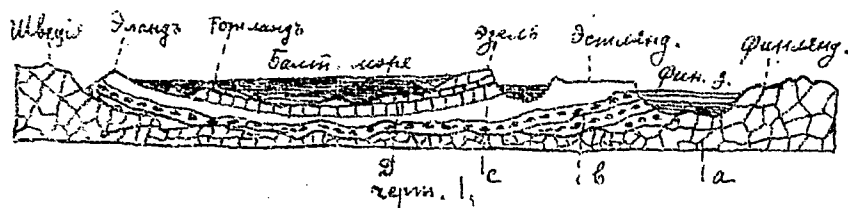
Этотъ песокъ начинается собою Силурскую систему (нашъ средній отдѣлъ или первый Силуръ). По своей фаунѣ глауконитовый песокъ собственно представляетъ собою переходный слой и можетъ быть относимъ и къ Кембрію и къ Силуру. Этотъ песокъ постепенно и незамѣтно переходитъ въ глауконитовый известнякъ съ фауной Силурскаго характера. Въ этомъ известнякѣ былъ найденъ между прочимъ большой трилобитъ *Megalaspis planilimbata* (родъ близкій къ *Asaphus*), плеченое *Orthis obtusa* и др. За глауконитовымъ известнякомъ слѣдуетъ известняки очень богатые органическими остатками и раздѣляемые на два палеонтологические горизонта: нижній Ортоцератитовый известнякъ и верхній Эхиносферитовый известнякъ. Въ Ортоцератитовомъ известнякѣ много крупныхъ *Orthoceras* (*Endoceras*) (I, 6) также трилобитовъ *Asaphus expansus* (I, 5) и *Iliaenus crassicauda*. Встрѣчаются также кораллы, напр.: *Orthis tetes* или *Monticulipora petropolitana* (небольшія куполообразныя колоніи). Въ Эхиносферитовомъ известнякѣ встрѣчаются *Echinospheerites aurantium* (I, 12) и др. пистидей, также плеченогія (*Orthis caligra* I, 13) и др. Названія известняковъ Ортоцератитовый и Эхиносферитовый заимствованы отъ наиболее обыкновенныхъ въ нихъ ископаемыхъ. Ортоцератитовый известнякъ называется также Петербургскою плитой. Обширныя ломки этой плиты тянутся по обоимъ берегамъ Волхова, между дер. Дубовики и Старой Ладогой и представляютъ лучшее мѣсто для сбора ископаемыхъ нижняго и средняго отдѣла нашей Кембро-Силурской системы. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на этихъ известнякахъ прямо лежатъ Девонскіе слои, что видно на Волховѣ у Гостинопольской пристани; въ другихъ мѣстахъ, какъ напр. въ окрестностяхъ Петербурга ихъ прикрываютъ смолистые мергеля. По южному берегу Финскаго залива видны тѣ же Верхне - Кембрійскіе и первые Силурскіе слои, и, кромѣ того, лежащіе ниже пески безъ ископаемыхъ, пески съ прослойками синей глины, и мощная толща синей глины (100 метр.), уходящая подъ уровень моря. Синяя глина почти не содержитъ ископаемыхъ и, какъ пока -

зало буреніе, лежитъ на толщѣ песчанника также въ 100 метровъ, а песчанникъ на гнейсахъ и гранитахъ. Въ пескахъ съ глинами найдены *Olenellus* (I, 3), трилобитъ, характерный для нижняго Кембріа, плеченогое (*Miskwitzia*) и нѣкоторыя другія ископаемыя. Береговой обрывъ Финскаго побережья заканчивается сверху Ортоцера-титовымъ и Эхиносферитовымъ известнякомъ и мѣстами смолистымъ мергелемъ съ *Onasmorphodini*, а дальше внутри страны можно видѣть еще известнякъ, слѣдующій за смолистымъ мергелемъ и также содержащій Эхиносфериты (Левскій известнякъ) и еще выше лежащіе слои Кембро-Силура, преимущественно известняки. Они подраздѣлены на нѣсколько ярусовъ съ мѣстными названіями (Везенбергскій, Линкгольмскій, Ворнгольмскій), но мы будемъ называть ихъ для краткости Эстляндскими Средне - Силурскими слоями. Въ нихъ встрѣчаются плеченогое : *Orthosina anomala* и триболиты *Iliaenus Roemerii* и *Triplenus* (I, 7) и многія другія ископаемыя. Надъ Эстляндскими слоями на островахъ Эзель и Даго лежатъ слои верхняго отдѣла системы. Этотъ отдѣлъ начинается известняками и доломитами съ *Pentamerus borealis* и *estonius*, за которыми слѣдуютъ эзельскіе коралловыя известняки. Кромѣ коралловъ мы здѣсь встрѣчаемъ *Calymene Blumenbachii*, *Rhynchonella Vilsoni* (I, 16), а въ верхнихъ мергелистыхъ слояхъ *Gigantocrinus*. (*Eurypterus* (II, 1), *Pterygotus*) и остатки рыбъ. Кембро-Силурскія отложенія въ видѣ отдѣльныхъ участковъ известны и въ другихъ мѣстностяхъ Россіи. Такъ они встрѣчаются на Уралѣ (на С. Верхне - Силурскія, на Ю. Кембріи-скія), въ Тиманскомъ краѣ (на Уралѣ) Кембро-Силурскіе отложенія подверглись сильнымъ дислокаціямъ, метаморфизировались и не содержатъ рыхлыхъ породъ, которыя характерны для Прибалтійскаго Кембро-Силура. Известны еще маленькіе выходы Кембро-Силурской системы въ губ. Тверской (Вышневолодскаго у.), Псковской (Холмскій у.) и Минской (Игуменскій у.), выходы, дающіе прочную опору тому заключенію, что Силурскіе пласты на большомъ пространствѣ

подстилають болѣе новыя системы, принимающія участіе въ образованіи Русской равнины. Наконецъ, еще существуютъ обнаженія Силурской системы въ Польшѣ, въ Келецкомъ краѣ, около Свидо-
мира, и по теченію Днѣстра, гдѣ между русской границей и г.
Ямполемъ Верхне-Силурскіе слои съ кораллами и *Gigantostrocas* лежатъ на гранитахъ. Эти слои содержатъ варообразные сростки фосфорита превосходнаго качества.

С К А Н Д И Н А В І Я . Съ Кембро-Силурскими отложеніями Россіи представляютъ большое сходство Кембро-Силурскія отло-
женія Скандинавіи. Они извѣстны какъ въ Норвегіи, такъ и въ
Швеціи. Въ Норвегіи они, подобно Англійскимъ, дислоцированы
и нѣкоторые горизонты, особенно нижніе, настолько метаморфи-
зованы, что болѣе похожи на кристаллическіе сланцы, чѣмъ на
нормальныя осадочныя породы. Особеннаго развитія достигаетъ
средній отдѣлъ, выраженный граптолитовыми сланцами, которые
покрыты известняками и песчаниками. Въ южной части Швеціи
Кембро Силурскія отложенія сохранили свое горизонтальное поло-
женіе и мало измѣнились со времени своего отложенія; на мате-
рикахъ существуютъ слои Кембрійскіе и первые Силурскіе, на ос-
тровѣ Готландѣ развиты верхне-Силурскіе слои. Строеніе нижня-
го и средняго отдѣловъ слѣдующее: на граниты и гнейсы налега-
ютъ аркозы и кварциты съ загадочными отпечатками, получивши-
ми названіе *Eophyton* ; выше ихъ лежатъ песчаники со мно-
жествомъ фукусовъ, такъ называемые *ф у к о и д н ы е п е с -*
ч а н и к и, содержащіе *L i n g u l a й O l e n e l l u s*
(I, 3). На песчаникахъ лежатъ слои красноватыхъ сланцевъ, въ ниж-
ней части которыхъ встрѣчается *P a r a d o x i d e s* (I, 1
въ средней *O l e n u s* (I, 2) а въ верхней
D i s t o p e t a (I, II); красноватые сланцы замѣняютъ собой
унгулитовый песчаникъ, а диактіонемовые сланцы, можетъ быть,
глауконитовый песокъ русскихъ отложеній; поверхъ красноватыхъ
сланцевъ лежатъ ортоператитовые и еэхиносферитовые известняки,
имѣющіе много общаго съ таковыми же русскими; выше ортоперати-
товаго известняка въ южной Швеціи обыкновенно находятся толщи
граптолитовыхъ сланцевъ, а за ними мергеля и сланцы съ *T r i -*
n i c l e u s (I, 7). По мѣстамъ, напримѣръ, на горѣ Чинекулле,

эти породы покрыты трапомъ, или оливковымъ діабазомъ, способствовавшимъ сохраненію ихъ отъ разрушенія. Наконецъ, на Готландѣ эти слои прикрыты пентамеровыми мергелями, коралловыми известняками и, наконецъ, мергелями съ *Gigantostrocas*, подобными эзельскимъ. Въ этихъ Верхне-Силурскихъ отложеніяхъ Готланда Линдстремъ нашелъ въ 1884 году скорпиона, чѣмъ и было впервые доказано существованіе материковой фауны въ силурское время. Изъ этого описанія Силурскихъ отложеній Скандинавіи ясна ихъ близкая родственная связь съ отложеніями прибалтійскими; чертежъ Шмидта, лучшаго знатока прибалтійскихъ отложеній, дѣлаетъ ее особенно наглядной. Разрѣзъ отъ Выборга черезъ Эзель и Готландъ до Швеціи даетъ такое расположеніе слоевъ :



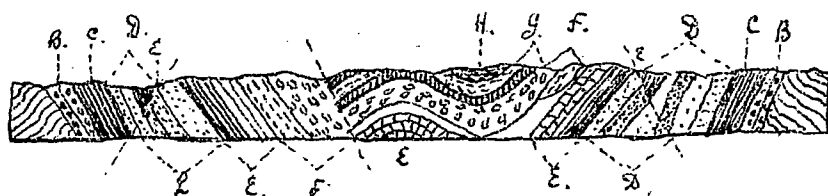
(Черт. 1.).

а - гранитъ , в - Кембріійскіе слои, с - Нижне-Силурскіе слои,
д - Верхне - Силурскіе слои.

Изъ другихъ мѣстностей Европы мы отмѣтимъ, встрѣчающіяся въ видѣ изолированныхъ площадей или отдѣльныхъ небольшихъ выходовъ, силурскія отложенія : въ Богеміи, на Гарцѣ, въ Саксоніи и Кельнѣ, въ С.-З. части Франціи (Бретань), въ Ю.В. части Франціи (Черныя горы), въ Альпахъ (Зальцбургскихъ), въ Испаніи, Португаліи и на некоторыхъ островахъ Средиземнаго моря.

СТРОЕНІЕ БОГЕМСКАГО СИЛУРСКАГО БАССЕЙНА. Наиболее полно развиты Богемскія силурскія отложенія, послужившія предметомъ 40-лѣтняго ихъ изученія Варрандомъ. Въ общемъ эти отложенія представляютъ бассейнъ, который образованъ силурскими пластами, падающими со всѣхъ сторонъ къ центру, гдѣ находится городъ Прага. Бассейнъ этотъ имѣетъ эллиптическую форму и идетъ съ С.-В. на Ю.З., будучи съ той и другой стороны ограниченъ кристаллическими поро-

дами (Богемскій лѣсъ). Мы здѣсь представляемъ разрѣзъ этого бассейна въ направленіи, перпендикулярномъ къ его наибольшей длинѣ.



черт. 2.

(Черт. 2-ой).

Строеніе Богемскаго Силурскаго бассейна слѣдующее: на граниты и гнейсы Богемскаго лѣса налегаютъ слои кристаллическихъ сланцевъ (А), за ними слѣдуютъ сѣрые вакки или кварцевые песчаники (В), потомъ снова глинистые сланцы (С), за ними диабазы и сопровождающіе ихъ туфы и желѣзняки, а еще далѣе сланцы и песчаники (D), еще ближе къ серединѣ бассейна сланцы и известняки (Е). Всѣ эти слои падаютъ къ серединѣ, образуя одну большую синклинальную складку, осложненную нѣсколькими сдвигами (черт. 2). Кварциты (В) почти лишены ископаемыхъ и, вѣроятно, представляютъ собою Нижне-Кембріійскій ярусъ, характеризующійся въ другихъ странахъ присутствіемъ *Olenellus*. Здѣсь въ нихъ были найдены трилобиты *Ellipsoserratus* и плеченогое *Orthis* (*Rutheni*). На нихъ налегаютъ слои глинистыхъ сланцевъ, богатые ископаемыми (С). Слои эти и заключаютъ, такъ называемую примордіальную фауну Барранда, которая состоитъ, главнымъ образомъ, изъ трилобитовъ *Pargadoxides bohemicus* (I, 1), *Sao*, *Agnostus* (I, 4) *Сопосерпалус* найдены также *Orthis*, *Obolus* и др. плеченогія. Далѣе идетъ песчаный отдѣлъ бассейна - этажъ (D), который состоитъ изъ конгломератовъ и кварцитовъ, чередующихся особенно въ верхней своей части со сланцами. Въ этомъ отдѣлѣ встрѣчаются: *Illaenus*, *Asaphus*, *Aegolina*, *Trinucleus*, *Diplograptus* (I, 10). Отдѣлъ Е начинается сланцами съ *Monograptus* (I, 10), переходящимъ затѣмъ въ тонко-слоистые известняки

съ кораллами, морскими лиліями, трилобитами : *Calymene*, *Rhacospira*, *Aspidaspis*; однимъ изъ важныхъ ископаемыхъ является здѣсь двустворчатое *Cardiola interrupta* (I/14), и въ этихъ же известнякахъ особенно много головоногихъ изъ сем. *Nautilidae* (*Orthoceras*, *Cyrtoceras*, *Gomphoceras*). Середину бассейна занимаютъ два яруса известняковъ *E* и *G* и лежащія поверхъ ихъ сланцевыя породы (*H*). Эти три яруса Баррандъ тоже относилъ къ Силурской системѣ, но теперь ихъ относятъ къ Девонской системѣ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ на эти слои налегаютъ болѣе новыя породы, а именно отложенія каменноугольной и мѣловой системъ. Въ Богемской Силурской системѣ есть достойное вниманія явленіе, которое состоитъ въ томъ, что среди пластовъ этажа *D* начинаютъ появляться чечевичеобразныя включенія и пропластки имѣющіе нѣсколько иной петрографическій составъ и заключающіе въ себѣ представителей чужой фауны, именно предвѣстниковъ животныхъ, появляющихся во всей ихъ совокупности только въ этажѣ *E*. Включенія эти Баррандъ называлъ *колоніями*, для объясненія этого явленія, допустивъ, во-первыхъ, полную изолированность Богемскаго бассейна отъ сосѣднихъ Силурскихъ морскихъ бассейновъ, а во-вторыхъ, одновременное существованіе въ томъ и другомъ фаунъ, различныхъ по своему составу. Баррандъ полагалъ, что пласты этажей *C* и *D* отложились въ довольно глубокомъ бассейнѣ. Но когда отлагались пласты этажа *D* въ Богемскомъ бассейнѣ, въ сосѣднихъ мѣстностяхъ наступили инныя условія отложенія, именно отлагались мелководные осадки. Благодаря большому разнообразію жизненныхъ условій въ мелководныхъ бассейнахъ, фауна ихъ была болѣе богата и разнообразна, чѣмъ фауна глубоководнаго Богемскаго бассейна; и въ то же время какъ въ немъ отлагались Нижне-Силурскіе слои и погребали въ себѣ представителей второй фауны, сосѣдніе бассейны населились гораздо болѣе разнообразной Верхне-Силурской фауной. На основаніи этихъ допущеній Баррандъ и объясняетъ существованіе колоній тѣмъ, что въ періодъ отложенія пластовъ этажа *D* изолированность Богемскаго бассейна нарушалась и члены мелководной фауны завладѣвали почвой. Потомъ разобшеніе снова наступило и переселенцы были вытѣснены. Наконецъ, произошла, по-видимому, полная смена фауны, такъ какъ разнообразіе фауны слѣдующихъ этажей указываетъ на наступленіе фауны мелководныхъ отложеній и въ Богемскомъ Силурскомъ бассейнѣ. Внѣслѣдствіи это объясненіе встрѣтило возраженіе, и на колоніи стали смо-

трѣть, какъ на небольшіе отрѣзки толщи Е, перемѣщенные сдвига-
ми и зажатые среди слоевъ Д.

Чтобы закончить изученіе Богемекаго Силурскаго бассейна, замѣтимъ, что мы его можемъ подраздѣлить на тѣ же отдѣлы, какъ и отложенія Сѣверно-Европейскія. Именно этажъ С соотвѣтству-
етъ Кембрійскимъ слоямъ, этажъ D - Нижне-Силурскому отдѣлу и
Е - Верхне-Силурскому. Такимъ образомъ, въ общихъ чертахъ Бо-
гемскія отложенія сходны съ отложеніями Сѣверно-Европейскими.
Во при болѣе детальномъ сравненіи между ними замѣчается громад-
ное различіе. Изъ 300 видовъ Богемскихъ трилобитовъ только 6
видовъ тождественны съ англійскими, скандинавскими и русскими.
Такимъ образомъ, были какія то причины, которыя вызвали разни-
цу между Богемскими и Сѣверно-Европейскими отложеніями, разни-
цу гораздо болѣе рѣзкую, чѣмъ какая существуетъ между отложені-
ями Россіи, Англіи и Скандинавіи. Но эта разница выступаетъ еще
нагляднѣе, если мы замѣтимъ, что Сѣверно-Европейскія отложенія
имѣютъ больше сходства съ Сѣверно-Американскими, чѣмъ съ Богем-
скими.

РАСПРОСТРАНЕНІЕ КЕМБРО-СИЛУРСКАГО МОРЯ ВЪ З. ЕВ-
РОПѢ. Познакомившись съ Силурскими отложеніями Европы, мы
видимъ, что они выступаютъ въ разныхъ мѣстахъ изолированными
участками. Но эта изолированность происходитъ не отъ того, что
отложенія происходили только тутъ, а отъ того, что въ другихъ
мѣстахъ, гдѣ когда то были Силурскія отложенія, они были впо-
слѣдствіи разрушены или существуютъ еще и теперь, но прикрыты
болѣе новыми. На основаніи этого мы можемъ заключить, что Си-
лурское море покрывало быть можетъ большую часть площади За-
падной Европы, на мѣстѣ которой находилась лишь группа остро-
вовъ. Мощное развитіе обломочныхъ породъ въ Кембро-Силурскихъ
отложеніяхъ Запада Европы и нѣкоторые другіе факты указываютъ
на существованіе большого континента западнѣ внѣшней Европы
на мѣстѣ сѣверной части Атлантическаго океана.

ВНѢЕВРОПЕЙСКІЯ СИЛУРСКІЯ ОТЛОЖЕНІЯ. Внѣевропейскія
Силурскія отложенія извѣстны въ Азіи — по рѣкѣ Енисею, Тунгуз-
сиѣ, Оленеку и на островѣ Котельномъ, въ Туркестатскомъ краѣ,
въ Китаѣ, Остѣ-Индіи, въ Африкѣ — въ Капской землѣ, въ Австра-
ліи и, наконецъ, въ Сѣверной и Южной Америкѣ.

СѢВЕРНАЯ АМЕРИКА. Силурскія отложения Америки замѣчательны по громадной площади, занимаемой ими, и по поразительно-му сходству ихъ съ отложениями СѢверно-Европейскаго типа. Сходство это идетъ такъ далеко, что мы находимъ въ Америкѣ песчаники съ *Lingula*, соответственно СѢверно-Европейскому Унгулетовому песчанику; въ окрестности большихъ озеръ находимъ известнякъ съ *Asaphus*, *Chaetetes* и, *Orthoceras*, подобный Ортоцератитовому известняку Россіи и Скандинавіи. Существуютъ и переходные слои съ *Perrinites*; известняки 2-го Силура, содержатъ тѣ же кораллы, какъ и въ Европѣ; Кембріо-Силурская система Америки можетъ быть подраздѣлена на тѣ же этапы, какъ и Силурская системы Европы. Группа соответствующая Кембріюскимъ слоямъ называется такъ и нынѣшнюю или гудзонскую и подраздѣляется на три яруса; изъ нихъ нижній и средний съ *Olenellus* (1, 3) и *Ragadoxides* (1, 1), существуютъ только на восто-кѣ (Нью-Фундленъ, Нов. Брауншвейнъ), а на западѣ (Вашингъ, Невада) наиболее распространенъ верхній ярусъ, т. е. Потсдамскій песчаникъ, соответствующій Унгулетовому песчанику и Диктіонемовому сланцу Россіи. Нижніе Силурскіе слои (въ смыслѣ Мурчисона) получили названіе чамплейнской группы, а Верхне-Силурскіе извѣстны подѣ именемъ группы Онтарио или ниагарской. Эти известняки выступаютъ на дневную поверхность между озерами Эри и Онтарио; воды р. Ниагары низвергаясь съ нихъ образуютъ Ниагарскій водопадъ.

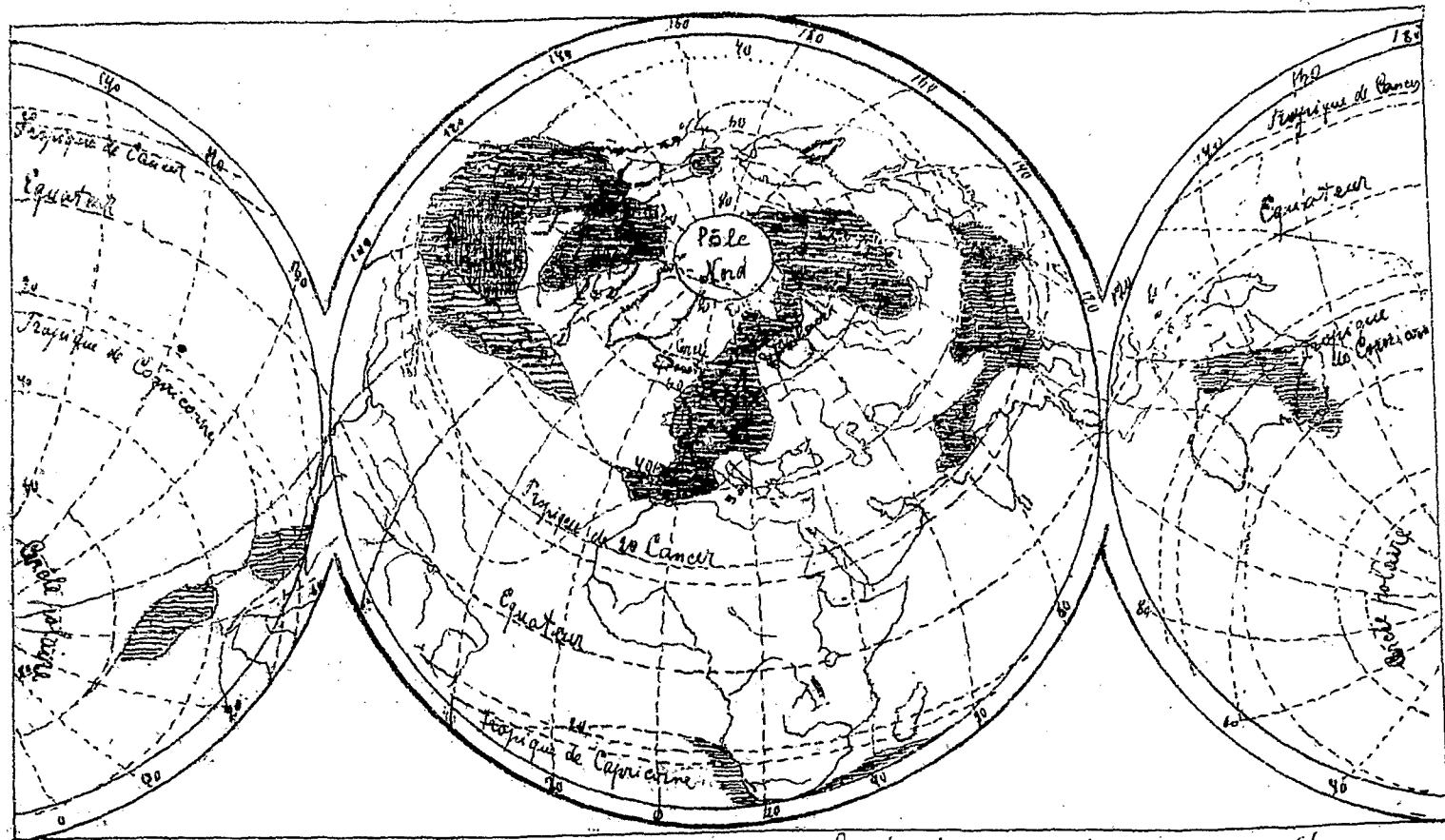
ДВѢ ГЕОГРАФИЧЕСКІЯ ПРОВИНЦІИ СИЛУРСКАГО МОРЯ ВЪ ЕВРОПѢ. На основаніи замѣченнаго нами различія между Богемскими и СѢверно-Европейскими отложениями, мы можемъ установить два типа. Европейскіе Силурскіе отложения съ различнымъ характеромъ фауны. Къ СѢверно-Европейскому типу принадлежатъ территоріи Англіи, Скандинавіи и Россіи. Къ Богемскому типу принадлежатъ территоріи Богеміи, Гарца, Саксоніи, Тюрингіи, Франціи, Испаніи и Португаліи. Отчего произошло это различіе? Отчего отложения Франціи болѣе близки къ Богемскимъ, чѣмъ къ ближайшимъ англійскимъ? Можно предполагать существованіе преграды между Силурскими бассейнами Центральной и Ю. Европы и бассейномъ С. Европы. Но воз-

можно также объяснить различія между отложеніями Сѣверно-Европейскаго и Богемскаго типа вліяніемъ причинъ климатическихъ и существованіемъ теченій, несущихъ воду разной температуры, причинъ, которыя дѣйствуютъ и въ настоящее время и обуславливаютъ собою существованіе географическихъ областей распространенія животныхъ. Такое объясненіе правду противорѣчитъ мнѣнію, бывшему раньше общепринятымъ о существованіи въ древніе геологическіе періоды тропическаго климата на всей земной поверхности. Прежде были склонны думать, что вслѣдствіе недостаточной толщины земной коры внутренній жаръ долженъ былъ оказывать вліяніе на температуру поверхности земли и сглаживать различіе между климатами. Но этотъ взглядъ оказался недостаточно научно обоснованнымъ. Вопросъ о климатахъ древнихъ геологическихъ періодовъ будетъ подробнѣе разсмотрѣнъ нами при изученіи Юрскаго и остальныхъ болѣе новыхъ періодовъ.

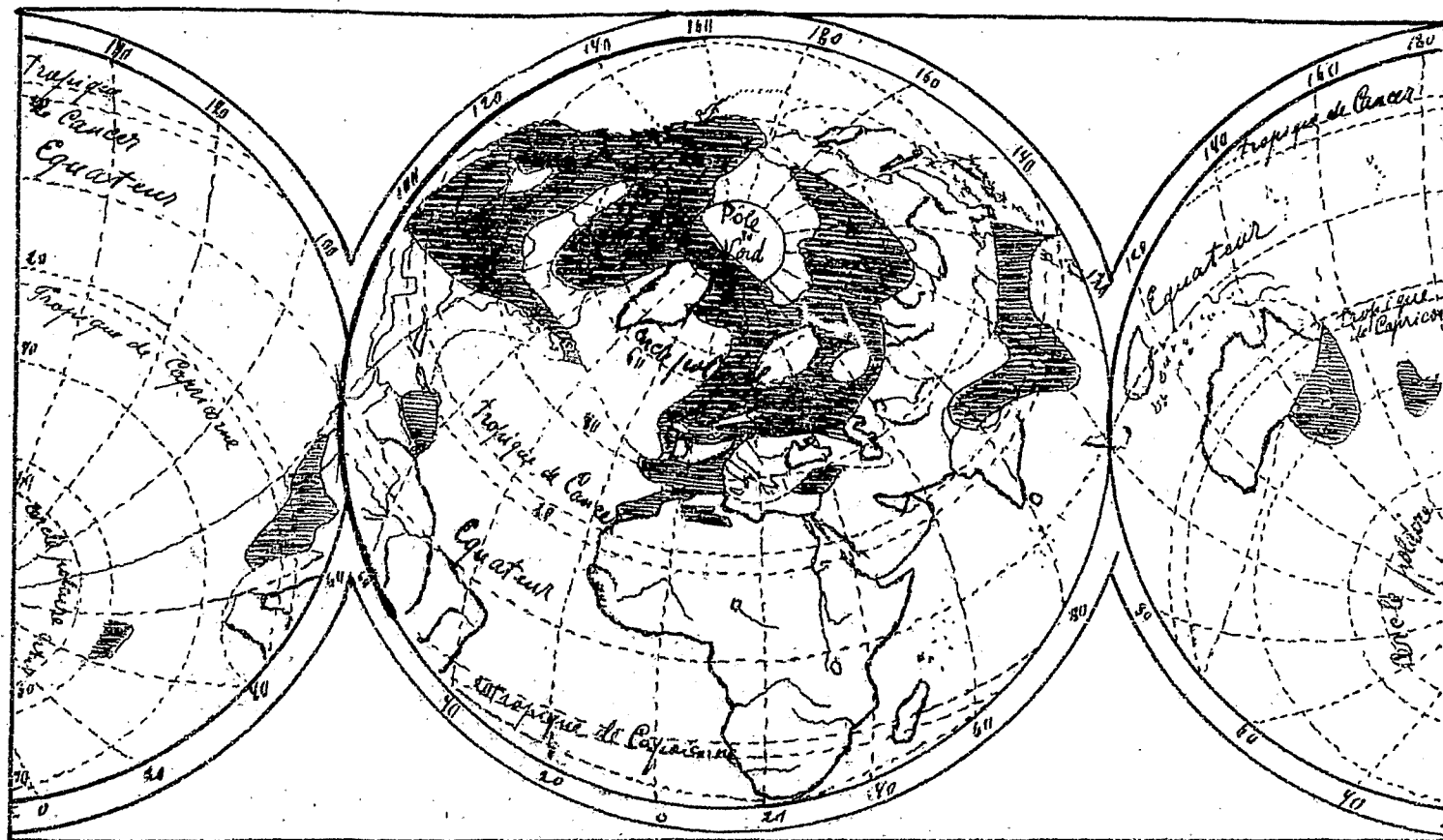
ВУЛКАНИЧЕСКІЯ ЯВЛЕНІЯ ВЪ СИЛУРСКОМЪ ПЕРІОДѢ.

И МИНЕРАЛЬНЫЯ БОГАТСТВА.

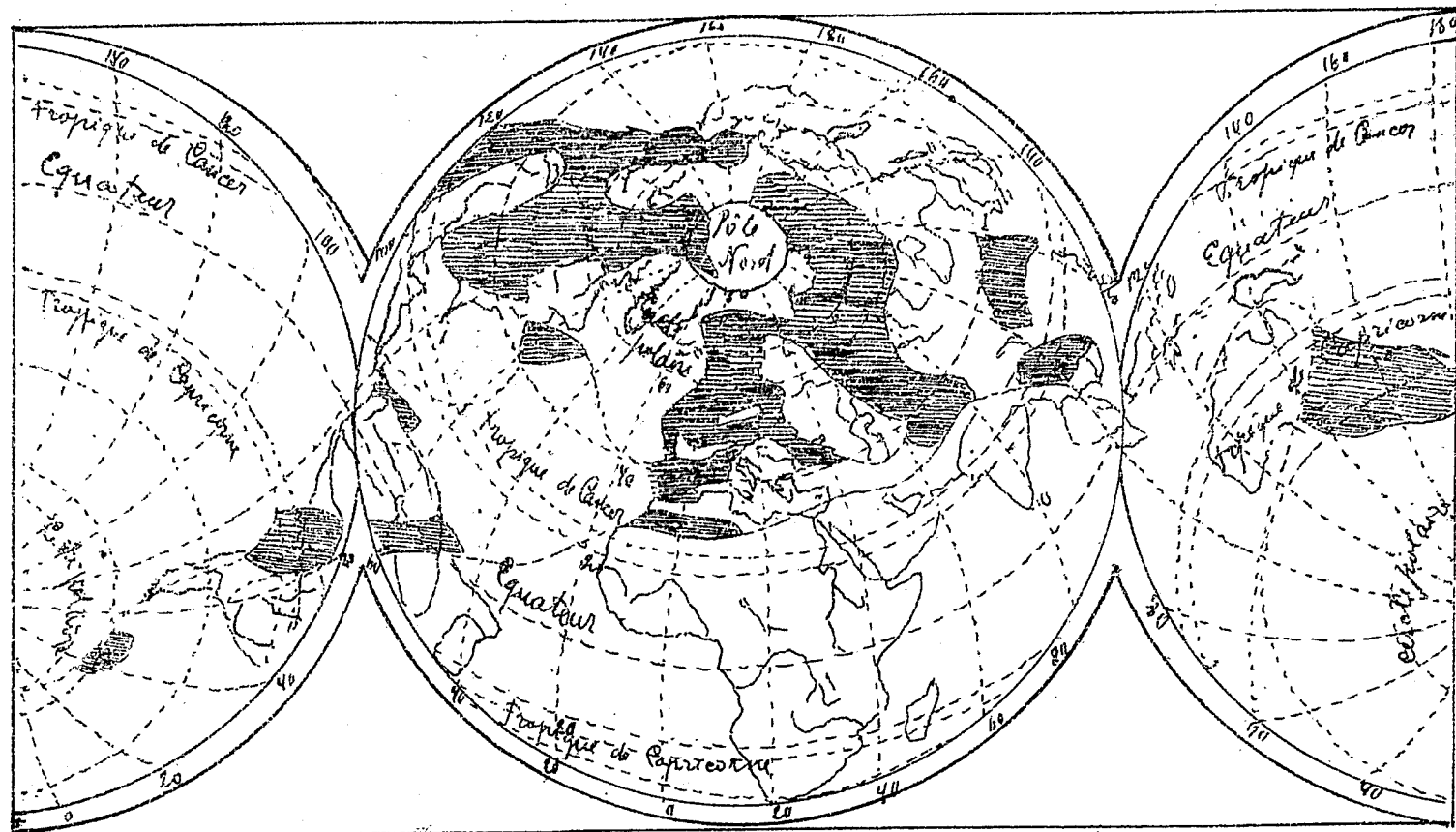
Есть основанія думать, что вулканическія явленія въ это время происходили въ сильной степени. Такъ въ Швеціи, при изученіи строенія горы Чинекулле, мы видимъ, что Силурскіе пласты прикрыты потокомъ вулканической породы оливиноваго діабазы. Изліянія эти извѣстны также въ различныхъ этажахъ англійской, Кембро-Силурской системы, особенно въ Кембрійскомъ и первомъ Силурскомъ отдѣлѣ. Въ Богеміи этажи р. и Б. заключаютъ въ себѣ изверженія породы и вулканическіе туфы. Въ Силурскихъ пластахъ Норвегіи находятся желѣзные руды, въ Силурскихъ пластахъ Гарца - серебрянныя руды. Желѣзными рудами богаты также Сѣверо-американскія Кембро-Силурскія отложенія. Вообще во многихъ мѣстахъ Силурскіе пласты имѣютъ важное экономическое значеніе, доставляя руды, строительный камень, гидравлическ. известъ и др. полезныя вещества.



Esquisse de la géographie cambrienne. Les hachures croisées marquent l'espace gagné par la mer entre le commencement et la fin de l'époque cambrienne.



Esquisse de la géographie ordovicienne



Esquisse de la géographie gotthlandienne.

Д Е В О Н С К А Я С И С Т Е М А .

Именем "Девонская система" обозначаютъ серію слоевъ , преимущественно песчаннхъ, глинисто-сланцеватыхъ и известковыхъ, покрывающихъ Силурскіе и прикрытыхъ слоями Каменноугольной с. Слои эти содержатъ свою особую фауну, отличающуюся очень опредѣленными чертами отъ Силурской, хотя и представляющую нѣкоторое общесходство съ нею. Особенности Девонской фауны выражаются : 1) въ преобладающемъ развитіи въ ней рыбъ съ твердымъ панцирнымъ покровомъ. 2) въ преобладаніи нѣкоторыхъ родовъ плеченогихъ моллюсковъ, особенно *Spirifer* (II, 12, 13, 14) и *Rynchosella* (I, 11). 3) въ присутствіи нѣкоторыхъ родовъ животныхъ, исключительно свойственныхъ Девонской с., напр., *Calceola* (II, 4) *Stringocephalus* (II, 3), *Uncites*, *Clymenia* (II, 6). 4) въ появленіи впервые нѣкоторыхъ группъ, которыя продолжаютъ развиваться въ послѣдующихъ системахъ, напр., *Blastoidea*, *Goniatites* (II, 5); 5) въ значительномъ сокращеніи числа трилобитовъ и *Cystidea* и 6) въ почти полномъ исчезновеніи граптолитовъ. Общее сходство съ Силурской фауной выражается въ присутствіи той же группы палеозойныхъ коралловъ (*Tetracorallia*), въ продолжающемъ преобладаніи плеченогихъ моллюсковъ надъ двустворчатыми и брюхоногими, въ присутствіи трилобитовъ, близкихъ къ Верхне-Силурскимъ, и въ полномъ отсутствіи многихъ группъ животного царства, появившихся только въ болѣе поздніе періоды, напр., высшихъ позвоночныхъ, *Hexacorallia* и др.

А н г л і я . Въ Англіи сѣвернѣе Бристольскаго канала, и въ Шотландіи между слоями силурскими и каменноугольными залегаетъ мощная серія песчанниковъ, окрашенныхъ окисью желѣза въ красный цвѣтъ и издавна известныхъ тамъ

подъ именемъ древняго краснаго песчаника (*Old red sandstone*) въ отличіе отъ сходнаго съ нимъ краснаго песчаника, наблюдаемаго въ нѣкоторыхъ мѣстахъ выше каменноугольныхъ слоевъ и относящагося къ другой, болѣе новой системѣ. Древній красный песчаникъ отличается весьма многочисленными остатками панцирныхъ рыбъ, кромѣ же нихъ содержитъ весьма мало ископаемыхъ.

Въ Девонширѣ и Корнуэльсѣ такое же стратиграфическое положеніе (между силур. и каменноугол.), занимаютъ слои преимущественно сланцеватые и известковые съ фауной совершенно иного характера, богатой морскими формами и представляющей совершенно иную фацию отложеній слои, образовавшейся, однако, въ тотъ же періодъ, какъ и песчаники Уэльса, т.е. послѣ эпохи образованія слоевъ Силурскихъ и раньше образованія Каменноугольныхъ. Мурчисонъ выдѣлилъ какъ красный песчаникъ, такъ и эти слои въ особую систему которую и назвалъ Девонскою.

Древній красный песчаникъ Уэльса представляетъ собою серію красныхъ и бурыхъ конгломератовъ, мергелей и песчаниковъ съ остатками панцирныхъ рыбъ и кистеплавниковыхъ ганоидовъ и немногихъ формъ фауны (Eschschegia, Pterygodus). Въ распредѣленіи этихъ остатковъ наблюдается правильность : въ нижнихъ слояхъ, состоящихъ изъ красныхъ мергелей и песчаниковъ съ желваками нечистаго известняка, встрѣчаются преимущественно : Serpentis (II, 10) Pteraspis, Pterodus; нѣсколько выше, въ слояхъ частью сланцеватыхъ, встрѣчаются : Pterichthys (II , 8), Sossosteus; въ верхнихъ , по преимуществу песчаныхъ и конгломератовыхъ слояхъ встрѣчаются Holoptichius (II, 9). Въ древнемъ красномъ песчаникѣ Ирландіи довольно часто встрѣчаются остатки растений, преимущественно папоротниковъ. Въ Шотландіи нижніе слои краснаго песчаника прорѣзаны жилами діабазы и порфирыта и чередуются съ вулканическими туфами, а верхніе слои налегаютъ на нихъ несогласно. Морскія формы, какъ то : плеченогія, головоногія, кораллы, трилобиты, совершенно отсутствуютъ въ этой серіи; только на островѣ Арранъ, среди верхнихъ слоевъ краснаго песчаника, есть прослойка известняка съ плеченогими, свойственными Каменноугольной системѣ, да еще въ Ланаркширѣ, въ ниж-

ней части толщи песчаниковъ, найдена прослойка съ силурскими ископаемыми. Эти находки ясно показываютъ, что главная масса песчаниковъ отложилась въ промежутокъ между періодами Силурскимъ и Каменноугольнымъ. Особенности этой песчаной толщи объяснялись тѣмъ, что она отложилась въ мелководной прибрежной области, куда рѣки приносили глину, песокъ и илъ и вносили массу прѣсной воды. Это обстоятельство, вѣроятно, и обуславливало отсутствіе морскихъ формъ. Годвинъ - Аустенъ и Ремсей высказали мнѣніе, что эти осадки могли отлагаться и въ большихъ прѣсноводныхъ озерахъ, такъ какъ современные ганойдныя рыбы, наиболѣе близкія къ девонскимъ, въ настоящее время живутъ въ рѣкахъ и озерахъ. Присутствіе въ этой толщѣ наземныхъ растений, указывающее на близость суши, и единственная находка раковины *U p i o* въ Ирландіи приводятся, какъ фактъ, подтверждающій это воззрѣніе. Растенія эти относятся къ тѣмъ же группамъ, которыя характеризуютъ флору послѣдующаго Каменноугольнаго періода (каламиты, папоротники, плауновыя), но флора эта гораздо бѣднѣ каменноугольной.

Въ Девоншайрѣ слои Девонской с. содержатъ разнообразную морскую фауну съ кораллами, плеченогами и головоногими. Слои эти подраздѣляются тамъ на 3 отдѣла: нижній Л и н т о н с к і й, средний - И л ь ф р а к о м с к і й и верхній - П и л ь т о н с к і й; въ верхнемъ и нижнемъ отдѣлѣ преобладаютъ песчаники и сланцы, въ среднемъ - известняки. Каждый отдѣлъ характеризуется нѣсколькими различной фауной. Въ нижнемъ - ископаемыхъ мало, напр., трилобиты *H o m o l a n o t u s* (II, 16), *P h a c o r p s*, кораллы *P l e u r o d i c t y u m p r o b l e m a t i c u m* (II, 2), плеченогія *O r t h i s*, *A t r y p a r e t i c u l a r i s* и др. въ средн. Девонѣ. *S t r i n g o c e r h a l u s B u r t i n* (II, 3) *U n c i t e s g r y p h u s* (обѣ характерны для верхней части толщи), кораллы *C a l c e o l a S a n d a l i n a* (II, 4) (въ нижней части), *C y a t h o r p u l l u m*, *F a v o s i t e s*, *A l v e o l i t e s* и др. Для верхняго Девона характерны *S p i r i f e r d i s j u n c t u s* (II, 7) *C l i m e n i a* (II, 3), *G o n i a t i t e s* (II, 5), *P h a c o r p s l a t i f r o n s* и др.

Г Е Р М А Н І Я. Въ Германіи Девонская с. занимаетъ обширную территорію по теченію Рейна и на востокъ отъ него. Она обнимаетъ большую область Рейнской Пруссіи, Вестфалии, Нассау и простирается въ Вельгію. Кромѣ того Девонскіе слои из-

вѣстны въ Гарцѣ, въ Гюрингѣ, Франконіи и Силезіи. Нижне-Девонскіе слои развиты въ Кобленцкихъ горахъ, въ горахъ Таунусъ и Гундсрюкъ и представлены рейнской гваувакой, песчаниками, кварцитами и глинистыми сланцами, въ которыхъ встрѣчаются многочисленные остатки *Spirifer paradoxus* давшее названіе самой горной породѣ (спириферовый песчаникъ). Кроме этого ископаемаго для нижнихъ слоевъ характерны еще: *Homalotus armatus*, *Chonetes sarcinulata*, *Pleurodictum problematicum* (II, 2). Средніе слои состоятъ изъ известняковъ, мергелей и доломитовъ и называются: Эйфельскими известняками, представляющими самый типичный членъ Девонской с. на Европейскомъ материкѣ. Они богаты кораллами, морскими лиліями и брахиоподами. Въ самомъ нижнемъ горизонтѣ этихъ известняковъ встрѣчается *Spirifer cultrigatus* выше лежатъ слои мергелистыхъ известняковъ съ прослойками сланцевъ и съ многочисленными *Calceola sandalina* (II, 4). Въ этихъ же слояхъ встрѣчаются плеченогія *Athyris concentrica*, *Pentamerus galeatus*, кораллы: *Cyathophyllum helianthoides*, *Cystophyllum* и др. Въ верхней половинѣ Эйфельскихъ известняковъ наиболѣе характерныя ископаемыя: *Stringocephalus Burtini* (II, 3) *Onchites gurgos*, *Megalodon*. Изрѣдка встрѣчаются панцирные рыбы (*Coccosteus*). Верхніе слои Рейнского Девона представлены преимущественно мергелями, отчасти известняками и сланцами. Въ нихъ содержатся: *Rhynchonella suboides*, *Spirifer disjunctus* (II, 2) *Goniatites* (II, 5) и *Clymenia* (II/6). По правую сторону Рейна, въ Вестфалии и Нассау, Девонскія отложенія развиты сходно съ типичными отложеніями Рейнского Девона, только средній отдѣлъ мѣстами развитъ въ видѣ глинистыхъ песчанистыхъ сланцевъ и сопровождается діабазами и діабазовыми туфами (Леннскіе песчанистые сланцы, Виссенбахскіе кровельные сланцы съ гониатитами. У Гиссена средне - девонскіе известняки содержатъ много трилобитовъ, относящихся къ роду *Dalmanites*. Эти известняки представляютъ собою нижній горизонтъ средняго Девонта. -

Въ Гарцѣ слои Девонской с. пользуются значительнымъ распространеніемъ; вообще они сходны съ Нассаусскими; средній отдѣлъ и тамъ заключаетъ въ себѣ изверженныя породы и ту-

фы (диабазовые). Въ нижнемъ отдѣлѣ Девонской с. лежитъ въ нижнемъ Гарпѣ мощная толща сланцевъ, бѣдныхъ ископаемыми, ихъ называли прежде нижними Бидерскими сланцами, а теперь назыв. Герцинскими слоями; въ нихъ есть прослойки известняковъ, богатые ископаемыми; возрастъ этого отложенія составлялъ предметъ спора между геологами, одни причисляли его къ Девонской с., другіе - къ Силурской. Въ настоящее время Герцинскіе слои считаютъ Нижне - Девонскими, отложившимися въ болѣе открытомъ и болѣе глубокомъ морѣ, чѣмъ Нижне - Девонскіе слои Рейна и Девоншейра. Изъ числа ископаемыхъ Герцинскихъ слоевъ нужно упомянуть *Rhacops*, *Bronteus*, *Spirifer Hercyniae* и другіе виды *Spirifer*, много также другихъ плеченогихъ, двустворчатыхъ и гастрероподъ. Вообще фауна эта очень сходна съ фауной Богемскихъ Девонскихъ слоевъ. Богемскій Девонъ (слои *E*, *G* и *H* Барранда) характеризуется богатствомъ и разнообразіемъ фауны въ известнякахъ нижняго Девона *E*. Здѣсь много трилобитовъ, коралловъ, морскихъ лилій, плеченогихъ, двустворчатыхъ и брюхоногихъ изъ семейства *Carpilidae*. Слои *G* нижею своей толщей (известняки *G*₁) соответствуютъ культуригатовымъ слоямъ Эйфеля и Гиссенскому¹ песчанику съ *Dalmanites*, а верхняя ихъ толща (сланцы и известняки *G*₂ и *G*₃) соответствуютъ слоямъ съ *Calceola*. Песчаные² сланцы *H* содержатъ въ себѣ остатки растений (*Psilophyton*) и соответствуютъ рейнскимъ слоямъ съ *Stringocephalus*.

Въ Судетскихъ горахъ и въ Польшѣ, въ Сандомирскомъ краѣ, обнажаются мѣстами среднія и верхнія Девонскія отложенія Рейнскаго типа; нижнія же вовсе лишены ископаемыхъ. Въ Скандинавіи также есть песчаники и конгломераты, эквивалентные английскому древнему красному песчанику.

ВЪ РОССІИ отложенія Девонской с. развиты на громадномъ пространствѣ, почти 7000 квадратн. миль. Они представляютъ важный научный интересъ въ томъ отношеніи, что здѣсь можно встрѣтить указаніе на тѣсную связь тѣхъ двухъ фазій красного песчаника Англій и Девонскихъ прирейнскихъ отложеній, которыя въ Западной Европѣ оказываются изолированными до такой степени, что только стратиграфическое положеніе той и другой позволяетъ отнести оба образованія къ одной и той же системѣ. Вся площадь Девонскихъ отложеній въ Россіи дѣлится на 3 об-

ласти: главное Девонское поле, Сѣверо-Восточное крыло и Юго-Восточное крыло. Главное поле начинается от Силурской полосы, примыкающей къ Финскому заливу, и простирается по губерніямъ: Лифляндской, Курляндской, Псковской, Ковенская, Витебской, Петербургской и Новгородской. С. - В. крыло тянется къ Онежскому озеру и доходить до Бѣлаго моря (губ. Олонеккая и Архангельская.), Ю.-В. крыло проходить черезъ Воронежскую, Тамбовскую, Орловскую, Тульскую, Калужскую и Рязанскую губ. Последнюю Мурчисонъ называетъ главною Девонскою осью или геологическою осью Россіи, п.ч. она отдѣляетъ Каменноугольныя отложенія подмосковнаго бассейна отъ южныхъ Донецкихъ. Въ главномъ Девонскомъ полѣ развиты какъ песчанистыя, такъ и известковыя и отчасти доломитовыя отложенія; въ Сѣверо-Восточномъ крылѣ преимущественно песчанистыя, а въ Юго-Восточномъ - известковыя и мергелистыя. Замѣчательно, что тамъ, гдѣ Девонскія отложенія состоятъ изъ песчанниковъ, подобно древнему красному песчанику Шотландіи и Центральной Европы, въ нихъ встрѣчаются остатки рыбъ, часто принадлежащихъ къ тѣмъ видамъ и, еще чаще, къ тѣмъ же родамъ, какъ и въ Англіи, тогда какъ въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ ихъ составляютъ известняки, они содержатъ раковины, подобныя Девонскимъ и Эйфельскимъ. "Это подтверждаетъ", говоритъ Мурчисонъ, "заранѣе предугаданную одновременность формаций, представляющихъ въ разныхъ странахъ столь рѣзкое различіе въ минеральномъ составѣ".

Красные песчаники главнаго поля представляютъ 2 горизонта: верхній и нижній, подраздѣленные известковыми, мергелистыми и доломитовыми породами. Хорошія обнаженія этой системы наблюдаются въ берегахъ З. Двины. Песчаники содержатъ остатки рыбъ: Pterichthys, Scolecosteus, Osteolepis, Dipterus. Въ мергеляхъ встрѣчаются Gasteropoda Natica, Platyschisma, Macroscelilus въ верхнихъ горизонтахъ, а въ нижнихъ - Atypa reticularis, Orthis stratula, Spir. Anossoffi, Spir. tentaculum. На Востокъ замѣчается перемѣна въ отложеніяхъ: около Пскова, кромѣ доломитовъ и мергелей, начинаются

известняки. Названные *Gasteropoda* исчезают и замѣняются родами *Avisula*, *Spirifer muralis*, *tenticulum*, *disjunctus* (*Verneuilii*), *Streptorhynchus crenistria*, а въ нижнихъ *Spir. Archiaci* (11,13), *tenticulum* *Rhynchonella livonica*, *Orthistriatula*. Пески, подстилавшіе этотъ отдѣлъ въ Лифляндіи, продолжаютъ и здѣсь; мѣстами они являются соленосными (соляныя варницы Старой Руссы). Мѣстами въ мергеляхъ средняго отдѣла встрѣчаются и остатки рыбъ.

Въ сѣверномъ и восточномъ предѣлахъ главнаго поля на мергелистыя и известковыя породы средняго горизонта налегаютъ песчанистые слои, содержащіе остатки рыбъ, характерныхъ для верхняго горизонта англійскаго краснаго песчаника. Эти песчаники обнажаются во многихъ мѣстахъ Валдайской возвышенности и продолжаютъ на сѣв. восточн. крыло, гдѣ и достигаютъ особенно сильнаго развитія по берегамъ Онежскаго озера. Хорошія обнаженія мергелей и песчаниковъ съ рыбами извѣстны по р. Сяси; въ этихъ мергеляхъ (которыя, продолжаясь къ Волхову, прикрываютъ тамъ Силурійскіе пласты) встрѣчаются и плеченогія: *Rhynch. Meiendorffii*, *Atropa reticularis*, *Rh. livonica*.

Юго-восточное крыло состоитъ преимущественно изъ мергелей и известняковъ синеватаго и розоватаго пѣтла. Въ нижнихъ горизонтахъ известняковъ и мергелей встрѣчается *Spirifer tenticulum* и кораллы (у Воронежа и у Евланова на рѣкѣ Тимѣ, притокѣ Сосны). Средніе слои выражены мергелями и доломитами и заключаютъ: *Cyathophylum caespitosum*, *Rhyn. suboides*, *Rhyn. livonica*, *Spirifer Archiaci*, *Spirifer Verneuilii* (11,7); верхній отдѣлъ состоитъ изъ мергелей и известняковъ, сначала бѣдныхъ ископаемыми (*Arca Oreliana*, а выше заключающихъ оригинальную фауну, представляющую смѣсь девонскихъ и каменноугольныхъ формъ и нѣкоторыхъ ископаемыхъ, по большей части мелкихъ, исключительно свойственныхъ этому горизонту, по-

лучившему название Малевко-Мураевнинского яруса. Наиболее характерны для него ископаемые: *Productus Panderi* (11,15) *fallax*, *Chonetes nana*, *Rhynch. Panderi*, *Orthistriatula*, *Athyris*, *Arca Oreliana*, *Astarte socialis*, *Cythere tulensis* и др.

Два первые отдѣла соотѣтствуютъ среднему и верхнему отдѣламъ Девонской системы, а верхній Малевко-Мураевнинскій ярусъ представляетъ собою стложеніе переходное между Девонскою и Каменноугольною системою.

Девонскія стложенія Урала тянутся неширокою полосою какъ вдоль восточнаго, такъ и вдоль западнаго склона хребта. Уральскій Девонъ обнаруживаетъ болѣе сходство съ западно-европейскимъ Девономъ. Всѣ три отдѣла тамъ явственно развиты. Нижній отдѣлъ выраженъ кварцитами и сланцами нерѣдко кристаллическими, среди нихъ заключаются пропластики известняка съ ископаемыми, между которыми много характерныхъ для Герцинскихъ слоевъ (*Dalylia*, *Vlasta*, *Hersynella*). Средній отдѣлъ состоитъ изъ известняка, содержащаго въ нижнихъ горизонтахъ: *Pentamerus* *Baschkiricus* кораллы: *Cystiphyllum*, *Favosites*, *Alveolites*, а въ верхнихъ *Stringocephalus Burtini* (11,3), *Spirifer Anossofi* (11,14) и мн. др. Верхній отдѣлъ выраженъ известняками и песчаниками, которые содержатъ: *Goniatites intumescens*, *Cardita retrorsa*, *Rhynch. suboides* (11,11), *Spirifer disjunctus*, *Spirifer Archiaci* (11,13), *Clymenia* (озеро Котлубань, дер. Мурзакаева къ с. отъ Стерлитамака). Средній и верхній отдѣлы Девона уральскаго типа найдены и въ Мугоджарскихъ горахъ.

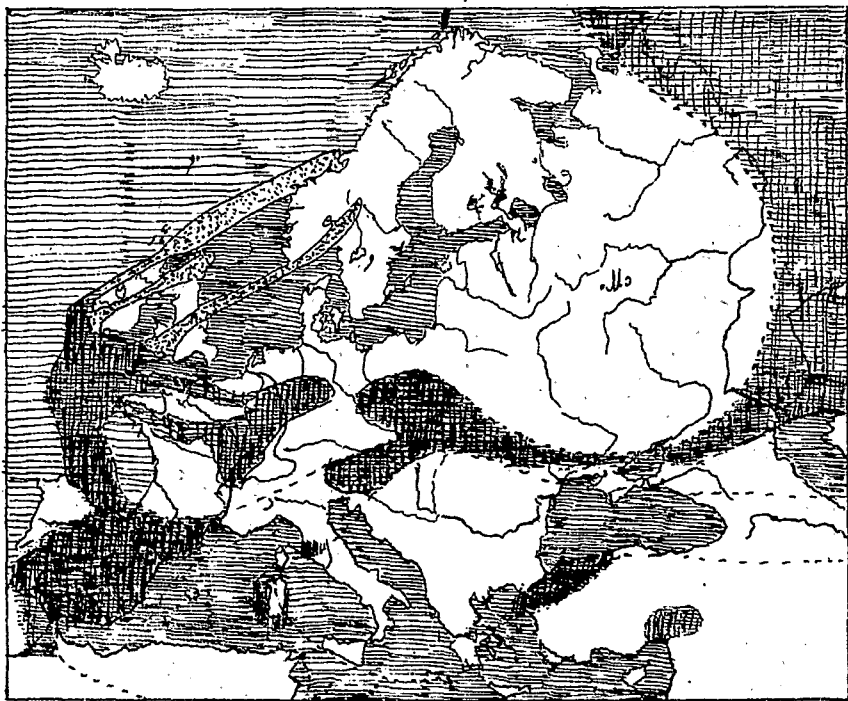
Въ Тиманскомъ краѣ средний и верхній Девонъ достигаетъ значительнаго развитія. Средній Девонъ выраженъ песчаникомъ, мергелистымъ известнякомъ и доломитомъ; въ нижнихъ горизонтахъ этой толщи встрѣчаются кораллы, *Spirifer Anossofi* и *Dipterus* въ болѣе верхнихъ глинистомергелистыхъ горизонтахъ: *Spirifer Archiaci*.

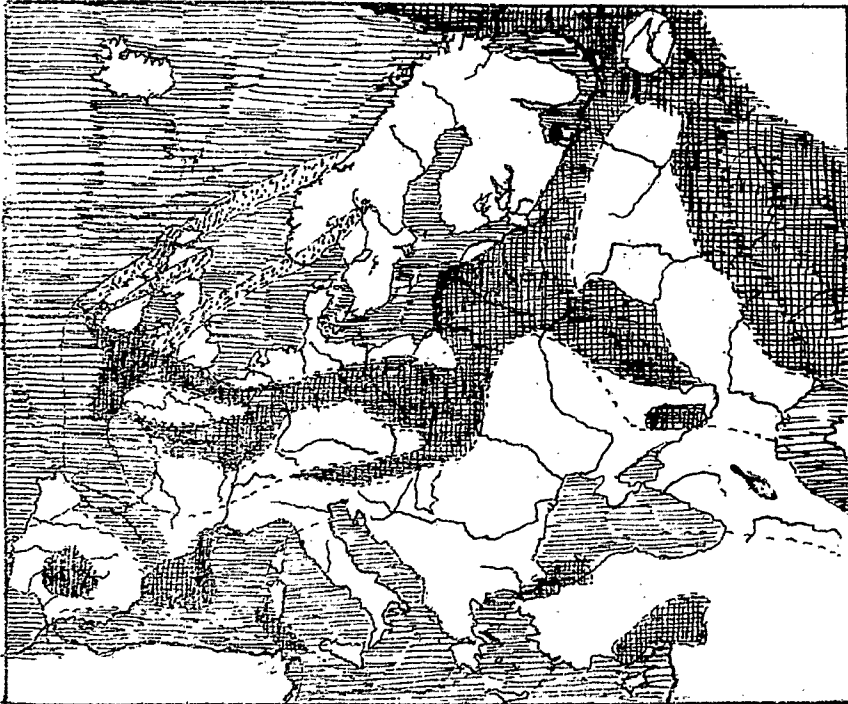
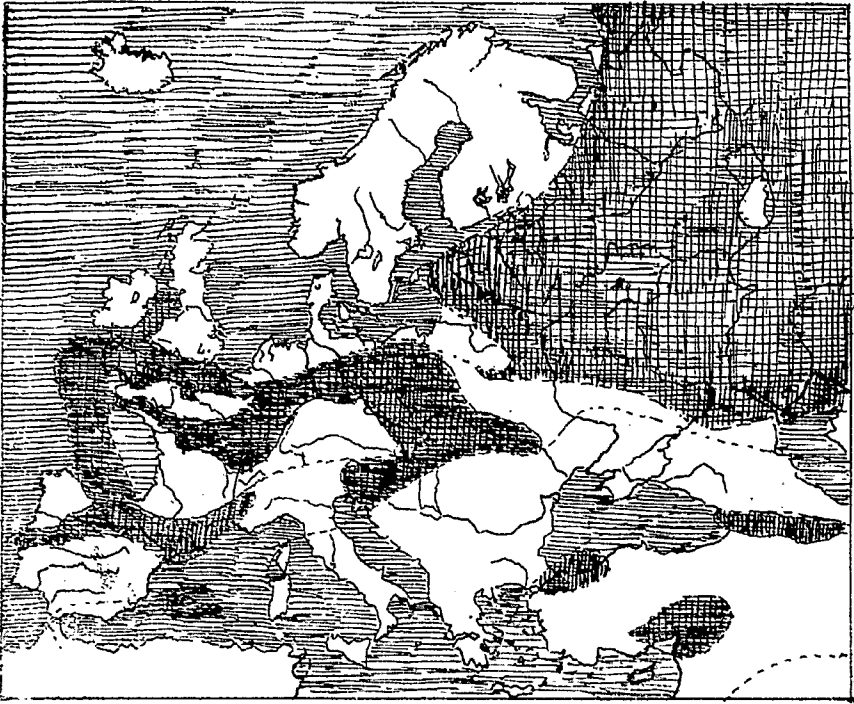
си, *Athyris concentrica*, *Rhynchonella subooides*, *Meijendorfi*, *Spirifer Verneuii*, *Strophomena* и др. Слои эти содержат много нефти и прикрыты мощной толщей смолистого сланца или доманика, заключающего конкреции съ Верхне-Девонскими гонимитами.

Девонские осадки известны также въ Донецкомъ бассейнѣ, но не имѣютъ тамъ значительнаго развитія, также въ Закавказьѣ (по Араксу), гдѣ развиты между прочимъ средне-Девонские известняки и мергеля съ *Calceola* и др. кораллами также съ плеченогими и известняки верхняго Девона съ *Spirifer Archiaci* и *Verneuii*.

Слѣдующія карты резюмируютъ свѣдѣнія о распространеніи морей въ Европѣ для разныхъ отдѣловъ Девонскаго періода

IV





ВЪ С И Б И Р И Девонскіе осадки развиты въ Киргизской степи, въ Акмолинской области, по окраинамъ Кузнецкаго каменноугольнаго бассейна, на Алтаѣ и во многихъ другихъ мѣстахъ. Нижній Девонъ обыкновенно отсутствуетъ и система начинается съ верхняго яруса средняго Девона (со *Spirifer Anossofi*), за которымъ слѣдуетъ верхній Девонъ съ гониатитами и *Spirifer disjunctus*. На Алтаѣ извѣстенъ и нижній Девонъ, Алтайскіе Девонскіе слои замѣчательны еще тѣмъ, что содержатъ серебряныя руды. Въ Туркестанѣ также извѣстны средній Девонъ (верхній его ярусъ) и верхній Девонъ.

Въ сѣв. Америкѣ Девонская с. значительно развита въ восточныхъ Штатахъ. Расположенная внутри синклинальных складокъ, образованныхъ силурійскими отложеніями, она окружена концентрическими зонами послѣдней и въ свою очередь прикрыта слоями каменноугольной с. Такимъ образомъ Девонскіе слои образуютъ узкія полосы, которыя, впрочемъ, въ сѣв. части расширяются и достигаютъ внутри континента значительнаго развитія. Отложенія верхнихъ слоевъ образованы такъ же, какъ и въ Россіи древнимъ краснымъ песчаникомъ съ *Holotrichius*, нижніе же изобилуютъ ископаемыми, но среди нихъ, однако, мало видовъ, общихъ съ европейскими: *Spirifer*, *Rhynchonella*, *Atrypa*, *Orthis*, *Goniatites* и проч. Одинъ изъ верхнихъ горизонтовъ *Shenung*, обладаетъ замѣчательнымъ богатствомъ нефти.

Изученіе характера и распространенія осадковъ Девонской с. указываетъ намъ, что послѣ отложенія силурійскихъ слоевъ произошли существенныя перемены въ физической географіи тѣхъ мѣстъ, которыя подлежали нашему изученію. Въ с. полушаріи вмѣсто осадковъ обширныхъ морскихъ бассейновъ, покрывавшихъ большую часть Европы и сѣверной Америки, мы видимъ ограниченныя бассейны, мы видимъ нерѣдко прибрежныя и лагунныя осадки и даже озерныя и материковыя отложенія. Передъ нами обнаруживаются признаки значительнаго колебанія морского уровня, которое повело за собой въ однихъ мѣстахъ превращеніе моря въ сушу, въ другихъ — отложеніе новыхъ массъ обломочнаго матеріала, приносимаго съ матери-

ковъ. На ряду съ этими измѣненіями физическихъ условій совершились измѣненія и въ органическомъ мірѣ, выразившіяся въ томъ, что многія формы организмовъ перестали существовать, нѣкоторыя группы животныхъ пришли въ упадокъ и въ томъ, что на смѣну имъ появились новыя формы, неизвѣстныя въ отложеніяхъ предыдущаго періода.

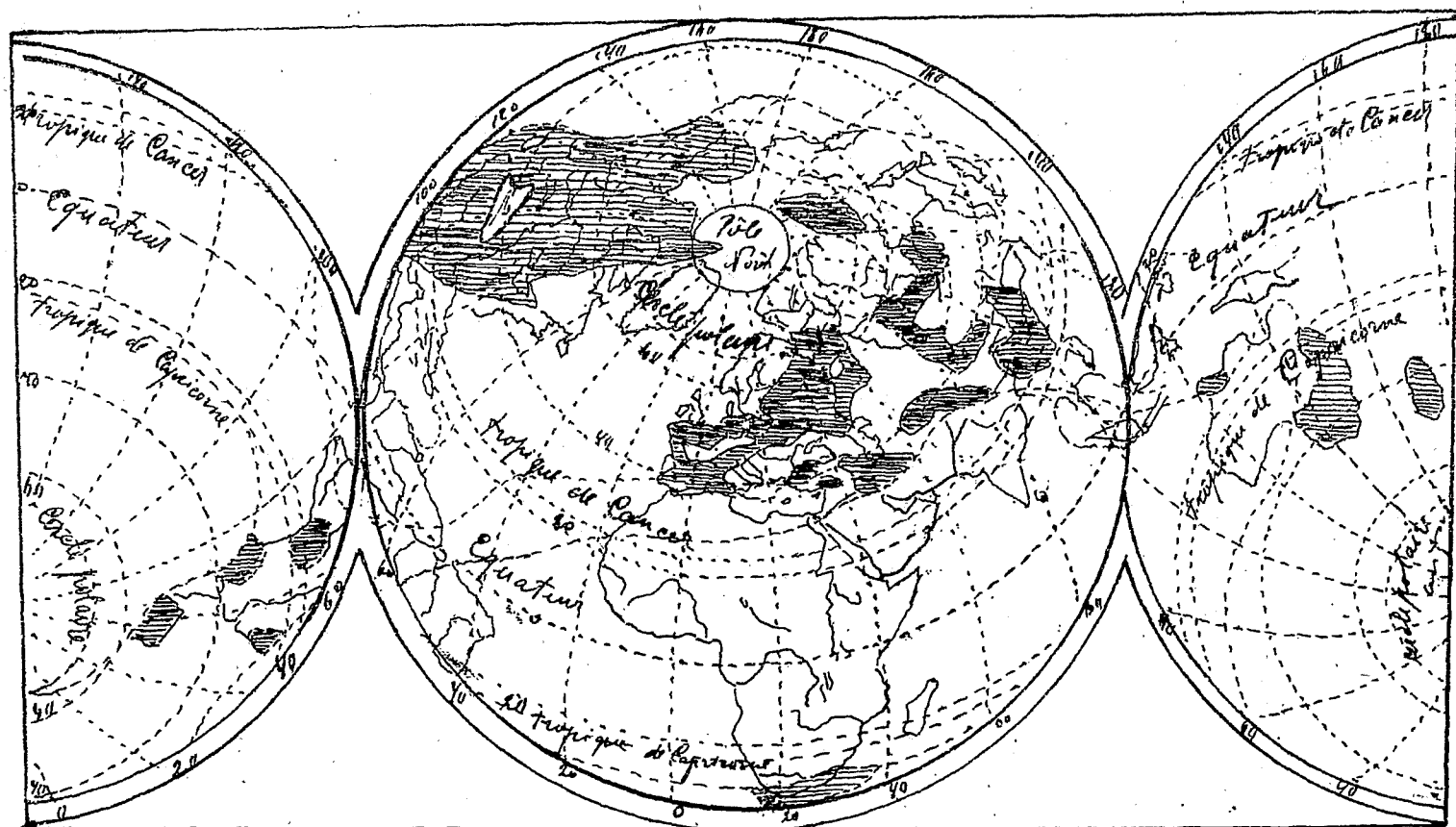
До наступленія Девонскаго періода въ сѣверо-западной Европѣ произошло поднятіе горныхъ цѣпей, остатки которыхъ мы видимъ теперь въ горной Шотландіи и Норвегіи (Каледонская система). Объ этомъ свидѣтельствуетъ несогласное напластованіе въ южной Шотландіи Девонскаго краснаго песчаника на дислоцированныя породы Силурской системы.

Слѣдующая карта резюмируетъ свѣдѣнія о распространеніи морей для Средне-Девонскаго времени (стр. 39).

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА.

Каменноугольная с. представляетъ мощное и разнообразное по петрографическому составу отложеніе, прикрывающее Девонскую с. и въ свою очередь прикрываемое Пермской. Границы между этими системами въ петрографическомъ отношеніи иногда выражены очень рѣзко, иногда же одна система незамѣтно переходитъ въ другую; по палеонтологическимъ признакамъ каменноугольная с. въ большей части мѣстностей рѣзко отличается отъ ниже лежащей Девонской системы и, напротивъ, во многихъ мѣстахъ тѣсно связана съ Пермскою.

Названіе свое эта система получила отъ болѣе или менѣе мощныхъ залежей каменнаго угля, которыя въ большей части тѣхъ мѣстностей, гдѣ эта система была впервые описана и наилучше изучена, залегаютъ въ верхнихъ горизонтахъ системы въ видѣ болѣе или менѣе многочисленныхъ прослоекъ каменнаго угля среди сланцеватыхъ, глинистыхъ и песчаныхъ породъ. Почти всюду, гдѣ каменноугольная с. развита типично и полно, нижній отдѣлъ ея представляетъ такъ называемый горный известнякъ, порода богатая фсраминиферами, коралла-



ми, плеченогими и другими морскими животными. Въ другихъ мѣстахъ горный известнякъ замѣщается песчанистыми и глинистыми породами. Такимъ образомъ мы можемъ представить строеніе каменноугольной с. въ слѣдующемъ видѣ: верхній отдѣлъ составляетъ такъ называемая продуктивная формація, содержащая минеральное топливо и отлагавшаяся на сушѣ въ низменныхъ болотистыхъ областяхъ; а нижній отдѣлъ составляетъ толща морского происхожденія - горный известнякъ, замѣненный въ нѣкоторыхъ мѣстахъ отложеніемъ, носящимъ названіе КУЛЬМА. Кульмъ состоитъ изъ конгломератовъ, песчаниковъ, сланцевъ и носить въ себѣ признаки берегового происхожденія, выражающіеся въ присутствіи наземныхъ растений, каковы: *L e r i d o d e n d r o n* (4,1) и его корни, описанные подъ именемъ *S t i g m a r i a*, *A s t e r o c a l a m i t e s* (*Archaeocalamites*) и папоротникъ *C a r d i o p t e r i s*. Къ наземнымъ формамъ нерѣдко присоединяются едѣсь и морскія, какъ-то: *G o n i a t i t e s*, *O r t h o s e r a s* и др. Самой типичной формой для кульма является *P o s i d o n o p h y a B e s c h e r i*, которая наполняетъ иногда цѣлые слои.

Иногда встрѣчается и такая послѣдовательность: въ нижнемъ отдѣлѣ горный известнякъ, а потомъ кульмъ, а въ верхнемъ продуктивные слои. Особенный интересъ при изученіи этой системы представляютъ верхніе продуктивные слои, содержащіе минеральное топливо; при этомъ прежде всего рождается вопросъ: какъ образовались эти мощные каменноугольные пласты и каковы были тѣ условія, которыя способствовали ихъ образованію. Въ этомъ отношеніи палеонтологическія и геологическія изслѣдованія до нѣкоторой степени выяснили этотъ процессъ.

Изучая строеніе каменнаго угля и переслаивающихся съ нимъ сланцевъ и песчаниковъ, можно видѣть, что эти отложенія содержатъ, главнымъ образомъ, остатки сосудистыхъ тайнобрачныхъ растений, среди которыхъ изрѣдка попадаются и представители хвощныхъ. Современные тайнобрачныя встрѣчаются преимущественно въ сырыхъ болотистыхъ мѣстностяхъ съ илистой почвой или на поверхности торфяниковъ, образующихся въ ровныхъ или слабо холмистыхъ мѣстностяхъ умеренныхъ широтъ въ неглубокихъ впадинахъ съ непроницаемой для воды почвой. Стоячая

вода первоначально покрывается водорослями и рясками. Когда поверхность затянется болѣе или менѣе плотной пленкой изъ водорослей и рясокъ, на ней селится мохъ, обладающій способностью, отмирая нижними частями, возрастать верхними. Отгнивающія нижнія части стеблей иногда отрываются, опускаются на дно и такимъ образомъ бассейнъ мало-по-малу начинаетъ наполняться разлагающимися органическими веществами, какъ сверху такъ и снизу; мхи въ свою очередь образуютъ почву для высшихъ растеній, на ней появляются хвощи, осока, камышъ и т.д. Послѣ этихъ растеній, своими остатками еще болѣе увеличивающихъ растительный слой, появляются кустарники, а за кустарниками и деревья. Корни ихъ, проходя сквозь почву, представляющую родъ растительнаго войлока, достигаютъ, наконецъ, воды и начинаютъ подгнивать. Пораженное гнилое дерево скоро засыхаетъ, сваливается вѣтромъ и увеличиваетъ массу растительнаго матеріала, скопляющагося въ торфяникѣ. Такимъ образомъ водный бассейнъ постепенно заполняется растительными остатками, образуя торфяникъ. Исслѣдованіе слоевъ каменнаго угля, а также горныхъ породъ этой эпохи, нерѣдко обнаруживаютъ вертикально стоящіе столбы, которые хотя и не бываютъ замѣтны въ однородной массѣ каменнаго угля, но нерѣдко прорѣзываютъ чередующіеся съ нимъ слои песчаниковъ и сланцевъ. Въ подстилающемъ слое нерѣдко наблюдаются корни гигантскихъ плауновыхъ той эпохи (*Lepidodendron* и *Sigillaria* (4,2); эти корни обыкновенно называются стигмаріями. Такіе вертикально поставленные стволы древовидныхъ плауновыхъ и сохранившіеся здѣсь же корни ихъ показываютъ, что они росли на тѣхъ самыхъ мѣстахъ, гдѣ мы ихъ находимъ, а не принесены водой, подобно тому, какъ мы это видимъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Америки, гдѣ рѣки ежегодно приносятъ въ моря большой запасъ растительныхъ остатковъ. Этотъ фактъ, а также сохранившіеся въ сопровождающихъ уголь слояхъ листья папоротниковъ и другихъ растеній, убѣждаютъ насъ, что образованіе каменнаго угля происходило путемъ аналогичнымъ съ образованіемъ современныхъ торфяниковъ, но не тождественнымъ, такъ какъ не мхи доставляли растительный матеріалъ, а гигантскія сосудистыя тайнобрачныя, образовавшія цѣлыя лѣса вдоль низменныхъ, частію затопленныхъ водою по-

бережій, отдѣленныхъ отъ открытаго моря полосой днѣ. Деревья этихъ лѣсовъ быстро достигали полнаго роста и сваливались вслѣдствіе крайней ломкости, какую должны были обнаруживать эти тонкостѣнные, внутри полые или съ губчатой сердцевинной стволи; кромѣ того они, вѣроятно, плохо противустояли дѣйствію вѣтра и, падая, образовали сложное сплетеніе изъ полыхъ стеблей, вѣтвей и листьевъ, заполнявшее мелководный бассейнъ, служившій мѣстобитаніемъ этой оригинальной растительности.

Признаки образованія каменнаго угля этимъ путемъ мы видимъ въ Англіи, въ сѣверной Франціи, въ Бельгіи и въ другихъ странахъ. Есть, впрочемъ, мѣстности, гдѣ слои угля обнаруживаютъ признаки, свидѣтельствующіе объ иномъ способѣ образованія каменнаго угля. На этомъ иномъ способѣ мы остановимся, говоря о каменноугольныхъ отложеніяхъ центральной Франціи.

Ископаемая растенія каменноугольной эпохи отличаются своими размѣрами. Гигантскіе каламиты, сигилляріи, лепидодендроны, разнообразныя папоротники роскошно росли въ каменноугольный періодъ, благодаря особенно благоприятнымъ условіямъ и съ наступленіемъ новыхъ условій многіе изъ этихъ представителей каменноугольной флоры исчезли, чтобы уже никогда не появляться снова. Даже въ ближайшій Пермскій періодъ мы встрѣчаемъ уже только немногихъ представителей гигантской флоры минувшаго періода.

Въ верхнемъ отдѣлѣ системы (угленосномъ) различаютъ три послѣдовательныя флоры: нижняя (судетская) съ многочисленными *Lepidodendron*, съ продольнорубчатыми сигилляріями (*Eusigillaria antecedens*), *Sphenophyllum* (4,6) съ узкими листьями, съ типичными *Sphenopteris*; средняя (саарбрюккенская) флора характеризуется папоротниками *Pecopteris* (4,4), *Odontopteris* (4,5), широколистными *Sphenopteris* а также аннуляріями (*Annul. radiata* и *stellata* 4,8) и *Sphenophyllum*, каламитами. Изъ сигилляріей характерна *Sigelongata*. Верхняя (отвейлерская или стефановская) флора характеризуется сильнымъ развитіемъ *Pecopteris*, *Odontopteris*, *Callipteridium*, *Sphenophyllum* и *Annularia* (4,7) и сокращеніемъ лепидодендроновъ и типичныхъ

Sphenopteris. Здѣсь же нерѣдко встрѣчаются хвойныя, относя-
щіеся къ вымершей группѣ Cordaites. Во всей каменноугольной
системѣ, включая и нижній отдѣлъ, различаютъ слѣдовательно 4
флоры: 1) кульмъ, 2) судетская, 3) саарбрюкенская и 4) отвей-
лерская. Типично построенныя каменноугольныя отложенія начи-
наются морскими осадками и заканчиваются продуктивными слоя-
ми, которые, слѣдовательно, занимаютъ площадь, нѣкогда по-
крытую Девонскимъ моремъ. Это показываетъ, что области, пре-
жде занятыя Девонскимъ, а позднѣе каменноугольнымъ моремъ, при-
поднялись и образовали материковыя поверхности съ низменно-
стями и равнинами, раздѣленными неглубокими водоемами. На
низменностяхъ, частію затопленныхъ, появились гигантскіе лѣ-
са сосудистыхъ тайнобрачныхъ, давшихъ главный матеріалъ для
образованія каменнаго угля, а на болѣе возвышенныхъ мѣстахъ
произрастали хвойныя, которыя уже встрѣчаются въ верхнемъ
отдѣлѣ каменноугольнаго періода въ значительно меньшемъ ко-
личествѣ сравнительно съ сосудистыми тайнобрачными. колеба-
нія морского уровня вызывали часто затопленіе низменныхъ ма-
териковыхъ равнинъ и смѣну наземныхъ отложеній морскими. Та-
кая смѣна и вообще преобладаніе наземныхъ отложеній въ за-
падной Европѣ чаще всего наблюдается въ верхнемъ отдѣлѣ си-
стемъ. Морскія отложенія преобладаютъ въ нижнемъ отдѣлѣ. Но
въ иныхъ мѣстахъ вовсе нѣтъ смѣны морскихъ отложеній назем-
ными, такъ напр. обширныя площади морскихъ осадковъ каменно-
угольной с. въ Россіи и въ С. Америкѣ прикрываются Пермскими
слоями. Извѣстны и такія мѣстности, въ которыхъ въ продолже-
ніи всего періода происходили наземныя отложенія.

Соотвѣтственно этимъ различіямъ и фауна каменноуголь-
наго періода можетъ быть раздѣлена на 1) морскую, 2) прѣсно-
водную и 3) наземную. Къ послѣдней категоріи принадлежатъ
очень немногіе представители. Морская фауна каменноугольнаго
періода не рѣзко отличается отъ фауны предшествовавшей эпохи.
Значительнаго распространенія въ это время достигали корне-
ножки, образовавшія очень мощные пласты; родъ Frusulina
(3, 10), встрѣчающійся особенно часто у насъ въ Россіи;
представляетъ собою характерное ископаемое для верхняго от-
дѣла системъ (морского). Изъ Coelenterata чаще всего встрѣ-
чается Antozoa - кораллы, относящіеся къ группамъ

Tabulata и Rugosa. Изъ Echinodermata встрѣчаются морскія лиліи группы Tessellata ежи группы Palaechinoides. Blastoides, появившіеся впервые въ Девонскій періодъ, достигаютъ въ каменноугольное время значительнаго развитія и по окончаніи его исчезаютъ. Изъ мягкотѣлыхъ были многочисленны мшанки, плеченогія и брюхоногія. Изъ ракообразныхъ извѣстны два, три вида трилобитовъ (Fr. Phillipsia); здѣсь впервые появляются болѣе высокоорганизованные десятиногіе раки и продолжаетъ существовать Esteria. Изъ рыбъ встрѣчаются особенно часто чешуйчатые ганоиды (съ ромбическими чешуями) и Plagiostomi; отъ этихъ послѣднихъ сохранились зубы и плавниковыя спицы. Панцирные рыбы, характерныя для Девонскихъ отложеній, здѣсь исчезаютъ.

Среди представителей материковой фауны обращаютъ на себя вниманіе животныя, дышавшія воздухомъ, а именно моллюски (Purpura), скорпіоны, многоножки и насекомыя, родственныя нынѣшнимъ Orthoptera и Neuroptera. Въ эту же эпоху впервые появляются Amphibia, принадлежащія къ нынѣ вымершей группѣ Stegosaurhala (покрытоголовныя); эти животныя получаютъ особенное развитіе въ слѣдующіе періоды: пермскій и триасовый.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что въ каменноугольный періодъ животное царство въ своемъ эволюціонномъ движеніи ушло далеко впередъ отъ предыдущихъ эпохъ. Пресмыкающіяся и птицы еще не были найдены въ отложеніяхъ этого періода.

А Н Г Л І Я. Каменноугольная система въ Англіи, сравнительно съ другими Европейскими государствами, занимаетъ самую обширную площадь. Каменноугольныя отложенія начинаются въ Девонширѣ, гдѣ они развиты въ видѣ песчаниковъ и сланцевъ съ остатками растений и немногихъ морскихъ организмовъ (кульмы), далѣе къ сѣверу за Бристольскимъ каналомъ располагается большой бассейнъ южнаго Уэльса (Пемброкширскій), а восточнѣе его по правую сторону Бристольскаго канала небольшой Бристольскій бассейнъ. Еще далѣе, отъ центральныхъ графствъ Стаффордъ и Дерби, т.е. почти отъ рѣки Трента до границы Шотландіи, расположена обширная площадь каменноугольныхъ породъ, въ

предѣлахъ которой различаютъ нѣсколько отдѣльныхъ бассейновъ, гдѣ развиты собственно угленосные слои; въ предѣлахъ главнѣйшихъ изъ этихъ бассейновъ расположены промышленные районы Шеффилда, Манчестера, Ньюкэстля. Еще далѣе на С. за Чевіотскими холмами протягивается каменноугольная полоса ю. Шотландіи съ каменноугольными бассейнами Эдинбурга и Глазго.

Общее строеніе каменноугольной с. въ Великобританіи таково: въ основаніи системы лежатъ песчанистые конгломераты, известняки и сланцы со Spirifer terna-sensis, далѣе идетъ известнякъ, получившій названіе горнаго. Эти двѣ толщи составляютъ нижній отдѣлъ каменноугольной системы въ Англіи. Горный известнякъ очень богатъ ископаемыми, особенно кораллами и плеченогими. Самое важное руководящее ископаемое — Productus giganteus (3,4). Верхній отдѣлъ начинается такъ называемымъ жерновымъ песчаникомъ (Millstone Grit) сѣраго цвѣта, въ немъ очень рѣдко встрѣчаются остатки растеній и чрезвычайно рѣдки морскія ископаемыя. Выше слѣдуетъ небольшая толща сланцевъ съ Aviculorhynchus и немногими морскими ископаемыми и, наконецъ, главные угленосные слои, состоящіе изъ глинистыхъ сланцевъ, перемежающихся съ песчаниками и съ мощными пластами каменнаго угля. Таковъ типъ каменноугольной формации въ Англіи; въ частности же въ отдѣльныхъ бассейнахъ встрѣчаются нѣкоторыя отклоненія и мѣстныя различія, особенно въ нижнемъ отдѣлѣ. Такъ горный известнякъ, имѣющій въ южной Англіи мощность только 150 метровъ, достигаетъ въ центральной Англіи 1200 м., а въ Шотландіи почти совсѣмъ исчезаетъ и замѣняется известняковымъ песчаникомъ съ прослойками известняка, сланца и угля (береговая фація); кромѣ того въ Шотландіи въ строеніи нижняго отдѣла принимаютъ участіе вулканическія породы и туфы.

ВЪ ИРЛАНДІИ мы видимъ очень характерно развитый горный известнякъ, но сколько-нибудь значительныхъ отложеній каменнаго угля не встрѣчаемъ.

БЕЛЬГІЯ И ФРАНЦІЯ: Переходя на континентъ, мы встрѣчаемъ каменноугольныя отложенія въ с. Фран-

ціи и въ Бельгiи. Эти отложенія, по развитію своихъ отдѣловъ, совершенно сходны съ англійскими и составляютъ какъ бы продолженіе этихъ послѣднихъ. Область ихъ распространенія начинается почти отъ Булони, но здѣсь въ самой западной части своего распространенія они обыкновенно покрыты болѣе новыми осадками; нѣсколько восточнѣе они выходятъ на поверхность и оказываются полно и типично развитыми (угленосная толща, песчано-сланцеватые слои въ ея основаніи и горный известнякъ). У Валансьена близъ границы Бельгiи слои эти образуютъ каменноугольный бассейнъ с. Франціи. Онъ продолжается въ Бельгiю и называется тамъ бассейномъ М о н с а. Далѣе на с.в. вдоль р. М а а с а и сѣвернаго подножія Рейнскихъ лифтерныхъ горъ располагается цѣлый рядъ каменноугольных бассейновъ, тѣсно между собою связанныхъ; это бассейны Н а м ю р а и Л ю т т и х а и еще далѣе въ томъ же направленіи, но уже въ предѣлахъ Германіи расположены бассейны А х е н а.

Во Франціи, кромѣ сѣвернаго бассейна, связаннаго съ Бельгійскимъ, существуетъ еще нѣсколько небольшихъ бассейновъ, преимущественно въ центральной Франціи. Въ этихъ бассейнахъ морскіе слои (горн. изв. и кульмъ) слабо развиты или совсѣмъ отсутствуютъ и въ этомъ случаѣ продуктивные слои лежатъ обыкновенно непосредственно на кристаллическихъ сланцахъ. Здѣсь наибольшаго развитія достигаютъ верхніе горизонты системъ съ флорой, обнаруживающей связь съ пермскою; для этихъ горизонтовъ предложено названіе С т е ф а н о в с к а г о яруса (по имени одного изъ этихъ бассейновъ Сентъ-Этьенскаго). Въ послѣднее время этотъ Стефановскій ярусъ подраздѣленъ на двѣ части изъ которыхъ нижній относится къ Каменноугольной системѣ (отвейлерская флора), а верхняя къ Пермской. Одинъ маленький бассейнъ центральной Франціи — бас. К о м е н т р и былъ детально изученъ Фаюлемъ и это изученіе привело къ возникновенію особой теоріи образованія каменнаго угля въ озерахъ, куда потоки наносили гравій, песокъ, иль и растительные остатки въ б. или м. измельченномъ видѣ и гдѣ всѣ эти вещества снова осаждались, распредѣляясь сообразно ихъ удѣльному вѣсу и степени крупности, при чемъ легкія частицы растительнаго происхожденія оставались долго взвѣшен-

ными и, наконецъ, отлагались въ срединѣ бассейна; накапливаясь слой за слоемъ, эти вещества и могли дать такой матеріалъ, на счетъ котораго образовался впоследствии каменный уголь. Этотъ бассейнъ признается теперь Пермскимъ, и мы упоминаемъ здѣсь о немъ только потому, что его изученіе дало поводъ къ возникновенію особой теоріи образованія каменнаго угля.

Г Е Р М А Н І Я. Въ Германіи мы встрѣчаемъ нѣсколько каменноугольныхъ бассейновъ, а именно по лѣвую сторону Рейна у с. подножія Арденнъ находится Аахенскій бассейнъ, составляющій продолженіе бельгійской каменноугольной полосы; продолженіемъ той же полосы по правую сторону Рейна въ Вестфалии, служитъ Рурскій бассейнъ, расположенный по р. Руру у сѣвернаго подножія шиферныхъ горъ. Въ восточной части этого бассейна горный известнякъ исчезаетъ и замѣняется кульмомъ. Продуктивные слои всѣхъ этихъ бассейновъ, начиная отъ сѣверно-французскаго, заключаютъ одинаковую флору, почти тождественную съ флорой англійскихъ продуктивныхъ слоевъ. Самая верхняя каменноугольная флора въ этихъ бассейнахъ отсутствуетъ. По южную сторону рейнскихъ шиферныхъ горъ расположенъ бассейнъ Саарбрюкскій, который тянется вдоль южной подошвы Гундсрюка и состоитъ изъ слоевъ каменнаго угля, перемежающихся съ глинами и песчаниками. Здѣсь насчитано болѣе 200 слоевъ угля и весь бассейнъ представляетъ собою материковое отложеніе; нижніе слои его, наиболѣе богатые углемъ, заключаютъ флору саарбрюкенскую, а верхніе - отвейлерскую.

В Ъ С А К С О Н І И каменноугольная система развита по склону Рудныхъ горъ около Лейпцига и въ нѣкоторыхъ другихъ пунктахъ. Здѣсь развитъ кульмъ обѣдненный ископаемыми и продуктивные слои съ саарбрюкенской флорой.

В Ъ Б О Г Е М І И каменноугольная система налегаетъ на силурійскіе слои и представляетъ одинъ продуктивный отдѣлъ съ саарбрюкенской и отвейлерской флорой. Главнѣйшій бассейнъ - Пильзенскій. Саксонскія каменноугольныя отложе-

нія переходятъ безъ рѣзкой границы въ пермскія тоже содержація каменный уголь.

ВЪ С И Л Е З І И каменноугольная с. имѣетъ типичное развитіе; отсюда она заходитъ и въ Россію, въ Привислянскій край. Въ верхней Силезіи есть и горный известнякъ (у Кракова) и кульмъ, а въ нижней Силезіи — нижній отдѣлъ выраженъ кульмомъ. Угленосные слои заключаютъ судетскую (2-ю) и саар-брюкенскую (3-ю) флору. Въ верхне-силезскомъ бассейнѣ общая толщина слоевъ угля 155; самый толстый слой достигаетъ 16-ти метровъ мощности.

Р О С С І Я. Мы уже видѣли, что каменноугольныя отложенія Силезіи продолжаются въ Царство Польское, гдѣ у **Д о м б р о в а** разрабатывается мощный пластъ каменнаго угля прекраснаго качества. Въ Европейской Россіи каменноугольныя образованія есть еще во многихъ мѣстахъ и занимаютъ обширную площадь, образуя нѣсколько самостоятельныхъ бассейновъ. Самый большой изъ нихъ такъ называемый **П о д м о с к о в н ы й б а с с е й н ы й**. Отъ него отходитъ къ с.в. довольно узкое крыло, которое тянется вдоль восточнаго края Девонскихъ слоевъ по направленію къ Архангелъску. Кромѣ него известенъ **Д о н е ц к і й** каменноугольный бассейнъ между Дономъ и Днѣпромъ; затѣмъ известны выходы горнаго известняка на Волгѣ въ Самарской Луцѣ — такъ называемая **Ж и г у л е в с к і я г о р ы**, а также на западномъ и восточномъ склонахъ Урала и въ **Т и м а н с к о м ь** краѣ. Въ Подмосковномъ бассейнѣ изъ образованій каменноугольной с. развиты почти исключительно морскія и преимущественно известнякъ, обыкновенно называемый горнымъ; только въ нижнихъ горизонтахъ этой толщи встрѣчаются слои песчаника, глины и угля. По ископаемымъ известнякъ Подмосковнаго бассейна можетъ быть раздѣленъ на 3 яруса: на нижній и верхній. Нижній характеризуется, преимущественно, большимъ плеченогимъ *Productus giganteus* (3,4) и *Pr. striatus* и имѣетъ много ископаемыхъ общихъ съ горнымъ известнякомъ з. Европы, а верхній содержитъ въ себѣ: *Spirifer mosquensis* (3,9), *Fusulina cylind-*

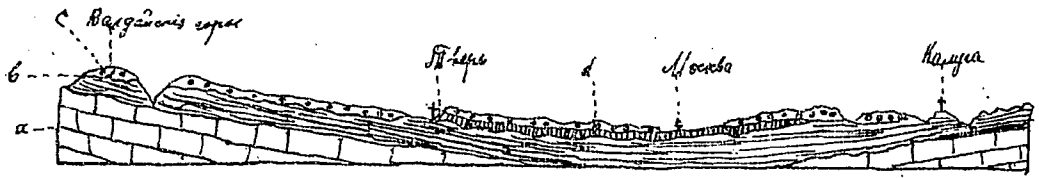
drisca (3,10), *Chaetetes radians* и др. Нижний ярус обнажается въ губерн.: Тульской, Калужской и Рязанской, а верхній занимает Московскую и Тверскую.

Въ прежнее время оба яруса Подмосковнаго горнаго известняка сопоставлялись съ горнымъ известнякомъ з. Европы и признавались за одинъ нижній отдѣлъ системы, но новыя изслѣдованія показали, что з. европейскому горному известняку соответствуетъ не весь нашъ известнякъ, а только нижній его отдѣлъ, а нашъ верхній горный известнякъ по времени своего образования соответствуетъ продуктивнымъ слоямъ Англіи, Бельгіи и Вестфалии. Это подтверждается присутствіемъ въ немъ многихъ ископаемыхъ не существующихъ въ горномъ известнякѣ з. Европы, между прочимъ фузулины и болѣе тѣсной связью его фауны съ фауной пермской. Въ виду этого удобнѣе удержатъ названіе горнаго известняка лишь за нижнимъ отдѣломъ, а верхній называть фузулиновымъ известнякомъ.

Какъ собственно горный известнякъ (нижній ярусъ), такъ и фузулиновый (верхній ярусъ) подраздѣляются на нѣсколько второстепенныхъ горизонтовъ. Для всего нижняго яруса характернымъ ископаемымъ является *Productus giganteus*, но кромѣ него руководящее значеніе имѣютъ: *Stigmaria fiscoides* для нижнихъ горизонтовъ, прикрѣпляемыхъ непосредственно угленосные слои, *Productus striatus* для среднихъ горизонтовъ и *Spirifer trigonalis* для верхнихъ. Фузулиновый известнякъ въ нижнихъ своихъ горизонтахъ содержитъ *Spirifer mosquensis* (3,9) и *Fusulina cylindrica* (3,10 Мячково), выше лежитъ горизонтъ съ *Chonetes uratica* и *Fusulina longissima* (окрестности Гжели), а въ еще болѣе верхнихъ слояхъ (во восточн. части бассейна) встрѣчаются: *Spiriferina Sarganae*, *Fusulina Verneuilii*, *Schwagerina*.

Чтобы хорошенько ознакомиться со строеніемъ этого бассейна, проведемъ мысленный разрѣзъ по направленію съ с.з. на ю.в.

Разрѣзъ проведенъ отъ Валдая черезъ Вышній Болочекъ, Москву, Серпуховъ къ Орлу. Онъ показываетъ, что слои Подмосковнаго бассейна образуютъ огромную, но очень пологую котловину.



(Черт. 3).

а - Девонская система, в - Каменноугольная система, з - Ледник. наносъ, д - осадки Юрской системы.

Блѣдствіе такого расположенія слоевъ сначала появляются пласты нижняго яруса, горнаго известняка, а затѣмъ и образованія верхняго яруса; первый изъ нихъ обнажается близъ Вороничей, а второй въ Твери, въ окрестностяхъ Москвы и Подольска; къ югу отъ Подольска, по направленію къ Орлу, мы встрѣчаемъ тѣ же образованія, но только въ обратномъ порядкѣ: сначала верхній ярусъ, потомъ нижній; по краямъ этого бассейна мы встрѣчаемъ также каменный уголь въ видѣ тонкихъ прослоекъ въ нижнихъ слояхъ горнаго известняка. Онъ былъ найденъ во многихъ мѣстностяхъ и разрабатывается вдоль южной окраины бассейна въ губерніяхъ Тульской, Рязанской и Калужской. Характеристичнымъ является здѣсь то обстоятельство, что каменный уголь и сопровождающій его песчаники и сланцеватая глины лежатъ непосредственно на Девонскихъ отложеніяхъ и покрываются горнымъ известнякомъ. Верхній горный известнякъ вовсе не содержитъ каменнаго угля.

Вуровныя скважины, заложенныя для поисковъ угля подъ Москвою, пересѣкли оба яруса известняка (фузулиновый и горный изв.) достигли отложеній Девонской с., но не обнаружили присутствія каменнаго угля, если не считать тонкихъ прослоекъ порошковатаго землистаго угля въ нижнемъ ярусѣ известняка; угольные пласты какъ оказалось становятся все тоньше по мѣрѣ

приближенія отъ краевъ бассейна къ его срединѣ. Обнаженія фузулиноваго известняка можно видѣть и въ ближайшихъ окрестностяхъ Москвы, напр., за Трехгорною и Дорогомиловскою заставами на берегу рѣки Москвы.

Отъ Подмосковнаго бассейна, какъ уже было сказано, отходитъ крыло тѣхъ же формацій горнаго и фузулиноваго известняковъ, которыя обнажаются по теченію рѣки с. Двины и Онеги. Горный известнякъ выступаетъ по краямъ и непосредственно налегаетъ на девонскія отложения, а верхній выступаетъ по срединѣ и налегаетъ на нижній. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ существуютъ уклоненія отъ этого типа: такъ по р. Мстѣ, Вытегрѣ въ основаніи системы лежатъ пески, налегающіе непосредственно на девонскія отложения. На Тиманѣ горный известнякъ отсутствуетъ, а фузулиновый известнякъ лежитъ прямо на девонѣ, что свидѣтельствуетъ о трансгрессіи моря на сѣверѣ во вторую половину каменноугольнаго періода.

ДОНЕЦКІЙ КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ БАССЕЙНЪ занимаетъ очень обширную площадь между Дономъ и Днѣпромъ. Донецкія каменноугольныя образованія, богатыя прекраснымъ каменнымъ углемъ, состоятъ, главнымъ образомъ, изъ песчаниковъ; 17/20 всѣхъ каменноугольныхъ образованій этого бассейна составляютъ песчаники, 2/20 состоятъ изъ горнаго известняка и лишь 1/20 приходится на долю каменнаго угля. Здѣсь мы не видимъ правильнаго развитія отдѣловъ, и каменный уголь встрѣчается въ видѣ прослоекъ. Каменноугольныя образованія Донецкаго бассейна налегаютъ непосредственно на кристаллическія породы и въ значительной степени потерпѣли отъ дислокацій. Донецкій бассейнъ заключаетъ въ себѣ очень богатые залежи каменнаго угля и антрацита. Пласты каменнаго угля залегаютъ въ средней и западной части бассейна, а антрацитъ въ ю.в. части его.

Исслѣдованія, предпринятія въ Донецкомъ бассейнѣ въ недавнее время, показали присутствіе тамъ тѣхъ же отдѣловъ кам. уг. с., какіе различаются въ центральной Россіи и на Уралѣ. Нижній отдѣлъ съ R r o d. g i g a n t e u s наилучше развитъ въ ю. части бассейна въ области К а л ь - м і у с а. Онъ выраженъ известняками, слюдистыми и полевошатовыми песчаниками и сланцами и заключаетъ незначительныя угольныя прослойки. Породы эти прикрыты слоями съ

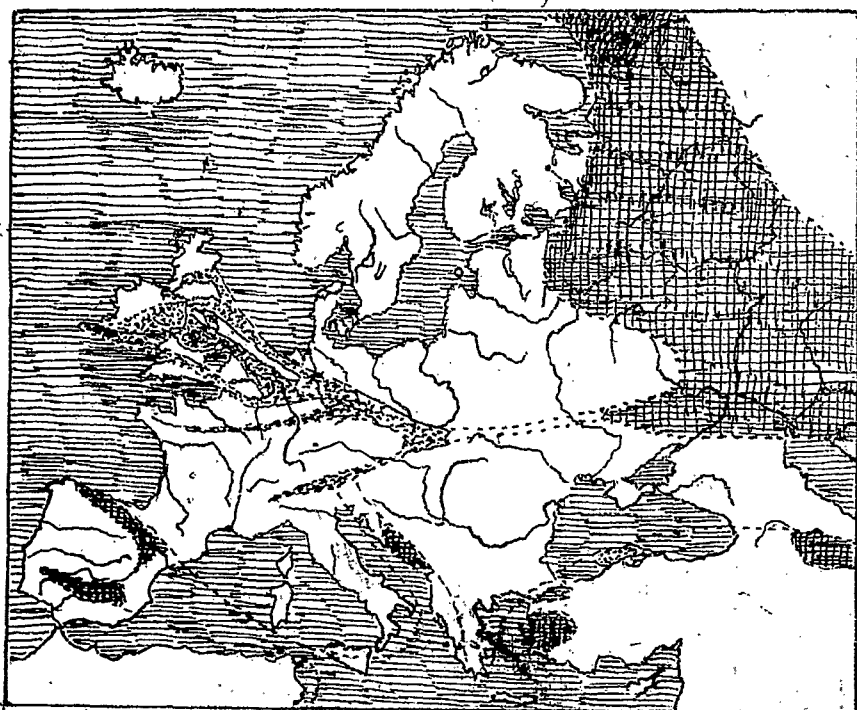
Spirifer mosquensis и сильно разбиты сдвигами. Въ сѣверн. части бассейна, въ области Лисичанска, развитъ верхній отдѣлъ, начиная со слоевъ *Spirifer mosquensis*, соотвѣтствующихъ мячковскому известняку и кончая слоями съ *Spiriferina Saranae*, *Fusulina Vernoulli*. Эта серія также состоитъ изъ разнообразныхъ породъ слюдист. и полевошпатовыхъ песчаниковъ, сланцевъ, известняковъ и угля, наиболѣе значительные слои котораго заключаются въ нижнихъ горизонтахъ этого верхняго отдѣла системы. Преобладающими тектоническими формами здѣсь въ с. части бассейна являются куполообразныя складки, осложненныя флексурами и сдвигами.

На берегахъ Волги близъ г. Самары, въ такъ наз. Самарской Луцѣ развитъ только горный известнякъ, прикрываемый пластами Пермской с. Эти палеозойныя породы обнажены здѣсь, благодаря большому Жигулевскому сдвигу.

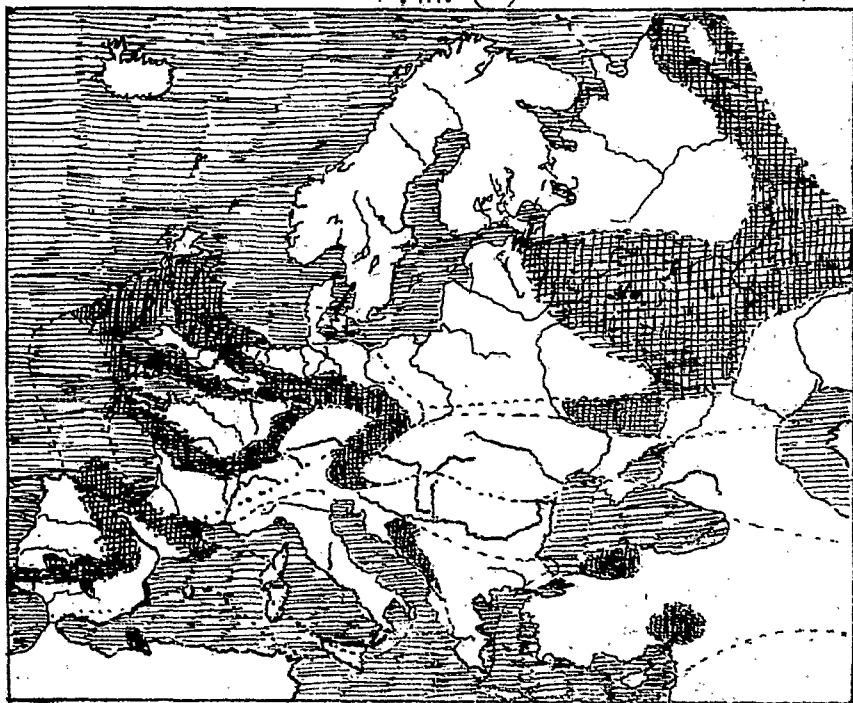
На западныхъ склонахъ Урала кам. уг. с. тянется въ видѣ узкой, мѣстами прерывающейся полосы. Полоса эта растягивается между Кунгуромъ и Уфой, образуя такъ наз. Уфимское плоскогорье. На западномъ склонѣ Урала кам. уг. с. слагается 1) изъ подъ-угленосныхъ слоевъ известняка и песчаника съ *Prod. mesolobus*, *Chonetes rapillionasea*, *Cyathaxonina* и проч., 2) изъ угленосныхъ слоевъ, содержащихъ и растительные остатки: *Lepidodendron*, *Sigillaria*, *Cordaites*, и морскія ископаемыя и между ними *Prod. giganteus*, 3) изъ горнаго известняка съ *Prod. giganteus* и *striatus* (3,12) и 4) изъ фузулиноваго известняка, распадающагося на слои со *Spir. mosquensis*, *Prod. semireticulatus*, и на верхніе фузулиновые слои съ *Fusulina Vernoulli*, *Schwagerina*, *Spiriferina Saranae*, *Marginiifera uralica*, *Prod. tuberculatus*. На восточн. склонѣ Урала уголь находится также въ нижнихъ горизонтахъ системы, въ основаніи горнаго известняка съ *Prod. giganteus*; верхній отдѣлъ системы имѣетъ тамъ нѣсколько иной, чѣмъ на западномъ склонѣ, петрографическій и палеонтологическій характеръ.

Слѣдующія карты знакомятъ съ измѣненіями физической географіи въ Каменноугольный періодъ (стр. 53)

VIII. (a)



VIII. (b)



С. А М Е Р И К А. Каменноугольные образования въ сѣверной Америкѣ занимаютъ громадную площадь и образуютъ нѣсколько бассейновъ, изъ которыхъ самый большой, такъ наз. Аппалахское кам. угольное поле, тянется отъ Пенсильваніи на югъ до Алабамы и Техаса. Горный известнякъ выходитъ на поверхность только на югѣ этого бассейна очень узкой полосой, окаймляющей его края; вся восточная часть, образующая предгоріе Аллегановъ, представляетъ напластованіе, сильно дислоцированное, такъ что кам.-угольные пласты часто опрокинуты. Къ западу, напротивъ, слои постепенно принимаютъ близкое къ горизонтальному положеніе. Въ западной части американской кам. уг. площади большого развитія достигаетъ фузулиновый известнякъ, замѣщающій продуктивные слои.

ОКРЕСТНОСТИ ИНДІЙСКАГО ОКЕАНА. Въ странахъ, прилежащихъ къ Индійскому океану, Каменноугольная система находится въ слѣдующихъ мѣстахъ. Въ Азіи низовья Ганга и область къ западу отъ Калькутты. Затѣмъ вдоль юго-западнаго предгорія Гималайскихъ горъ - Селезнаго хребта. По другую сторону океана каменноугольные отложенія находятся въ Австраліи и южной Африкѣ. Въ Австраліи каменноугольные отложенія начинаются сланцеватыми глинами съ растеніями, схожими съ растеніями европейскаго кульма. Надъ ними пласты полупрѣсноводные съ морскими прослойками, а выше чисто наземныя отложенія съ нѣсколько иной флорой, въ которой преобладаютъ папоротники и хвойныя. Папоротники принадлежатъ къ нѣсколькимъ родамъ, изъ которыхъ особенно характеренъ родъ *Glossopteris*. Листья его длинныя и тирокіе съ большимъ нервомъ въ срединѣ и съ очень тонкими, идущими отъ него и образующими сѣтку, нервами. Близкіе къ нему папоротники встрѣчаются и въ Европѣ, но въ болѣе южныхъ отложеніяхъ - въ пермскихъ триасовыхъ. Австралійскія отложенія были отнесены поэтому сначала къ мезозойной эрѣ, но противорѣчіемъ служило нахожденіе въ морскихъ прослойкахъ остатковъ палеозойныхъ животныхъ, нѣсколько видовъ верхне-каменноугольных *Productus* также *Spirifer*, *Fenestella*, *Orthoceras*, такъ что въ настоящее время эта нижняя часть слоевъ съ *Glossop* -

teris относится къ Каменноугольной системѣ, а верхняя уже лишенная морскихъ прослоекъ, можетъ быть, принадлежать уже Пермской системѣ. Въ морскихъ слояхъ этой толщи были найдены камни, обточенные въ формѣ ледниковыхъ валуновъ, что указываютъ лопливавшіе сюда айсберги.

Въ Остѣ-Индіи, въ Соленомъ хребтѣ близъ верховьевъ Инда извѣстны каменноугольные слои морского происхожденія, они выражены нижней частью мощной толщи известняковъ, верхняя большая часть которыхъ принадлежитъ Пермской системѣ. Эти известняки особенно богаты; представителями рода *Productus* вмѣстѣ съ ними встрѣчаются *Goniatis*, *Conularia* и др. Мѣстами каменноугольный известнякъ содержитъ гальки и валуны съ округленными краями и шрамами, характерными для ледниковыхъ валуновъ. Другая область развитія каменноугольныхъ слоевъ въ Остѣ-Индіи находится къ западу отъ Калькутты. Здѣсь каменноугольные образованія лежатъ на дислоцированныхъ кристаллическихъ сланцахъ, кое-гдѣ выходящихъ наружу. Эти отложенія состоятъ изъ почти горизонтальныхъ слоевъ песчаника и сланцевъ, содержащихъ исключительно остатки фауны и флоры наземной; между остатками растений встрѣчается огромное количество *Glossopteris*. Эти каменноугольные песчаники прикрыты сверху такими же песчаниками, въ которыхъ находятъ уже пермскую фауну и флору. Эти пермскіе песчаники вмѣстѣ съ каменноугольными извѣстны подъ именемъ группы Гондвана.

Итакъ на противоположныхъ концахъ океана встрѣчаются отложенія одинаковаго характера, заключающія сходную флору. Въ южной Африкѣ такіе же песчаники съ растеніями индѣйскаго и австралійскаго типа занимаютъ огромную площадь на ю.в. берегу Африки; горизонтальные слои этихъ песчаниковъ образуютъ высокій обрывистый берегъ океана.

Это сходство наземной флоры, а также и фауны и петрографическихъ признаковъ отложеній, развитыхъ въ такихъ отдаленныхъ пунктахъ земного шара, какъ Австралія, Индія и ю. Африка, находятъ свое объясненіе въ томъ предположеніи, что были условія, способствовавшія расселенію наземныхъ животныхъ и растеній, т.е. всѣ эти мѣстности имѣли между собою сухопутное сообщеніе и на мѣстѣ Индѣйскаго океана была суша, частями которой были: Австралія, Индія и ю. Африка.

Эта предполагаемая суша была названа землею Гондвана. Каменноугольные отложения этих стран имѣютъ свою особенность, отличающую ихъ отъ европейскихъ. А именно, здѣсь нѣтъ тѣхъ растений, которыя столь характерны для европейскихъ и американскихъ угленосныхъ слоевъ и нѣтъ такихъ огромныхъ залежей каменного угля. Значитъ условія жизни растений были другія, менѣе благоприятныя для роскошнаго развитія растительности. Это объясняется климатическими различіями. Есть основаніе предполагать, что вмѣсто теплаго и влажнаго климата, какой былъ въ Европѣ и Америкѣ въ Каменноугольный періодъ, въ странахъ, прилегающихъ къ нынѣшнему Индѣйскому океану, въ концѣ каменноугольнаго періода установился довольно суровый климатъ. Находки въ Индіи и Австраліи залуновъ ледниковаго происхожденія, занесенныхъ айсбергами въ морской осадокъ конца каменноугольной эпохи, подтверждаетъ такую догадку.

Значительно позже чѣмъ въ Индіи, Австраліи, Африкѣ, въ в. Америкѣ обнаружили флора индо-австралійскаго типа (съ *Glossopteris* и *Gangopteris*) была обнаружена и въ ю. Америкѣ въ слояхъ, относящихся къ концу каменноугольнаго и началу пермскаго періода. Эта флора была открыта въ южной половинѣ Аргентинской республики, а въ болѣе сѣверной ея части и въ южной Бразиліи было обнаружено совмѣстное нахождение представителей глоссоптеріевой флоры съ представителями каменноугольной флоры европейскаго типа (*Lepidodendron* и др.). Это показываетъ, что и ю. Америка входила въ составъ огромнаго южнаго континента конца палеозойной эры и что американская часть этого континента лежала ближе и, можетъ быть, соощалась съ материкомъ сѣверной Америки, населеннымъ иную флорой.

Каменноугольный періодъ и, особенно, конецъ его ознаменовался напряженной краешесозидательной дѣятельностью. Въ это время на Европейскомъ материкѣ возникли двѣ могучія горныя системы: 1) Арморикская, обломки которой мы теперь видимъ въ дислоцированныхъ областяхъ южной Ирландіи и Англіи, сѣверо-западной Франціи (Арморикскій полуостровъ - Бретань) и въ западной половинѣ Центрального массива Франціи и 2) Варисская, обломками которой являются восточная

часть Центрального массива Франціи, Вогезы, Шварцвальдъ, Тюрингскія горы и горы, обрамляющія сѣверную часть Богемскаго массива. Къ периферической зонѣ той же горной системы принадлежали Рейнскія шиферныя горы съ сопровождающими ихъ съ с.з. каменноугольными бассейнами Бельгіи и западной Германіи, Гарцъ, каменноугольные бассейны, расположенные вдоль сѣвернаго склона Судетъ. ~~Начало возникновенія Уральскаго хребта и Аллеганъ относится также къ концу каменноугольнаго періода.~~ Возникновеніе условій благопріятныхъ для роскошнаго развитія каменноугольной растительности стоитъ въ тѣсномъ соотношеніи съ крашеобразовательными процессами этого времени.

Общій сводъ свѣдѣній о каменноугольномъ періодѣ всѣхъ странъ сдѣланъ въ недавнее время проф. Фрехомъ въ его сочиненіи „Die Steinkohlenformation“.

П Е Р М С К А Я С И С Т Е М А .

Отложенія палеозойной группы заканчиваются пермской системой. Эта система представляетъ собою свиту слоевъ, налегающихъ на отложенія каменноугольной системы и являющихся то въ видѣ континентальной серіи песчаниковъ, конгломератовъ и сланцеватыхъ глинъ, прикрытой морскими известняками, доломитомъ и гипсомъ, то въ видѣ одной только континентальной серіи, заключающей каменный уголь въ своей нижней части, то, наконецъ, въ видѣ морской толщи, которая нижнею частью связана съ каменноугольными морскими слоями, а въ верхней части переходитъ въ лагунные и континентальные осадки.

Отложенія Пермской системы издавна были извѣстны въ средней Германіи, гдѣ уже въ теченіе столѣтія существуютъ рудники для добычи мѣдной руды изъ слоевъ Пермской системы и употребляются вообще въ науку названія двухъ главныхъ отдѣловъ системы: „красный лежень“ и „цехштейнъ“.

Названіе „Пермская система“ было дано въ 1841 г. Мурчисономъ по имени Пермской губ., гдѣ отложенія этой системы въ видѣ известковыхъ и песчано-мергелистыхъ породъ, зани-

ають огромную площадь. Позднѣе (1859 г.) Рейницъ въ теченіе долгаго времени изучавшій пермскія отложенія въ Германіи, пытался ввести въ науку терминъ діасъ, предложенный еще Марку и долженствовавшій указывать на характерное для Германіи раздѣленіе этой системы на два отдѣла. Но этотъ терминъ не могъ вытѣснить мурчисоновскаго названія.

Ф А У Н А. Фауна пермскихъ слоевъ въ Европѣ очень бѣдна. Фауна предшествующихъ и послѣдующихъ періодовъ превосходитъ ее количествомъ и разнообразіемъ видовъ въ значительной степени. Сравнивая фауны различныхъ системъ палеозойной и мезозойной эры съ пермскою, можно составить себѣ такое мнѣніе, что развиваясь было палеозойная фауна въ пермское время какъ будто остановилась въ своемъ развитіи и даже пришла въ упадокъ, а потомъ въ мезозойное время возродилась снова, но уже въ значительно измѣненномъ видѣ; но это заключеніе было бы невѣрно, такъ какъ въ дѣйствительности бѣдна не пермская фауна вообще, а пермская фауна Европы, да и то не всей Европы, а лишь большей и раньше другихъ изученной ея части. Фауна нижняго отдѣла пермской системы въ Германіи очень скудная; тутъ мы видимъ лишь рыбъ, амфибій, ракообразныхъ, насѣкомыхъ и въ верхнихъ слояхъ нѣсколько видовъ Mollusca, но здѣсь нѣтъ типичныхъ представителей фауны открытаго моря. Въ верхнемъ отдѣлѣ мы находимъ преимущественно брахиоподъ, двусторчатыхъ, гастроподъ и мшанокъ; но число видовъ невелико и обыкновенно раковины мелки. Бѣдность фауны можно объяснить тѣмъ обстоятельствомъ, что германская верхнепермская фауна есть обѣднѣвшая фауна внутренняго моря.

Мы знакомы здѣсь только съ факціями, содержащими L a s h l e i b g a n s b i a t a, B r u o z o a и др. фации же открытаго моря, напр., съ кораллами, съ C e r b a l o r o d a здѣсь не открыты. Въ послѣднее время въ Индіи, Армѣніи и Сициліи были открыты несравненно болѣе богатая и разнообразная морскія фауны пермскаго возраста. Такимъ образомъ, при изученіи фауны Пермской системы нужно принимать во вниманіе какъ средне-европейскія, такъ индійскія и южно-европейскія формы, а не одну только фауну средне-европейскихъ пермскихъ осадковъ, которые отлагались въ особомъ замкнутомъ морскомъ

бассейнѣ, отрѣзанномъ отъ океана на подобіе нынѣшняго Чернаго моря и потому содержащемъ въ своей опрѣсненной водѣ лишь бѣдную фауну, въ значительной степени отличающуюся отъ фауны океана. Во всякомъ случаѣ нужно признать, что въ Европѣ существовали неблагоприятныя условія для развитія фауны Пермской системы.

Protozoa въ пермскихъ слояхъ Европы вообще рѣдки. Они близки къ *Protozoa* верхняго отдѣла Каменноугольной сист. Изъ коралловъ въ нѣмецкомъ цехштейнѣ нѣтъ ничего, если не считать *Stenopora solimnaris*, относящ., можетъ быть, къ мшанкамъ; въ Индіи были найдены кромѣ этихъ *Michelinia*, *Lonsdaleia* и др. Иглокожія и въ Германіи и въ Индіи рѣдки; преобладаетъ родъ *Cyathocrinus*. Напротивъ того мшанки играютъ въ пермскій періодъ довольно большую роль. Онѣ встрѣчаются большими массами и строили цѣлые рифы. Самые распространенные роды мшанокъ суть *Fenestella*, *Polypora* и др. Подобно мшанкамъ большое значеніе для Пермской системы, какъ и для предыдущихъ имѣютъ *Brachiopoda*. Въ западно-европейскомъ цехштейнѣ ихъ извѣстно около 30 видовъ; въ индо-уральской же перми значительно большее число формъ. Какъ и въ Каменноугольн. сист., здѣсь надъ всѣми *Brachiopoda* преобладаютъ продуктиды. *Prod. horridus* (5,6) есть руководящее ископаемое для германскаго цехштейна. *Prod. Canegrini* (5,12) распространенъ въ русск. перм. известнякахъ. Принадлежащій къ продуктидамъ родъ *Strophalosia* (5,7), встрѣчающійся также въ германскомъ цехштейнѣ, имѣетъ очень широкое распространеніе и въ другихъ странахъ. Онъ отличается отъ *Productus* тѣмъ, что обѣ створки сочленяются посредствомъ замка. Родъ *Spirifer* также довольно распространенъ, напр. *Spirifer rugulatus* (5,10), также р. *Dielasma* и др. Роды и виды *Lamellibranchiata* вообще немногочисленны. Въ Германіи и въ Россіи онѣ составляютъ одну изъ главныхъ частей фауны цехштейна и представлены слѣдующими формами: *Gervillia ceratophaga* (5,5), *Pseudomonotis spelunca* -

ria, *Macrodon*, *Schizodus obscurus*, *Allorisma*, *Anthracosia* и др.

Изъ гастроподъ наиболее обыкновенны *Turbo*, *Pleurotomaria*, *Bellerophon*. Головоногія въ Германіи почти отсутствуютъ. Въ восточн. Россіи, южной Европѣ, Азіи и Америкѣ, напротивъ того встрѣчаются часто при чемъ кромѣ представителей *Nautilidae* (*Nautilus*) встрѣчаются еще въ значительномъ количествѣ *Ammonoidea*. Пермскія *Ammonoidea* имѣютъ частью еще нераздѣленные гоніатитовыя, частью уже цѣратитовыя или даже вполне аммонитовыя лопасти (*Gastrioceras*, *Poranoceras*, *Medlicottia* и др.). Иногда встрѣчаются въ нижнемъ и верхнемъ отдѣлѣ германской Пермской системы разнообразныя. Изъ *Phyllopora* можно назвать родъ *Estheria*, изъ *Amphiroda* видъ *Gampronuschus*. Трилобиты, почти угасшіе уже въ каменноугольный періодъ, въ русской и сѣверо-американской перми имѣютъ своего послѣдняго представителя: родъ *Phillipsia*. Въ нижнемъ отдѣлѣ найдено также нѣсколько многочожекъ и насѣкомыхъ.

Къ интереснымъ и своеобразнымъ составнымъ частямъ пермской фауны принадлежатъ позвоночныя животныя, представленныя рыбами, амфибіями и рептиліями. Изъ рыбъ господствуютъ ганойды съ мелкими ромбическими чешуйками - *Heterosceris*. Къ послѣднимъ относится *Palaeniscus*, затѣмъ *Platysomus*, *Ambolurterus*.

АМФИБИИ Пермской системы принадлежатъ къ отряду Stegocerphali (покрытоголовныя), господствующему отъ Каменноугольной системы до Юрской. Это были животныя разнообразной формы. Нѣкоторыя имѣли змѣеобразный видъ, другія - крокодилообразный, третьи походили на ящерицу, четвертыя на саламандру и т.д. Ихъ метаморфозы и двойной затмочный *condylus* указываютъ на принадлежность ихъ къ амфибіямъ. Нижняя часть черепа построена сходно съ тѣмъ, какъ и у нынѣшнихъ амфибій, верхняя же часть и костяной покровъ черепа приближаютъ ихъ къ рептиліямъ. Такимъ образомъ, *Stegocerphali* представляютъ собой "коллективный типъ" и вмѣстѣ съ тѣмъ "эмбриональный типъ", на что указываетъ не-

полное окостенѣніе позвоночнаго столба у большинства *Stegosauria*. Горло и грудь ихъ были покрыты панциремъ изъ центральнаго щитка (*interclavicularia*) и трехъ боковыхъ щитковъ съ каждой стороны (*clavicularia*, *scapula*, *coracoideum*). Дальнѣйшія особенности составляли зубы нерѣдко со складками дентина въ своей нижней части, костяное кольцо вокругъ глазъ и др. Изъ числа представителей *Stegosauria* въ нѣмецкомъ красномъ лежнѣ встрѣчаются крокодилообразный *Archegosaurus Descheni* (5,2). Въ Саксоніи, Богеміи, Англіи и другихъ странахъ были найдены саламандрообразный *Branchiosaurus*, змѣеобразный *Dolichosoma* и др.

Пермскія рептиліи принадлежатъ къ отрядамъ *Rinoschorsalia* и *Theromorphia*. Первыя имѣли форму ящерицы; въ настоящее время онѣ представлены одной новозеландской формой: *Hatteria* (*Sphenodon*). Къ этому порядку принадлежатъ: *Palaeohatteria* изъ краснаго лежня у Дрездена, *Protosaurus* изъ мѣдистыхъ сланцевъ и т.д. *Theromorphia*, замѣчательные своими родственными отношеніями къ амфибіямъ, рептиліямъ и даже млекопитающимъ, ограниченные съ своимъ распространеніемъ лишь пермью и триасомъ, встрѣчаются преимущественно въ русскихъ и южно-африканскихъ пермскихъ отложеніяхъ. Одни изъ нихъ питались, повидимому, растительной пищей или мелкими безпозвоночными и имѣли стертые зубы, напр., *Parasaurus* (5,1), другія вели хищный образъ жизни и имѣли дифференцированную зубную систему, напр., *Rorailodon*.

Въ исчезновеніи трилобитовъ въ сокращеніи плеченогихъ и особенно въ появленіи аммонитовъ и пресмыкающихся выразилась нѣкоторая новая фаза развитія фауны, приближившая эту фауну къ мезозойной.

ФЛОРА. Какъ и въ каменноугольный періодъ, въ пермскую эпоху наряду съ животными, существенную роль играли и растенія. Главныя данныя для познанія пермской флоры представилъ намъ красный лежень. Но и мѣдистые сланцы Германіи вмѣстѣ съ близкими къ нимъ по возрасту альпійскими слан-

цами доставляли немаловажную флору, которая, однако, не тождественна съ флорой красного лежа, а скорѣе приближается къ мезозойскому типу, чѣмъ къ палеозойскому. Это различіе флоры верхняго и нижняго отдѣла Пермской системы дало поводъ Вейсу ставить границу палеозойной и мезозойной флоры въ среднѣй Пермской системы, а не надъ ней.

Флора нижняго отдѣла Пермской системы очень близка къ флорѣ каменноугольной. Разница между ними почти только количественная и состоитъ въ большемъ развитіи однѣхъ формъ и въ меньшемъ другихъ. Немногія формы исчезаютъ. Общій характеръ флоры, какъ и въ каменноугольномъ періодѣ, обусловленъ преобладаніемъ сосудистыхъ тайнобрачныхъ и голосѣмянныхъ. Флора была континентальная и состояла изъ хвощей, папоротниковъ и хвойныхъ.

Наиболѣе важное отличіе пермской флоры отъ каменноугольной состоитъ въ томъ, что *Sigillaria* и *Stigmara*, имѣющія большое значеніе для каменноугольной системы, въ Пермской системѣ отсутствуютъ; *Lepidodendron* же становится очень рѣдокъ. Въ верхнемъ отдѣлѣ системы исчезаетъ и *Lepidodendron*, а также и *Calamites*. Папоротники играютъ въ Пермской системѣ такую же важную роль, какъ и въ предыдущей системѣ; значительное число родовъ то же, что и въ каменноугольной системѣ, но здѣсь прибавилось нѣсколько новыхъ видовъ. Наболѣе распространены роды *Psaronius* и *Calopteris* (*conferta*), а также и *Glossopteris*, появившійся и въ Европѣ. Встрѣчаются первые представители цикадовыхъ, напр., *Pterophyllum* и р. *Noeggerathia*, предположительно относимый къ цикадовымъ. *Calamites* довольно распространены. Въ одной мѣстности около Хемница въ Саксоніи встрѣчаются хорошо сохранившіеся стволы хвойныхъ и папоротниковъ. Изъ послѣднихъ особенно замѣчательны стволы древовидныхъ папоротниковъ *Psaronius* и *Tubicaulis*, превращенные въ агаты. Изъ хвойныхъ особенно распространенъ родъ *Valschia*, принадлежащій къ араукаріевымъ. Отъ него сохранились вѣтви и листья. Въ русскихъ пермскихъ отложеніяхъ особенно распространенъ р. *Pezomorphulum* изъ салисбуріевыхъ. Въ верхнемъ отдѣлѣ Пермской системы хвой-

ния становятся еще разнообразнѣе: появляются *Ulmia* - *pia* изъ араукарій, *Volzia* изъ *Taxodi-* *peae*, *Baiera* изъ салисбуріевыхъ и др., изъ кото-
рыхъ два послѣднія характеристичны для триаса.

ГЕРМАНІЯ. Наиболее полно изучена Пермская си-
стема въ Германіи, благодаря ея богатству полезными ископае-
мыми, особенно рудами. Здѣсь она нигдѣ не достигаетъ обшир-
наго развитія, а представляетъ отдѣльные выходы, окаймляю-
щіе каменноугольныя и др. болѣе древнія отложенія у подно-
жія горъ. Такіе выходы извѣстны у подошвы Гарца, Рудныхъ
горъ, въ Богеміи по сѣверному и южному склону Исполиновыхъ
горъ, въ Тюрингіи и пр. Изъ Тюрингіи они тянутся въ видѣ от-
дѣльных участков въ Баварію. Очень обширные выходы гер-
манской Пермской системы мы встрѣчаемъ также въ Рейнской об-
ласти, въ окрестностяхъ Саарбрюкена.

Какъ намъ уже извѣстно, Пермская система въ Германіи
раздѣляется на два отдѣла. Изъ нихъ нижній получилъ назва-
ніе краснаго или мертвого лежа (слои кра-
снаго цвѣта, не содержащіе руды, но подстилающіе рудныя
залежи). Верхній отдѣлъ называется цехштейнъ, онъ
образуетъ холмы, у подошвы которыхъ заложены пласты для до-
бычи руды, носящія мѣстное названіе: зесъе.

Красный леженъ представляетъ собою сви-
ту слоевъ преимущественно прѣсноводнаго происхожденія, до-
стигающую въ нѣкоторыхъ мѣстахъ мощности въ 2000 футовъ. Онъ
состоитъ изъ песчаниковъ, конгломератовъ и песчанистыхъ слан-
цевъ, очень бѣдныхъ содержаніемъ извести. Для краснаго леж-
ня характеренъ красный цвѣтъ, сообщенный ему окисью желѣ-
за. Изъ ископаемыхъ чаще всего встрѣчаются *Archegon-*
saurus (5,2), *Valchia piniiformis*,
Calipteris conferta, *Calamites*
gigas.

Нижній отдѣлъ краснаго лежа характеризуется еще
присутствіемъ кристаллическихъ горныхъ породъ: порфира,
порфирита, мелафира и сопровождающихъ ихъ туфовъ. Съ Са-
арскомъ бассейномъ нижніе слои краснаго лежа содержатъ про-
слойки угля и постепенно переходятъ въ верхне-каменноуголь-

ные слои (отвейлерские), но флора въ нихъ пермская (*Callipteris conferta*, *Pecopteris arborescens*, *Calamites gigas*, *Walchia*). Въ среднихъ слояхъ видна тѣсная связь петрографическаго состава краснаго лежня съ вулканическою дѣятельностью. Слои мелафира, порфира и порфирита, а также вулканическіе туфы чередуются съ песчаниками и сланцеватыми глинами. Здѣсь встрѣчаются конкреціи съ *Aghegosaurus*, *Palaeoniscus* и съ растеніями (*Walchia*, *Callipteris*). Въ верхнихъ слояхъ песчаники, сланцы и конгломераты изъ мелафира и порфира. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Богеміи красный лежень налегаетъ на кульмъ и кристаллическія породы, а у подножія Гарца также непосредственно на кристаллическія породы и на силурійскіе слои.

Верхній постъ-эруптивный отдѣлъ краснаго лежня почти вездѣ составляютъ конгломераты, состоящіе изъ обломковъ вулканическихъ породъ: порфира, мелафира и др. Въ самыхъ верхнихъ слояхъ красный лежень получилъ вслѣдствіе вывѣтриванія бѣлый или сѣрый цвѣтъ, почему и носитъ названіе *Weissligendes* (бѣлый лежень).

Верхній отдѣлъ Пермской системы — цехштейнъ въ Германіи далеко не имѣетъ такого распространенія и мощности, какъ красный лежень. Цехштейнъ есть известково-глинисто-доломитовая свита слоевъ, содержащая часто гипсъ и каменную соль. Какъ и красный лежень, цехштейнъ опоясываетъ полосками подножія древнихъ горъ, но не будучи такъ распространенъ, какъ красный лежень, цехштейнъ прикрываетъ его далеко не вездѣ. Опоясывая подножія горъ, цехштейнъ выступаетъ у сѣвернаго края Исполиновыхъ горъ, у подошвы Гарца, въ Тюрингіи, на восточной сторонѣ нижнерейнскихъ шиферныхъ горъ и Оденвальда. На югѣ цехштейнъ встрѣчается въ долинѣ Неккара у Гейдельберга. Существованіе цехштейна и по лѣвую сторону Рейна доказываютъ находки въ одной доломитовой прослойкѣ среди красныхъ песчаниковъ и сланцевъ близъ Гардта *Schizodus truncatus*, *Schiz. obscurus* и *Gervillia antiqwa*, — характерныхъ ископаемыхъ цехштейна.

У южной подошвы Гарца, гдѣ цехштейнъ наиболѣе типично развитъ, онъ начинается известковымъ конгломератомъ. На него, а въ мѣстахъ, гдѣ онъ отсутствуетъ, прямо на красный ле-

жень налегают мѣдистые сланцы. Последніе представляют со-
бою очень постоянный, широко распространенный горизонтъ въ
Германіи. Они очень богаты остатками рыбъ, которыя скопились
въ отдѣльных мѣстахъ цѣлыми массами и въ такомъ положеніи,
какъ будто бы погибли внезапно.

Другое важное свойство мѣдистыхъ сланцевъ состоитъ въ
ихъ богатствѣ мѣдными рудами. Оба эти явленія вызвали такого
рода соображенія о способѣ образованія мѣдистыхъ сланцевъ. По-
лагаютъ, что слои эти отложились въ прибрежной области по бли-
зости того материка, часть котораго составлялъ Гарцъ, но во
второй полосѣ прибрежныхъ осадковъ. Этотъ бассейнъ былъ не-
глубокъ и опрѣсняялся водами материка. На континентѣ находились
горько-соленныя озера, въ которыя источники вносили продукты
выщелачиванія мѣстныхъ горныхъ породъ. Быть можетъ произошелъ
прорывъ этихъ очеръ, и очень большое количество мѣдныхъ рас-
творовъ злилось въ этотъ бассейнъ, населенный рыбами. Затѣмъ
происходило разложеніе ихъ остатковъ, сопровождающееся возста-
новленіемъ мѣдныхъ солей на зернистую мѣдь и даже до степени
самородной мѣди. Допускаютъ также, что гибель рыбъ обуслови-
валась вулканическими процессами. Нѣкоторые отрицаютъ первое
объясненіе, основываясь на томъ, что соответствующій горизонтъ
Англіи также богатъ рыбами, но не заключаетъ мѣдной руды. Изъ
рыбъ въ мѣдистыхъ сланцахъ чаще встрѣчаются *Palaeoniscus*
Freieslebeni и *Platysomus gib-
bosus*, изъ растений *Ulmannia Bronni*; репти-
ліи рѣдки, но между ними была встрѣчена весьма замѣчательная
форма - *Proterosaurus Speneri*.

Надъ мѣдистыми сланцами расположены плотные, свѣтло-сло-
истые известняки, богатые морскими ископаемыми. Изъ живот-
ныхъ остатковъ въ нихъ встрѣчаются: *Prodhorridus*
(5,6), *Spirifer undulatus*, *Terebra-
cula elongata* (5,4), *Camatophoria*
Schlotheimi, *Strofalosia Goldfusi*,
Schizodus obscurus, *Gervillia*
ceratophaga, *Avicula speluncaria*,
Fenestella и др.

Выше этого чисто известковаго яруса лежатъ слои раз-

нообразнаго смѣшаннаго характера, составляющіе средній и верхній цехштейнъ. Они заключаютъ въ себѣ гипсъ, кам. соль, доломитъ, мергеля, сланцы, ниже песчаники и др. Сверху они прикрыты красноватыми глинами. Въ Озарскомъ бассейнѣ у подошвы Рудныхъ горъ, въ Богеміи у южной подошвы Исполиновыхъ горъ этотъ отдѣлъ не развитъ; но онъ хорошо выраженъ у сѣвернаго подножія тѣхъ же горъ. Къ верхнему же отдѣлу Пермской системы принадлежатъ мощныя залежи каменной соли въ Стасфуртѣ, прикрытыя триасовыми отложеніями.

Въ южной Германіи пермскія отложенія прикрыты болѣе новыми и лишь мѣстами выходятъ на поверхность. Въ Альпахъ отложенія Пермской системы связаны съ вулканическими образованиями и будучи прикрыты болѣе новыми отложеніями, изъ которыхъ теперь состоитъ цѣль Альповъ, они могутъ быть наблюдаемы лишь въ немногихъ мѣстахъ. Въ южныхъ Альпахъ (у Понтафеля, въ области Караванкенъ) существуютъ известняки и сланцы, содержащіе морскую пермскую фауну съ примѣсомъ каменноугольныхъ формъ. Слои эти тѣсно связываютъ двѣ системы и свидѣтельствуютъ о томъ, что въ этой мѣстности одинъ и тотъ же бассейнъ существовалъ и въ каменноугольный періодъ и въ пермскій, и что въ этомъ бассейнѣ происходила послѣдовательная переработка фауны каменноугольной въ пермскую. Отложенія съ такимъ характеромъ фауны получили названіе пермо-карбона, они извѣстны также въ Сициліи, въ Россіи, въ Сѣв. Америкѣ и въ другихъ мѣстностяхъ и будутъ рассмотрѣны ниже.

Къ нижнему отдѣлу Пермской системы принадлежатъ, напр., Греденскіе песчаники въ южн. Тиролѣ, налегающіе на мощный выходъ порфировыхъ породъ. Въ этихъ песчаникахъ были найдены *Calamites*, *Callipteris*, *Volzia*, *Ulmalia*. Здѣсь, а также и во многихъ другихъ мѣстахъ пермскіе слои тѣсно связаны съ порфировыми выходами. Но существуетъ и другой типъ отложеній, болѣе независимый отъ вулканическихъ образований. Къ нему относится известнякъ съ *Wellenophor*. Это есть мощная толща известняковъ и доломитовъ, которая въ южномъ Тиролѣ отдѣляетъ греденскій песчаникъ отъ нижняго триаса. Изъ окаменѣлостей тутъ встрѣчаются: *Wellenophor* *re-*

regrinus, *Beller. Gumbeli*, *Gervillia ceratorhaga*, нѣсколько видовъ *Spirifer*, *Productus* и др.

Положеніе беллерофоноваго известняка надъ слоями съ флорой нижняго отдѣла системы и подъ нижними триасомъ указываетъ на то, что этотъ известнякъ соотвѣтствуетъ цехштейну. Но фауна его представляетъ собою фауну болѣе открытаго моря, сравнительно съ тѣмъ, которое отлагало геранскій цехштейнъ.

Нѣсколько ниже лежитъ въ Сициліи известнякъ Палермо съ фузулинами и кринсидами, представляющій собою также осадокъ открытаго моря; онъ содержитъ большое количество головоногихъ, между которыми есть много древнихъ представителей подотряда аммонитовъ, стоящихъ по развитію лопастной линіи еще близко къ гониатитамъ. Преобладающіе роды суть: *Proporites*, *Medlicottia*, *Gastrioceras*, *Rapnoceras* и др. Фауна эта имѣетъ особый типъ; чтобы понять ея значеніе, нужно обратиться къ тѣмъ странамъ, гдѣ она поставлена въ такія условія, что можно опредѣлить стратиграфическія отношенія. Это мы найдемъ въ Россіи.

Ф Р А Н Ц І Я. Во Франціи Пермская система развита очень неполно и отрывочно. Отложения ея не имѣютъ большаго распространенія. Извѣстны только слои континентальнаго характера, соотвѣтствующіе красному лежню. Къ наиболѣе типичнымъ мѣстонахожденіямъ принадлежитъ бассейнъ Отюна (*Autun*) въ области центральнаго плато. По своему характеру эти отложения нѣсколько похожи на отложения Саарской области. Въ окрестностяхъ Отюна можно различить нижніе горизонты съ флорой и частію фауной переходнаго характера, представляющей смѣсь каменноугольныхъ и пермскихъ формъ, и настоящіе пермскіе слои (песчаники, конгломераты и смолист. сланцы съ *Valchia* (5,13), *Callipteris conferta*, *Calamites gigas*, *Palaeoniscus*, *Stegoccephali* и др.)

А Н Г Л І Я. Пермскія отложения Англіи не предста-

вляють собою особливо большого интереса. Они окаймляют каменноугольные бассейны сѣверной и средней Англіи и развиты здѣсь сходно съ германскими. Ихъ можно раздѣлить на двѣ группы: нижнія суть отложенія континентальныя и прѣсноводныя, а верхнія, гдѣ преобладаютъ известняки, суть отложенія открытаго моря. Схема ихъ слѣдующая:

I. К р а с н ы й л е ж е н ь.

1. Нижній новый красный песчаникъ.

II. Ц е х ш т е й н ь.

2. Красный мергелистый сланецъ съ *Platysomus*, *Palaeoniscus*, соотвѣт. мѣдистымъ сланцамъ Германіи.

3. Магнѣзіальный (доломитовый) известнякъ.

У Кенильворта Пермскій песчаникъ заключаетъ въ себѣ слѣды *Stegoscephali* и рептилій (*Proterosaurus*). Растительные остатки относятся къ *Val-schia*, *Ulmannia*, *Calamites*, *Neuropteris* и др. Морскіе известняки заключаютъ въ себѣ слѣдующія формы: *Terebratula elongata*, *Spirifer*, *Samatophoria*, *Prod. horridus*, *Strophalosia Goldfussi*, *Lingula* и др. Довольно бѣдная фауна носитъ на себѣ отпечатокъ неблагоприятныхъ условій развитія морскихъ формъ. Въ верхней части магнѣзіальнаго известняка встрѣчаются залежи мергеля съ прослойками гипса.

Р О С С І Я. Пермскіе слои въ Россіи имѣютъ очень обширное распространѣніе, являясь преобладающими породами къ востоку отъ сѣверо-восточнаго крыла подмосковнаго каменноугольнаго бассейна и къ сѣверу отъ линіи, соединяющей Петербургъ и Уральскъ.

Въ главной площади развитія Пермской системы существуютъ выходы пермскихъ слесей въ губ. Астраханской, въ Западномъ краѣ и Донецкомъ краѣ. Петрографическое строеніе русской Пермской системы очень разнообразно. Вообще можно сказать, что въ средней и западной полосѣ ея распространѣнія преобладаютъ известняки и какъ подчиненный членъ

встрѣчаются мергеля; по мѣрѣ же приближенія къ Уралу известняки смѣняются песчаниками, мергелями и конгломератами. Пермскіе известняки Россіи богаты ископаемыми; среди этихъ отложеній преобладаютъ морскія, особенно, въ среднихъ и нижнихъ слояхъ; по характеру своей фауны они подавали поводъ уже первымъ изслѣдователямъ сравнивать ихъ съ цехштейномъ Зап. Европы. Изъ особенно характерныхъ плеченогихъ слѣдуетъ указать: *Terebratulaelongata*, *Prod. Canerini*, *Strophalosia horrescens*, *Spirifer rugula*; изъ пластинчато-жаберныхъ - *Clidoforus Pallasii* и *Gervillia ceratophaga*. Эти организмы встрѣчаются то совместно, то образуютъ мѣстами какъ бы отдѣльныя банки. Всѣ они являются весьма характерными представителями фауны известняковъ нашихъ пермскихъ отложеній.

Приступая къ описанію пермскихъ отложеній, мы начнемъ это описаніе съ бассейна Волги и ея притоковъ. Въ Костромской губ. около Солигалича существуютъ ломки пермскаго известняка, очень богатаго ископаемыми; выходъ такого же известняка есть на Волгѣ, близъ Пучежа. Известняки эти содержатъ пермскихъ ископаемыхъ: *Prod. Canerini*, *Strophalosia horrescens*, *Pleurophorus costatus*, *Macrodon Kingianum*, *Gervillia ceratophaga*, *Astarte permocarbonica*, *Aulosteges Vagenheimi* и др. съ примѣсью каменноугольныхъ формъ. Общій составъ фауны указываетъ, что эти известняки представляютъ собою горизонтъ болѣе низкій, чѣмъ нижніе слои германскаго цехштейна. Фауна этихъ слоевъ представляетъ большое сходство съ фауной пермо-карбона, т.е. переходныхъ между Каменноугольной и Пермской системами слоевъ, известныхъ въ Сѣв. Америкѣ и достигающихъ значительнаго развитія въ восточной Россіи вдоль западнаго склона Уральскаго хребта. Но несмотря на сходство фауны костромскихъ известняковъ съ фауной пермо-карбона, нужно признать, что фауна этихъ известняковъ дальше отъ каменноугольной, чѣмъ пермо-карбоновая, и что, слѣдовательно, эти известняки представляютъ болѣе высокіе горизонты Пермской системы, т.е. одновременны съ краснымъ лежнемъ. Въ

недавнее время пермо-карбоновые слои (доломиты) были найдены и вдоль западной окраины Пермского бассейна (Шустово-Девятинская полоса пермо-карбона, начинающаяся с северной Меленки и тянущаяся на север почти до р. Клязьмы). В губерниях Владимирской, Казанской, Нижегородской, Симбирской и Самарской по течению Волги и ее притоков во многих местах обнажаются известняки, относящиеся к более высокому горизонту, чем известняки Солигалича и Пучежа, и приравняемые к германскому цехштейну; но рядом с ними погладятся и ниже лежащие горизонты. В Нижегородской губернии известнякам подчинены мергели и залежи гипса. Присутствие последнего служит здесь причиной обвалов и образование пещер, вследствие растворения штокв гипса. Многие из этих известняков, особенно казанские, подробно изучены профессором Головкинским. Группа пермских слесей в береговых разрывах Волги и Камы, представляет местами ряд довольно разнообразных, но пологих складок. Эта группа подразделена Головкинским на три яруса: верхний образован рухляками, глинами и песчаниками и содержит остатки наземных растений и рептилий; средний ярус сложен известняками; нижний же снова состоит из песчаников, глин и мергелей. В свою очередь средний ярус, наиболее важный, распадается на три подъяруса: в верхнем господствуют *Lamellibranchiata* и *Lingula*, в среднем *Brachiopoda*, в нижнем снова *Lamellibranchiata* и *Lingula*. Расположение всех этих ярусов привело к мнению, что при отложении их сначала происходило опускание страны и углубление моря и затем новое поднятие дна, обмеление моря и превращение его в сушу. Это движение, вероятно, происходило лишь на Волге; восточные же части русского Пермского бассейна не испытывали такого колебания; поэтому, чем дальше на восток по Каме, тем меньше толщина глубоководного слоя и тем тоньше дѣлается этот средний известковый ярус, который в конце концов выклинивается совершенно.

Значительное обнажение пермского известняка находится

на южной сторонѣ Самарской луки, гдѣ онъ подстилается горнымъ известнякомъ. Пермскій известнякъ Самарской луки имѣетъ практическій интересъ, такъ какъ въ немъ встрѣчается сѣра и асфальтъ. Къ обнаженію Самарской луки непосредственно примыкаютъ въ направленіи на востокъ обнаженія пермскихъ слоевъ по рѣкѣ Соку. Здѣсь пермскія отложения представлены известняками, песчаниками, конгломератами и мергелями. Во многихъ мѣстахъ песчаники пропитаны нефтью; кромѣ того въ этихъ слояхъ встрѣчается сѣра; изъ нихъ же выходятъ сѣрные источники, которымъ обязаны своимъ существованіемъ Сергіевскія минеральныя воды.

Отъ пермскихъ образованій Волжскаго бассейна переходимъ къ обширной площади тѣхъ же образованій, идущихъ длинной полосой вдоль западнаго склона Урала. Петрографическій составъ пріуральскихъ пермскихъ слоевъ нѣсколько иной. известняки здѣсь слабе развиты, а преобладаютъ песчаники, доломиты и мергеля.

Въ Пермской губерніи нижніе пермскіе слои составляютъ пестрые песчаники съ конгломератами, мергелями и известняками, содержащими: *Strophalosia Horresensis* V,7 и *Productus Canegrini* V,12. Этотъ горизонтъ соответствуетъ красному лежню и известнякамъ Солигалича. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ ему соответствуетъ свита мергелей и песковъ, гдѣ слои съ раковинами изъ семейства *Anthracosidae* V,8 съ *Palaeoniscus* и *Archegosaurus* чередуются съ морскими отложениями, содержащими *Prod. Canegrini* и *Spirifer lineatus*. Растенія этой свиты суть: *Calamites gigas*, *Tubicaulis*, *Psugmophyllum expansum* и др.

Въ верхнихъ слояхъ этой свиты песчаники и пески въ значительной пропорціи проникнуты мѣдными рудами, такъ что иногда получается мѣдистый песчаникъ. Эти руды, встречающіяся кромѣ Пермской, также въ губ. Вятской, Казанской Самарской, Уфимской и Оренбургской, состоятъ изъ мѣдной сини и зелени, лазури, черни, рѣдко малахита, красной мѣдной руды и еще рѣже самородной мѣди. Руды эти, впрочемъ, встрѣчаются не только на этомъ горизонтѣ, соответствующемъ

цехштейну, но попадаются и въ другихъ горизонтахъ. Рядомъ съ мѣдными рудами здѣсь часто встрѣчаются остатки амфибій и рептилій (*Rhopalodon*, *Deuterosaurus*). Выше этой свиты слоевъ въ южной части Уфимской губ. и въ восточной части Самарской лежатъ сѣрый известнякъ и известковый песчаникъ съ фауной цехштейна, за которыми слѣдуетъ мощная толща мергелей и песчаниковъ розоваго и краснаго цвѣта (ярусъ пестрыхъ мергелей). Въ Пермской губерніи на мѣдистыхъ песчаникахъ лежитъ толща слоевъ глины, известняка, мергеля, гипса и каменной соли, соответствующая верхней части германскаго цехштейна. Морскіе слои тутъ заключаютъ въ себѣ: *Prod. Cancrii* V, 12, *Prod. horridus* V, 6, *Samargophoria Schlottheimi* и *Terebratula (Dielasma) elongata* V, 4; съ ними неоднократно чередуются песчаники, содержащіе папоротники: *Neuropteris*, *Pecopteris*, *Odontopteris*.

Кромѣ упомянутыхъ горизонтовъ въ приуральскихъ отложеніяхъ извѣстны еще двѣ толщи: 1) доломитовые известняки и 2) подстилающіе и частію замѣщающіе ихъ конгломераты, сланцы, песчаники перечнаго или зеленовато-сѣраго цвѣта, содержащіе въ себѣ смѣшанную фауну каменноугольнаго и пермскаго періодовъ. Въ одномъ и томъ же слоевъ встрѣчаются каменноугольныя *Brachiopoda*, *Lamellibranchiata*, фузулины и типичныя пермскія ископаемыя, каковы: *Pecten pusillus*, *Modiolopsis Pallasii*, *Pseudomonotis sprelingaria*. Такіе переходные слои съ каменноугольной и пермской фауной наз. пермо-карбономъ. На Уралѣ песчанистая толща развита, главнымъ образомъ, около Артинскаго завода въ Пермской губ., по имени котораго она была названа артинскимъ ярусомъ. Это названіе далъ уральскому пермо-карбону въ 1874 г. Карпинскій. Кромѣ Карпинскаго этотъ ярусъ изслѣдовали также Кротовъ и Чернышевъ. Артинскія отложенія вообще происхожденія морского. Они интересны, между прочимъ, въ томъ отношеніи, что содержатъ въ себѣ представителей группы *Ammonoidea*, достигающей своего полного развитія лишь въ триасовый и юрскій

периоды, и нѣкоторыя изъ этихъ пермо-карбоновыхъ Ам-
шопеа даже имѣютъ аммонитовыя, очень дифференциро-
ванныя лопасти. Растительные остатки, обработанные Шмаль-
гаузенемъ дали: *Calamites gigas*, *Cal-
lipteris conferta*, нѣсколько видовъ:
Walchia V,13, *Ulmannia*, *Cordaioxyl-
on permicum* и др. Фауна артинскаго яруса, кро-
мѣ указанныхъ формъ, содержитъ въ себѣ: *Phillipsia*
Grünvaldti, *Productus punctatus*,
Prod. artiensis, *Prod. Cora*, *Prod.*
semireticulatus III,11, *Fusulina*
Verneuilli. Главнѣйшія Cephalopoda суть: *Pronorites*,
Popanoceras, *Medlicottia*, *Propinacoceras*, *Gastrioceras*,
Agathyceras и *Thalassoceras*. По указаннымъ формамъ ар-
тинскій ярусъ обнаруживаетъ сходство съ известняками Палер-
мо, но фауна этихъ послѣднихъ имѣетъ нѣсколько болѣе новый
характеръ, что и позволяетъ опредѣлить возрастъ известня-
ковъ Палермо, какъ ниже-пермскій.

Ярусъ надцехштейновыхъ пестрыхъ мергелей, возрастъ
которыхъ долго оставался неопредѣленнымъ, причисляется
теперь также къ Пермской системѣ. Отложеніе этого яруса
занимаетъ громадную площадь, ограничиваясь на западѣ перм-
ской полосой центральныхъ губерній, а на востокѣ приураль-
ской пермской полосой. Они состоятъ изъ пестрыхъ мергелей,
которымъ подчинены глины, пески, песчаники и прослойки мѣ-
лоподобныхъ известняковъ. Эти породы окрашены окисью и
закисью желѣза въ разнообразныя цвѣта: красный, оран-
жевый, зеленоватый, голубой и друг. Встрѣчаются также
прослойки и кристаллы гипса. Изъ ископаемыхъ здѣсь бы-
ли найдены *Equisetum arvense*, *Est-
heria exigua*, *Serratodus Vettli-
gae* и двустворчатныя, относящіяся къ семейству *Ap-
tracossidae*, встрѣчающіяся, впрочемъ, какъ въ
этомъ ярусѣ, такъ и въ болѣе низкихъ горизонтахъ Перм-
ской системы. Эти двустворчатныя были детально изучены
проф. Амалицкимъ. Въ послѣднее время мнѣніе большинства
геологовъ склоняется къ тому, чтобы этотъ ярусъ причислять
къ Пермской системѣ, такъ какъ обнаруживается тѣсная

связь между ними и несомнѣнными пермскими отложеніями, которыя тамъ, гдѣ они развиты не въ видѣ известняковъ, а въ видѣ песчано-глинистыхъ породъ лагуннаго и озернаго происхожденія, образуютъ одну непрерывную песчано-мергелистую толщу, соответствующую по времени своего образованія всей Пермской системѣ.

Проф. Амалицкому удалось раздѣлить всю песчано-мергелистую толщу на нѣсколько обособленныхъ петрографическихъ и палеонтологическихъ горизонтовъ. Въ нижнихъ четырехъ горизонтахъ часто встрѣчаются *Lamelliograptus* въ видѣ ядеръ. Рѣже попадаются кости рыбъ, рептилій и остатки деревьевъ. Во всѣхъ горизонтахъ встрѣчаются: *Antrosia castor* и *Anthrac. umbonata*. Въ верхнихъ слояхъ найдена *Anthrac. (Palasomutella) Inostranzevi*; въ среднихъ горизонтахъ *Solemyabirmia*. Въ нижнихъ слояхъ часто попадаются стволы *Araucarites*.

Въ 1899 г. проф. Амалицкій открылъ на Сѣв. Двинѣ близъ Котласа въ Вологодской губ. древнее русло Пермской рѣки съ занесенными въ ея осадкахъ скелетами *Paraisurus V, 1*, *Roraldon*, *Dicynodon* и др., въ тѣхъ же слояхъ было найдено значительное число растений глоссоптеріевой флоры.

Пермскія отложенія внѣ главной своей площади извѣстны въ Астраханской губ., гдѣ они слагаютъ основаніе небольшой горы Чапчачи, лежащей среди послѣ-третичныхъ отложеній. Въ горѣ Богдо въ Астрахан. степи пестрые мергеля покрыты ниже-тріасовымъ известнякомъ.

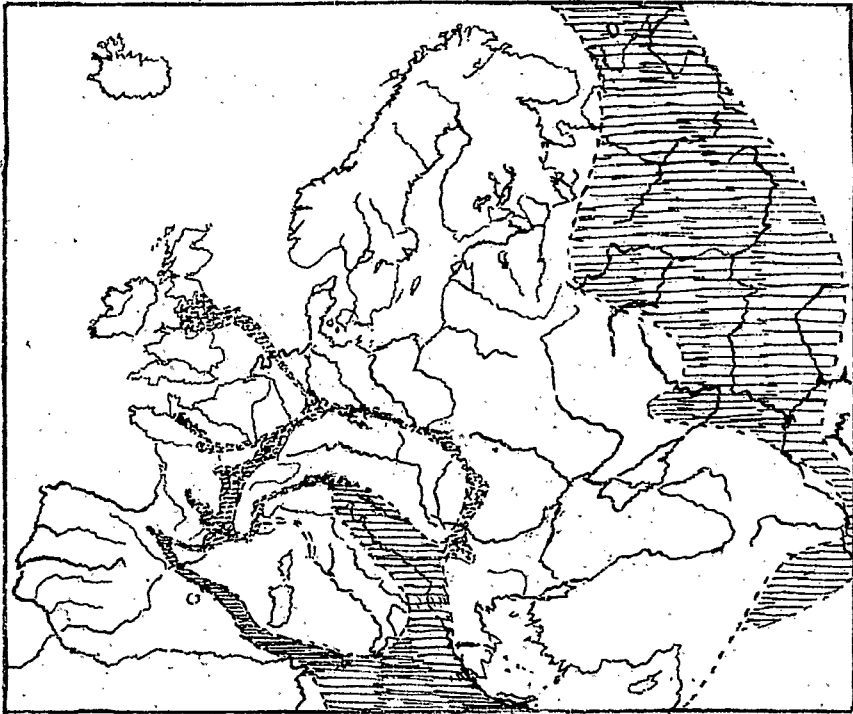
На югѣ Россіи пермскіе слои извѣстны еще въ Екатеринославской и южной части Харьковской губ., въ мѣстности, примыкающей съ сѣвера къ р. Донцу; они занимаютъ тамъ довольно обширную площадь. Петрографическій характеръ ихъ нѣсколько иной, чѣмъ у пермскихъ отложеній другихъ мѣстностей Россіи. Отложенія эти были изслѣдованы Мурчисономъ, Леваковскимъ и Гуровымъ. Они окружены выходами каменноугольныхъ отложеній Донецкаго бассейна и тѣсно связаны съ ними при помощи такъ наз. „дружковскаго яруса“ соответствующаго артинскому ярусу. Этотъ ярусъ состоитъ

изъ разноцвѣтныхъ песчаниковъ, красныхъ глинъ и известняковъ съ прослойками угля. Въ немъ можно различить двѣ раціи: одну глубоководную съ *Spirifer* и фузулинами, и другую мелководную съ многочисленными пермскими видами. Собственно пермскія отложенія Донецкаго бассейна, лежація надъ этимъ пермо-карбоннымъ ярусомъ, могутъ быть раздѣлены на три яруса: 1) ярусъ пермскаго песчаника, содержащій мѣдныя руды, съ береговой или материковой флорой, 2) ярусъ пермскаго известняка и 3) ангидритовый ярусъ, содержащій штокы гипса и каменной соли.

Есть еще обнаженія пермскихъ слоевъ на западѣ Россіи въ губ. Кѣлецкой, Ковенской и Курляндской; они относятся къ цехштейну.

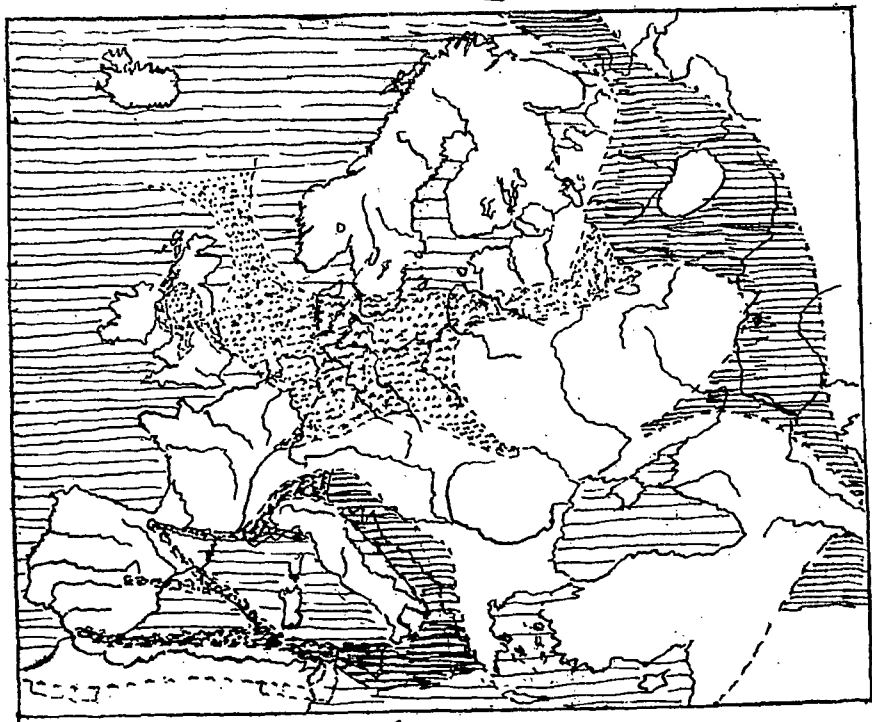
Слѣдующія карты резюмируютъ наши свѣдѣнія о пермскихъ моряхъ и континентахъ.

IX.



Скромна въ знаку пермо-карбона.

XI.



Скандинавскія, пермскія знаменія.

ВНѢ - ЕВРОПЕЙСКІЯ СТРАНЫ. Въ Бухарѣ у Дарваза были опредѣлены пермо-карбоневыя отложенія съ гониатитами. Пермо-карбонъ былъ найденъ также въ Ферганской области, затѣмъ на р. Араксѣ въ Джульѣ.

Чисто морской типъ пермскихъ отложеній былъ найденъ въ Индіи. Пермскіе слои были изслѣдованы тамъ Ваагеномъ на горномъ хребтѣ Сольтъ-Рэнджъ въ Пенджабѣ. Они выражены тамъ известняками съ *Productus*, налегающими на такіе же известняки Каменноугольной системы. Нижній отдѣлъ этихъ пермскихъ известняковъ богатъ плеченогими: *Prod. lineatus* Pr. *Cora*, Pr. *indicus*, *Dielasma elongata* V,8, *Strophalosia horresc.* V,7 и соотвѣтствуетъ красному лежню; верхній отдѣлъ содержитъ въ себѣ много цефалоподъ, относящихся къ родамъ *Nautilus*, *Orthoceras* и къ группѣ *Ammonoidea* (*Rorapoceras* и пр.) и соотвѣтствуетъ цехштейну. Всѣ эти отложенія морскія, въ противоположность береговымъ и континентальнымъ отложеніямъ Германіи.

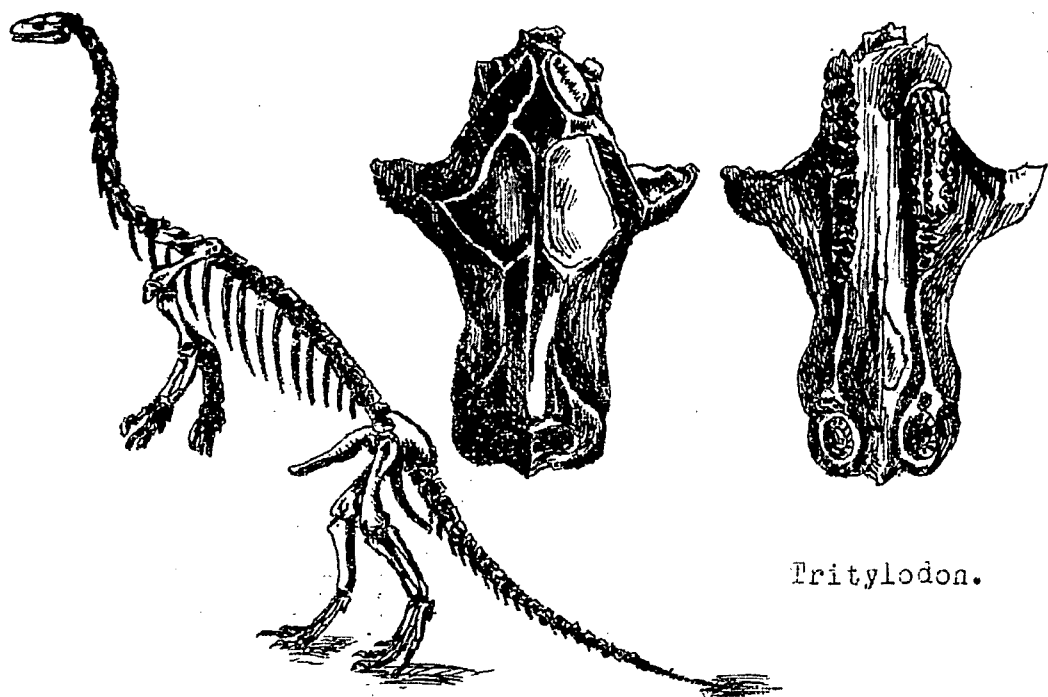
На югѣ Индіи появляется и получаетъ преобладаніе континентальный элементъ. На Индостанскомъ полуостровѣ мы уже видѣли, что тамъ, начиная съ каменно-угольнаго времени, существуетъ материкъ, называемый материкомъ Гондвана, отъ котораго намъ осталась формація столь однородная, что долго не могли найти въ ней никакихъ этажей. Въ послѣднее время отдѣльныя части ея относятъ къ пермской, триасу и началу юры. Эта формація состоитъ изъ мощной серіи песчаниковъ и сланцевъ съ залежами жел. руды. Въ нижней части ея, относимой еще къ Каменноугольной системѣ, лежатъ конгломераты, которымъ приписываютъ ледниковое происхожденіе. На нихъ лежатъ песчаники съ *Gangamopteris* IV, 11, *Glossopteris* IV, 12, *Voltzia* и проч. Тутъ впервые появляется *Schizoneura*, оригинальный представитель *Equisetinae* конца палеозойной и начала мезозойной эры. Выше находятся слои Дамуда, мощностью въ 3000 метровъ, съ *Schizoneura gondwanensis*, *Glossopteris*, *Archegosaurus* V, 2 и многими растительными формами. Эта толща представляетъ осадки пермскаго періода.

Континентъ пермскаго времени, оставившій слѣды своего существованія въ Индіи, простирался до Австраліи, гдѣ также были найдены пермскія отложенія съ *Gangamopteris* IV, 11, *Palaeoniscus* V, 5, *Araucarites*, *Strophalosia* V, 7 и др. Въ южной Африкѣ каменноугольные слои Экка покрыты пермскими сланцами и песчаниками группы Вифортъ, съ флорой Индійской Дамуды, съ *Glossopteris*, *Palaeoniscus* и рептиліями группы *Amphodontia*. Сходство флоры пермскихъ отложеній Индіи, Австраліи и Южной Африки первоначально объясняли существованіемъ на мѣстѣ Индійскаго океана материка, связывавшаго всѣ названныя страны въ одно цѣлое. Но въ недавнее время флора того же типа была открыта въ Южной Америкѣ (въ Аргентинѣ и Южной Бразиліи), что даетъ поводъ думать, что эта флора распространялась на континенты южнаго полушарія изъ одного центра и этимъ центромъ служилъ обширный континентъ, находившійся въ южной части полушарія около полярной области.

Въ Сѣверной Америкѣ мы встрѣчаемъ типичный пермо-карбонъ въ Небраскѣ, по имени которой артинскій ярусъ было предложено также называть небраскимъ.

Въ Небраскѣ находятся также и чисто пермскіе слои. Въ Техасѣ были найдены песчаники и сланцы съ известняками, содержащіе *Bellerophon*, *Vagenoseras*, *Medlicottia* и *Roranoseras*, что соответствуетъ известняку Палермо. Выше лежитъ цехштейнъ. Есть еще пермскіе слои съ *Medlicottia* въ скалистыхъ горахъ. Въ Аппалахскомъ бассейнѣ извѣстны слои съ *Callipteris conferta*, *Alethopteris*.

Наконецъ, пермо-карбонъ и пермскія отложения были найдены на островахъ далекаго сѣвера.



Tritylodon.

Anchisaurus colurus (Dinosauria).

М Е З О З О Й Н А Я Г Р У П П А .

=====

Пермская система составляет послѣдній отдѣлъ палеозойной группы. Выше ея начинаются отложения мезозойной эры.

Хотя рѣзкой границей между этими двумя группами отло-



Рис. 7. *Volzia heterophylla*.

жений въ природѣ не существуетъ, тѣмъ не менѣе можно указать на нѣкоторыя черты фауны и флоры, общія для всей мезозойной группы и отличающія ее отъ группы палеозойной. Тайнобрачные растенія уже не играютъ въ мезозойныхъ отложеніяхъ такой важной роли, какъ въ палеозойныхъ; правда, папоротники и хвощи находятся въ значительномъ количествѣ въ отложеніяхъ мезозойной

группы; но они уже не имѣютъ того разнообразія формъ и не достигаютъ такихъ гигантскихъ размѣровъ, какъ въ палеозойную эру. Изъ хвощей появляется новый родъ *Equisetum*; для хвойныхъ характеристиченъ родъ *Volzia* изъ *Taxodineae* и *Albertia* изъ *Agassiziae*, встречающіеся въ первомъ періодѣ мезозойной эры — триасовомъ. Самыя характерныя для мезозойной флоры растенія — *Cicadeae*; большая часть ископаемыхъ формъ этой группы стоятъ ближе къ нынѣшнему роду *Zamia*, чѣмъ къ *Cycas*.

Фауна мезозойной эры характеризуется развитіемъ пресмыкающихся; ее можно назвать по преимуществу вѣкомъ пресмыкающихся, ибо ни въ какой другой эре пресмыкающіяся не достигаютъ такого разнообразія, такой многочисленности и такихъ гигантскихъ размѣровъ. Изъ безпозвоночныхъ особенно

распространены: *Serphalopoda*, *Gasteropoda*, *Lamellicorallata*, кораллы (группа *Hexacorallia*). В мезозойных пластах были найдены также первые остатки млекопитающих.

Мезозойную группу раздѣляютъ на 3 системы: триасовую, юрскую и мѣловую.

Т Р І А С О В А Я С И С Т Е М А .

Название триаса присвоено этой системѣ нѣмецкими геологами, ибо въ Германіи эта система весьма удобно раздѣляется на три отдѣла: пестрый песчаникъ, раковинный известнякъ и кейперъ. Но такое дѣленіе во всей строгости существуетъ только въ Германіи, въ другихъ странахъ то тотъ, то другой отдѣлъ обыкновенно отсутствуетъ или же бываетъ неясно выраженъ. Такъ въ Англіи нѣтъ средняго отдѣла. Слои триасовой системы прежде были соединяемы тамъ съ пермскими подъ однимъ общимъ именемъ новаго краснаго песчаника. Къ альпійскому триасу подраздѣленіе на три отдѣла тоже не применимо.

Г Е Р М А Н І Я . Триасовая система въ Германіи была изучена ранѣе, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ, а потому мы и начнемъ наше описаніе триаса съ этой страны.

Въ Германіи триасовые слои имѣютъ распространеніе между Гарцемъ, восточнымъ краемъ Рейнскихъ шиферныхъ горъ и Тюрингенскимъ лѣсомъ и далѣе къ югу и юго-западу отъ него почти до горъ Швабскаго Альба на югъ и до Шварцвальда, Оденвальда и долины Рейна на западъ. Далѣе триасъ развитъ по лѣвую сторону Рейна въ Эльзасѣ и Лотарингіи и въ Силезіи, изъ которой заходитъ и въ Польшу. Какъ мы уже сказали, германскій триасъ всюду за исключеніемъ Эльзасъ-Лотарингской области ясно подраздѣляется на 3 отдѣла: нижній отдѣлъ носитъ названіе пестраго песчаника, средній - раковиннаго известняка, верхній называется кейперомъ. Морскіе осадки мы находимъ только въ среднемъ отдѣлѣ; оба крайніе отдѣла наземнаго или же прибрежнаго или озернаго происхожденія.

1. Пестрый песчаникъ состоитъ изъ правильно напластованныхъ песчанистыхъ слоевъ, толщиною отъ дюйма и до нѣсколькихъ футовъ. Отдѣлъ этотъ получилъ свое названіе отъ того, что слои его окрашены окисью желѣза въ бурые и красные цвѣта; частіа смѣна цвѣтовъ дѣлаетъ еще болѣе замѣтной слоистость породы. Нижніе слои пестраго песчаника крупнозернисты и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ переходятъ въ конгломератъ; верхніе слои мелкозернисты и переходятъ постепенно въ сланцы и мергеля. Пестрый песчаникъ характеризуется наземными и прѣсноводными ископаемыми. Изъ растеній въ немъ встрѣчаются: *Equisetum*, ^{алепоситъ} *цикадовые*, папоротники и хвойныя, особенно родъ *Albertia*. Позвоночныя представлены здѣсь покрытоголовыми амфибіями (лабиринтодонтами) и рептиліями; отпечатки ихъ ногъ попадаются довольно часто. Въ немногихъ мѣстахъ, особенно въ верхней части пестраго песчаника попадаютъ морскія и полупрѣсноводныя раковины: *Morphologia costata* VI, I, *Gervillia socialis* VI, 5 и даже *Ammonites* (*Ceratites*) *tenuis*.

2. Раковинный известнякъ составляетъ средній отдѣлъ германскаго триаса. Названіе свое онъ получилъ отъ преобладанія въ немъ известковыхъ породъ съ остатками морскихъ раковинъ. Раковинный известнякъ представляетъ весьма значительную толщу, но, несмотря на это, его трудно бываетъ подраздѣлить на отдѣлы. Однако, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ ясно обособляются слѣдующія три подьотдѣла: нижній подьотдѣлъ составляетъ волнистый известнякъ, названный такъ, потому что на поверхности слоевъ его замѣчается струйчатость; этотъ известнякъ прослаивается иногда съ пористымъ известнякомъ, получившимъ названіе пѣнистаго известняка (*Schaumkalk*). Ископаемыя довольно рѣдки въ этомъ нижнемъ подьотдѣлѣ; изъ числа ихъ можно упомянуть: *Terebratula vulgaris* VI, 10 и *Ceratites trinodosus* (очень рѣдкая форма). Средній подьотдѣлъ представленъ такъ называемой ангидритовой группой, состоящей изъ слоевъ доломита, гипса и каменной соли. Наконецъ,

верхній подъотдѣлъ представляетъ настоящій раковинный известнякъ - (Muschelkalk), весьма плотный, сѣраго или желтоватаго цвѣта. Muschelkalk весьма богатъ ископаемыми, изъ которыхъ наиболѣе важны: *Ceratites nodosus* VI,12, *Enocrinus liliiformis* VI,9, *Terebratula vulgaris* VI,10, *Gervillia socialis* VI,5, *Nothosaurus* и друг. Изъ числа этихъ ископаемыхъ *Cer. nodosus* образуетъ самую верхнюю зону, *Enocrinus liliiformis* лежитъ нѣсколько ниже.

3. Третій отдѣлъ германскаго триаса, самый верхній, носитъ названіе кейпера (Keuper). Преобладающими породами въ немъ являються песчаники, мелкозернистые, бѣлыхъ и сѣрыхъ цвѣтовъ. Къ песчаникамъ присоединяются прослойки мергелей, гипсовъ, доломитовъ и каменной соли; это обстоятельство указываетъ на то, что слои кейпера образовались частью на материкѣ, частью въ прибрежной полосѣ, въ лагунахъ и замкнутыхъ бассейнахъ, вслѣдствіе испаренія въ нихъ воды. Особенно характерны для кейпера мощныя отложенія мергелей, гипсовъ, сходныхъ съ пермскими пестрыми мергелями Россіи. Иногда, особенно въ нижнемъ ярусь кейпера, растительные остатки скопляются въ такомъ количествѣ, что изъ нихъ образуются углестыя прослойки, такъ наз. *Lettenkohle*; благодаря этимъ прослойкамъ и весь нижній ярусъ, состоящій изъ песчаниковъ, глины, мергелей, получилъ названіе группы *Lettenkohle*.

Изъ числа ископаемыхъ, встречающихся въ этой группѣ можно упомянуть: *Myophoria Goldfussi*, *Ceratodus* VI,17, *Mastodonsaurus* VI,16. Слѣдующій средній ярусъ кейпера, обыкновенно, состоитъ изъ мергелей и гипса, мѣстами къ этимъ породамъ присоединяются песчаники. Въ Швабіи въ такихъ песчаникахъ средняго кейпера много остатковъ растений, преимущественно, хвощей; такой песчаникъ названъ тростниковымъ песчаникомъ. Вблизи Штуттгарта въ песчаникахъ кейпера были найдены остатки древнихъ крокодиловъ (*Aestosaurs*, *Belodon*) и другихъ рептилій.

Самую вершину триасовыхъ отложеній въ Германіи, а также и съ нѣкоторыхъ другихъ странахъ составляютъ слои, очень богатые двустворчатой раковиной: *Avicula contorta* VI,6, которая служитъ самымъ характер-

нымъ ископаемымъ для верхнихъ слоевъ тріаса. Слои эти составляютъ такъ называемую *контртовую зону* или *ретіійскій ярусъ*. Нѣкоторые геологи относятъ эти слои съ *Avicula contorta* къ слѣдующей юрской системѣ или смотрятъ на нихъ, какъ на переходный слой отъ тріасовой къ юрской системѣ. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Германіи, равно какъ и въ Англіи, среди самыхъ верхнихъ тріасовыхъ слоевъ замѣчаются прослойки костяной брекчіи - довольно плотной породы, состоящей преимущественно изъ остатковъ рыбъ; здѣсь же былъ найденъ зубъ тріасоваго млекопитающаго (*Microlestes*).

Такое же развитіе тріасовыя отложенія имѣютъ въ Силезіи, только въ среднемъ отдѣлѣ преобладаютъ доломиты, и въ его нижнихъ горизонтахъ встрѣчаются водорсли. *Gurgorella* и нѣкоторыя плеченогія альпійскаго тріаса: *Athyris trigonella* VI, 11, *Spiriferina Mentzeli* и др.

Нѣкоторыя измѣненія этого германскаго типа тріаса наблюдаются только въ з. и ю.з. части Швабско-Франконской тріасовой площади и въ Лотарингіи: въ этомъ направленіи слои раковиннаго известняка постепенно выклиниваются и, наконецъ, совсѣмъ исчезаютъ, замѣняясь песчаниками. Въ Лотарингіи нижній отдѣлъ состоитъ изъ песчаника и конгломерата и наз. *вогезскимъ песчаникомъ*. Средній отдѣлъ также развитъ преимущественно въ видѣ песчаниковъ (раковинный песчаникъ) и лишь самая верхняя часть его сохраняетъ характеръ раковиннаго известняка. Такимъ образомъ уже въ предѣлахъ Германіи начинается переходъ къ тому типу тріасовыхъ отложеній, который мы встрѣтимъ въ Англіи.

А Н Г Л І Я. Средній отдѣлъ германскаго тріаса - раковинный известнякъ не представленъ въ Англіи. Англійскій тріасъ, можетъ быть, подраздѣленъ только на *два отдѣла*, при чемъ рѣзкаго различія между двумя отдѣлами не существуетъ.

Нижній отдѣлъ состоитъ изъ песчаниковъ и сланцеватыхъ глинъ темнаго цвѣта. Эти песчаники интересны тѣмъ, что въ нихъ часто попадаются отпечатки ногъ амфибій и рептилій.

особенно много ихъ въ окрестностяхъ Ливерпуля. Верхній отдѣлъ англійскаго тріаса состоитъ также изъ песчаниковъ, но къ нимъ присоединяются еще доломитовые конгломераты; они представляютъ горныя породы, состоящія изъ обломковъ доломита, плотно связанныхъ цементомъ; доломитовые конгломераты очень богаты зубами рептилій. Верхніе горизонты англійскаго тріаса такъ же, какъ и германскаго, заняты слоями мергелей, гипсовъ и каменной соли; послѣдняя встрѣчается въ Англіи въ формѣ чечевицеобразныхъ штоковъ. Наконецъ, самый верхній горизонтъ представляютъ контортовые слои и костяная брекчія. Остатки наземныхъ растений и животныхъ, попадающіеся во всѣхъ горизонтахъ англійскаго тріаса, доказываютъ, что въ тріасовый періодъ Англія представляла часть материка, который, вѣроятно, простирался далеко на сѣверъ и западъ. Характеръ породъ и обѣдность ископаемыми указываютъ на континентальный климатъ, господствовавшій на этомъ материкѣ.

А Л Ъ П І Й С К І Й Т Р І А С Ъ. Оставляя въ сторонѣ тріасовыя отложенія Франціи, которыя представляютъ постепенный переходъ, при движеніи съ востока на западъ, отъ тріасовыхъ отложеній Германіи къ тріасовымъ отложеніямъ Англіи, мы теперь перейдемъ къ разсмотрѣнію альпійскаго тріаса, совершенно отличнаго отъ тріасовыхъ отложеній всѣхъ другихъ странъ.

Тріасовыя отложенія средней Германіи, сравнительно съ каменноугольными и девонскими отложеніями той же страны, не богаты ископаемыми. Даже раковинный известнякъ, хотя и изобилуетъ раковинами, но его фауна не отличается разнообразіемъ формъ. Напротивъ того альпійскій тріасъ въ нѣкоторыхъ пунктахъ своего развитія отличается чрезвычайнымъ богатствомъ и разнообразіемъ фауны. Это зависитъ отъ того, что германскій тріасъ представляетъ собою прибрежныя и лагуныя отложенія, между тѣмъ, какъ альпійскій тріасъ образовался изъ осадковъ скрытаго моря. Изученіе альпійскаго тріаса весьма медленно подвигалось впередъ; болѣе точное опредѣленіе возраста этихъ отложеній сдѣлано въ недавнее время, преимущественно трудами австрійскихъ геологовъ.

Трудность при опредѣленіи возраста альпійскихъ сло-

евъ заключается въ слѣдующемъ. Во-первыхъ, мощность этихъ слоевъ, доходящая въ нѣкоторыхъ мѣстахъ до нѣсколькихъ тысячъ футовъ; во-вторыхъ, дислокаціонные процессы - сдвиги, перебросы, изогнутость и др., дѣлающіе весьма запутанными взаимныя отношенія слоевъ; въ третьихъ, метаморфизмъ породъ (превращеніе известняковъ въ мраморы и доломиты), обусловившій уничтоженіе ископаемыхъ; крайне неравнобѣрная толщина слоевъ, обусловленная развитіемъ рифовыхъ известняковъ, выклинивающихся на короткихъ разстояніяхъ; и, наконецъ, - самый характеръ фауны. Оказалось, что въ однихъ и тѣхъ же слояхъ альпійскаго тріаса рядомъ съ формами, характерными для тріаса, встрѣчаются представители группъ, долгое время считавшихся характерными съ одной стороны для Юрской системы, каковы аммониты со сложными перегородками, съ другой стороны для слоевъ палеозойной группы (). Всѣ эти обстоятельства, вмѣстѣ взятая, долго затрудняли ученыхъ при опредѣленіи возраста альпійскихъ тріасовыхъ отложеній. Подраздѣлить ихъ на три отдѣла, какъ это дѣлали для средней Германіи, оказалось неудобнымъ, и вся толща альпійскаго тріаса была подраздѣлена Мойсисовичемъ на 5 ярусовъ: 1) пестрый песчаникъ, 2) раковинный известнякъ, 3) норейскій ярусъ, 4) каринтійскій ярусъ и 5) ретійскій ярусъ. Изъ этого перечисленія ярусовъ видно, что два нижніе яруса называются одинаково съ двумя германскими отдѣлами тріасовой системы и, слѣдовательно, имъ соотвѣтствуютъ, а три остальные яруса всѣ вмѣстѣ соотвѣтствуютъ германскому кейцеру, и изъ нихъ верхній - ретійскій является общимъ для средней Европы и Альпійской области; ярусъ же норійскій и каринтійскій не могли быть точно сопоставлены съ средне-европейскими подраздѣленіями, почему и получили особня названія. И дѣйствительно, относящіеся сюда отложенія отличаются очень большою мощностью, большимъ разнообразіемъ петрографическаго состава и мѣстами изобилуютъ остатками морскихъ организмовъ, неизвѣстныхъ въ средне-европейскомъ тріасѣ. Мойсисовичъ подраздѣлилъ и установилъ для норійскаго и для нижней части каринтійскаго яруса двѣ географическія провинціи, отличающіяся нѣкоторыми фаунистическими особенностями: ювавскую, развитую въ сѣверныхъ

известковых Альпах и особенно въ области Зальцбурга (древняя Ювавія) и средиземно-морскую, развитую преимущественно въ области южных известковых Альп. Однако, послѣдующія изслѣдованія показали, что фауны, считавшіяся характерными для этихъ отдѣльныхъ провинцій, встрѣчаются вмѣстѣ по ту и другую сторону Альп и что разграничить области ихъ распространенія не представляется возможнымъ. Сверхъ того, эти болѣе новыя изслѣдованія показали, что нѣкоторые изъ слоевъ, отнесенные къ норійскому ярусу, лежатъ не ниже каринтійскихъ, какъ думалъ Мойсисовичъ, а выше и тѣсно сливаются съ ретійскими. Такъ что въ настоящее время, установившаяся было классификація слоевъ альпійскаго тріаса вновь перестраивается. Самъ Мойсисовичъ, отказавшись отъ установленныхъ имъ провинцій, названіе одной изъ нихъ - юванская - сталъ употреблять, какъ названіе яруса для той части прежнихъ норійскихъ слоевъ, которая оказалась выше карантійскаго яруса. Во избѣжаніе путаницы самому нижнему ярусу верхняго тріаса пришлось дать другое названіе (Ладинскій ярусъ). Такимъ образомъ, въ верхнемъ тріасѣ Альпъ оказалось уже четыре яруса.

Мы ограничимся краткимъ обзоромъ самыхъ крупныхъ подраздѣленій альпійскаго тріаса.

Нижній альпійскій тріасъ (пестрый песчаникъ), какъ было уже указано, можно довольно точно параллелизовать съ пестрымъ песчаникомъ Германіи. Онъ состоитъ въ нижнихъ горизонтахъ изъ песчаниковъ и сланцевъ, темнаго цвѣта, весьма богатыхъ слюдой, а въ верхнихъ горизонтахъ - изъ известняковыхъ, это такъ называемые верфенскіе известняки, по имени которыхъ иногда и весь ярусъ называется верфенскимъ. Эти известняки заключаютъ въ себѣ нѣкоторыя ископаемыя, обшія съ формами, находимыми въ верхней части германскаго пестраго песчаника (вмѣстѣ съ другими, тамъ неизвѣстными). Наиболѣе важныя ископаемыя: *Tirolites cassianus* VI,14, *Dinarites*, *Monotis Clarae* VI,4, *Morphoria costata* VI,1.

Выше этихъ слоевъ залегаетъ мощная серія слоевъ, состоящая, преимущественно, изъ плотныхъ мраморовидныхъ известняковъ и доломитовъ, заключающихъ мѣстами фауну,

близкую къ фаунѣ германскаго раковиннаго известняка. Здѣсь встрѣчаются: *M u o r p h o r i a v u l g a r i s* VI,2, *T e r e b r a t u l a v u l g a r i s* VI,10, *S p i r i f e r i n a M e n t z e l i* и *Аммонaea: C e r a t i t e s b i n o d o s u s* VI,15, *C e r a t i t e s t r i n o d o s u s* и *C e r a t i t e s n o d o s u s* VI,12, характеризующія три послѣдовательныя зоны.

Этотъ, преимущественно, известковый ярусъ, соотвѣтствующій раковинному известняку, сохраняетъ и здѣсь названіе „раковинный известнякъ“.

Эта толща представляетъ собою нижніе известняки альпійскаго тріаса. Эти известняки мѣстами смѣняются мощными доломитами, почти лишенными ископаемыхъ (доломиты Мендола).

Тамъ, гдѣ развиты эти доломиты, они, обыкновенно, не только замѣщаютъ собою раковинный известнякъ, но и части сосѣднихъ ярусовъ, т.е. верхніе горизонты пестраго песчаника и нижніе горизонты верхняго тріаса.

Верхній тріасъ начинается получившимъ нынѣ названіе Ладинскаго ярусомъ. Это тоже, преимущественно, известковая толща (которая нѣкоторыми геологами относится еще къ среднему отдѣлу); мѣстами эти известняки бѣдны ископаемыми (ветерштейнскій известнякъ), мѣстами доломитизированы; сюда относятся въ южныхъ Альпахъ доломиты Шлерна; наконецъ, есть въ этой толщѣ, какъ мѣстное ея подраздѣленіе, мергеля и известняки, богатые ископаемыми, таковы напр., известняки и мергеля Сень-Кассіана въ южныхъ известковыхъ Альпахъ. Они содержатъ, преимущественно, мелкія формы двустворчатыхъ и брюхоногихъ, очень хорошо сохранившіяся. Руководящими формами служатъ аммонитъ *T r a c h y s e r a s A o n* и двустворчатое *C a r d i t a c r e n a t a*. Въ сланцеватой фациі этого яруса (венгенскіе слои) встрѣчается *H a l o b i a L o m m e l i*. Этотъ ярусъ соотвѣтствуетъ германскому *Lettenkohle*.

Выше слѣдуетъ, преимущественно, сланцевато-песчанистая, бѣдная известью толща - каринтіійскій ярусъ, къ которому относятся райбльскіе мергеля и сланцы съ *M u o r p h o r i a K e f e r s t e i n i* VI,3, *T r a c h y s e r a s A o n o i d e s* и остатками рыбъ. Въ Нижней Австріи этотъ ярусъ выраженъ слоями Лунца съ остатками рас-

тений, преимущественно, папоротниковъ (Pterophyllum), также папоротниковъ и Equisetum argenteum (флора кейпера). Эта толща альпійскаго триаса заключаетъ въ себѣ и небольшія прослойки угля. Далѣе снова слѣдуетъ толща слоевъ, преимущественно, известковая; она и составила кьавскій ярусъ. Эти известняки мѣстами богаты ископаемыми, особенно аммонитами: Argestes, Pinasoseras, Tropites; въ нихъ же встрѣчаютъ: Orthoseras, Monotis и мн. др.; наиболее богатый ископаемыми известнякъ получилъ названіе гальштадскаго. Онъ образуетъ прослойки и штокы въ мраморовидномъ, бѣдномъ ископаемыми, известнякѣ, обыкновенно называемомъ Dachsteinkalk. Известняки этой группы также замѣщаются нерѣдко доломитами (главный доломитъ). Вся толща триаса заканчивается такъ наз. ретійскими или кессенскими слоями, чаще всего мергелистыми, заключающими въ себѣ Avicula contorta и нѣкоторыя ископаемыя, родственныя съ формами нижнихъ горизонтовъ Юрской системы.

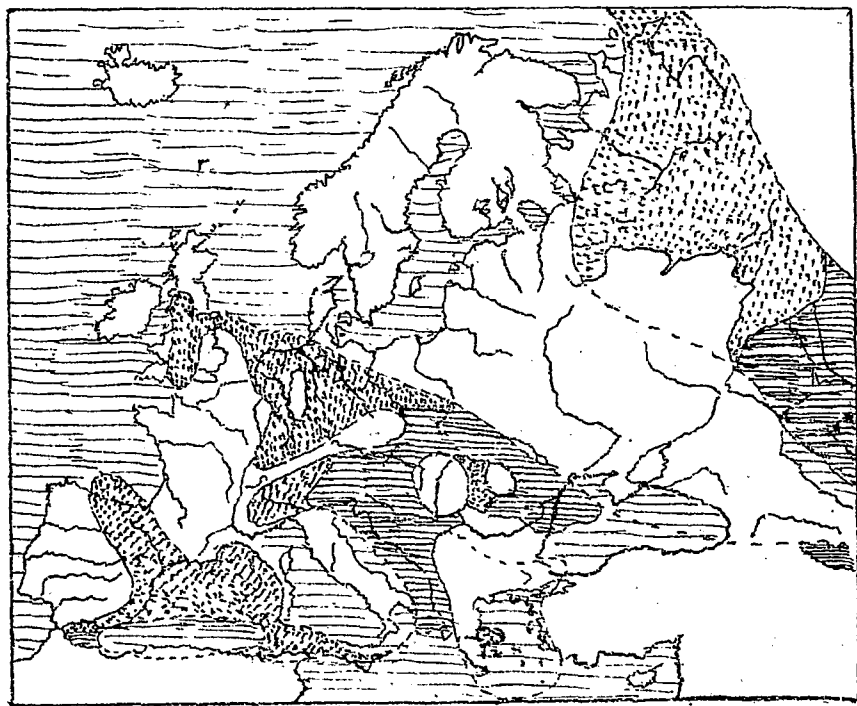
Сравненіе альпійскаго триаса съ германскимъ убѣждаетъ насъ, что отложенія одного и того же періода въ мѣстностяхъ, близко другъ къ другу лежащихъ, могутъ быть весьма различны какъ по фаунѣ, такъ и по петрографическому характеру. Альпійскіе триасовые слои представляютъ собою отложенія пелагическія съ болѣе богатой и разнообразной фауной. Кромѣ альпъ, триасъ пелагическаго типа извѣстенъ въ Испаніи (на Эбро); въ Южной Италіи, въ Сициліи, въ Далмаціи, въ Босніи, въ Венгріи къ с. отъ Plattensee, въ Карпатахъ и въ Балканахъ. Обыкновенно наблюдаются отдѣльные горизонты триаса.

Р О С С І Я. Въ предѣлахъ Европейской Россіи триасъ не достигаетъ значительнаго развитія. Онъ извѣстенъ въ Привислянскомъ краѣ, гдѣ онъ, составляя продолженіе силезскаго триаса, слагается изъ трехъ отдѣловъ, какъ и германскій триасъ и содержитъ много общихъ съ нимъ ископаемыхъ: Encrinurus liliiformis, Ceratites podosus, Gervillia socialis, Esteria minuta VI, 19 и др. Въ триасовыхъ отложеніяхъ этой мѣстности извѣстны цинковыя и желѣзныя руды.

Другой пунктъ въ Европейской Россіи, гдѣ извѣстенъ

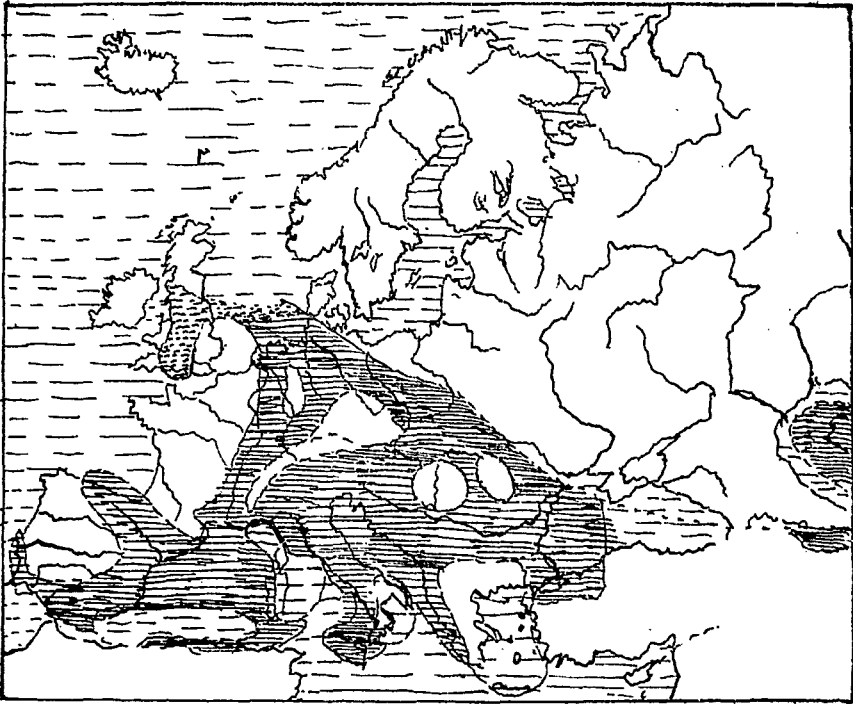
тріастъ съ ископаемыми - гора Богдо въ Астраханской степи. Она расположена у подножья Воскуничакскаго соленого озера и слагается изъ краснаго мергеля съ гипсомъ, песчаника и конгломерата, пестрыхъ мергелей и сѣраго мергелистаго известняка. Слои наклонены по разнымъ направленіямъ подъ небольшими углами до 30° и поднимаются надъ ровной поверхностью степи, сложенной, преимущественно, изъ новѣйшихъ отложеній, заключающихъ въ себѣ каспійскія раковины. Самый верхній пластъ горы Богдо - сѣрый мергелистый известнякъ заключаетъ въ себѣ: *Tirolites cassianus* VI,14, *Balattonites Bogdoanus*, *Avicula Dalai-Lamae* VI,7 и соответствуетъ верфенскому известняку альпійскаго триана. Слѣдующія карты характеризуютъ географію Европы въ Триасовый періодъ.

XII



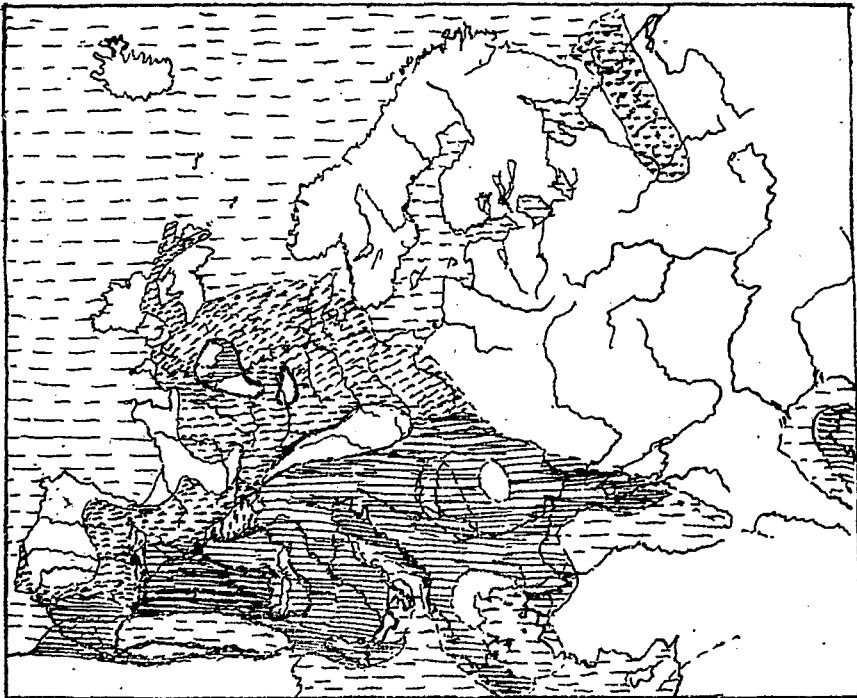
Скандинавскій триасъ.

XIII.



Скромно в южной половине муссона.

XIV.



*Скромно в южной половине муссона.
Редко в южной половине муссона.*

ВНѢ-ЕВРОПЕЙСКІЙ ТРІАСЬ КОНТИНЕНТАЛЬНАГО ХАРАКТЕРА. Въ восточной части Сѣверной Америки триасовыя отложенія протягиваются полосами вдоль Аппалахскихъ горъ; здѣсь развитъ континентальный триась и преимущественно песчаники, которые содержатъ въ себѣ растительные остатки, скопляющіеся иногда въ незначительныя углестыя прослойки. Въ долинѣ Коннектикута на плитахъ этихъ песчаниковъ находятся трехпалые слѣды позвоночныхъ; прежде ихъ считали за слѣды птицъ, а теперь приписываютъ рептиліямъ изъ группы *Dinosauria*, первые остатки которыхъ были найдены въ тѣхъ же слояхъ (см. стр.78. Эта группа пресмыкающихся особенно развивается въ слѣдующемъ Юрскомъ періодѣ.)

Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ среди американскихъ триасовыхъ отложеній замѣчаются выходы изверженныхъ породъ. Въ Южной Африкѣ къ Триасовой системѣ принадлежатъ верхніе слои формации Кару (штурмбергскіе слои), съ растеніями и рептиліями. Здѣсь же найдены были остатки *Tritulodon* (стр.79), описаннаго Оуэномъ, какъ млекопитающее, а нынѣ опредѣляемаго проф. Сили, какъ пресмыкающееся группы *Theromorphia*.

ВНѢ-ЕВРОПЕЙСКІЙ ТРІАСЬ СЪ ПЕЛАГИЧЕСКИМЪ ХАРАКТЕРОМЪ извѣстенъ въ Малой Азіи, въ Гималаяхъ и Соленомъ хребтѣ, въ сѣв. Сибири, на Шпицбергенѣ и во многихъ пунктахъ побережья Тихаго океана, какъ въ Азіи, такъ и въ Америкѣ. Въ сѣв. Сибири триась находится въ области низовьевъ р. Лены, по теченію Оленека въ Якутской области и у Верхоянска. По Оленеку мы находимъ сланцеватыя глины съ конкреціями чернаго известняка, заключающими въ себѣ довольно часто ископаемые, именно: *Dinaprites* (виды отличающіеся отъ альпійскихъ), *Ceratites subrobustus*, *Xenodiscus Sibirites*.

Въ Верхоянскомъ краѣ преобладаютъ двустворчатые: особенно *Pseudomonotis ochotica* VI,8, также *Avicula* и *Pecten*. Аммоны здѣсь немного.

Мойсисовичъ считаетъ эти слои за нижній триась и сопоставляетъ ихъ съ верфенскими.

На Шпицбергенѣ мы находимъ слѣдующую послѣдователь-

ность слоев: въ основаніи лежитъ пермо-карбонъ, онъ прикрывается сланцеватыми известняками и песчаниками, неточно опредѣленнаго возраста: пермскими или нижнетриасовыми, а выше ихъ лежатъ, несомѣнно, триасовые черные известняки съ цератитами и *Rosidonotia*. Покровъ діабазы раздѣляетъ эти слои отъ выше лежащихъ слоев съ *Danella*, цератитами группы *Gemmatia* и аммонитами (*Rhynchites* и друг.); фауна того и другого горизонта признана близкою къ фаунѣ средняго триаса.

Триасъ побережья въ Ледовитаго океана называется арктическимъ. Западн. территоріи Америки и побережье Великаго океана довольно богаты триасовыми отложеніями альпійскаго типа. Они извѣстны въ Калифорніи и Невадѣ, гдѣ въ черныхъ известнякахъ, чередующихся съ кварцитами, встрѣчены аммониты, близкіе къ гальштадскимъ и *Pseudonotia*. Въ Айдаго и Айомингѣ встрѣчены сланцы и известняки съ *Pseudonotia* и *Xenodiscus*-типы, близкіе къ найденнымъ въ динаритовыхъ слояхъ Оленека, такъ что эти слои тоже можно сопоставить съ верфенскими слоями. Такой же типъ триаса находили въ Британской Колумбіи и Перу (*Pseudonotia*, *Sibirites*).

Въ Новой Зеландіи и на сосѣднихъ съ ней островахъ тоже найденъ триасъ съ *Pseudonotia*. Въ Японіи тоже были встрѣчены отложенія описываемаго типа (много аммонитовъ, *Pseudonotia ochotica* VI, 8 и пр.). Того же типа осадки найдены и въ Приморской области Восточной Сибири. Они распадаются на двѣ группы: нижняя, выраженная свѣтлыми песчаниками съ *Portuchites*, соответствуетъ нижнему ярусу триаса, а верхняя - темные песчаники съ *Monportulites* и *Portuchites* соответствуетъ раковинному известняку.

Такимъ образомъ, почти все азіатское побережье Ледовитаго океана и все побережье Великаго представляютъ по фаунѣ большое между собою сходство. На этомъ основаніи Мойсисовичъ выдѣлилъ всю эту обширную мѣстность въ отдельную провинцію подъ названіемъ аркто-пацифической.

Въ пелагическомъ триасѣ Гималаевъ по фаунѣ можно

различить три отдѣла. Верхній и средній отдѣлы болѣе или менѣе соотвѣтствуютъ по своей фаунѣ подраздѣленіямъ альпійскаго тріаса и имѣютъ много общихъ съ ними ископаемыхъ, а нижній ярусъ представляетъ значительныя особенности, именно, въ немъ находится болѣе богатая и разнообразная фауна цефалоподъ (сравнительно съ фауной нижняго яруса альпійскаго тріаса), между представителями которыхъ есть формы аркто-пацифической провинціи. Эта особенность нижняго яруса и заставила Мойсисовича предположить еще одну провинцію для тріасоваго періода - индійскую. Въ нижнемъ отдѣлѣ гималайскаго тріаса различаютъ нижній ярусъ съ *Otosegas medlicottia*, верхній съ *Ceratites subrobustus*. Нижний тріась, очень богатый цератитами, очень хорошо развитъ въ Соленомъ хребтѣ, въ немъ различаютъ нѣсколько горизонтовъ съ различными цератитами.

Такимъ образомъ, изучая пелагическій тріась, мы различаемъ въ немъ обширныя провинціи: альпійскую, арктопацифическую и индійскую. Эти провинціи представляли собой обширныя моря, располагавшіяся 1) въ области нынѣшнихъ Альпъ и вообще въ южной Европѣ, 2) покрывающее сѣверное и восточное побережье Азіи, западной Америки и острова Великаго океана (арктопацифическая провинція), 3) располагавшееся въ южной Азіи къ сѣверу отъ земли Гондвана (тріась Гималаевъ и Соленого хребта).

Ю Р С К А Я С И С Т Е М А .

На отложенія тріасовыя налегаютъ мощныя отложенія Юрской системы, имѣющія разнообразный петрографическій составъ. Эти отложенія отличаются богатствомъ органическихъ остатковъ, которые весьма полно знакомятъ насъ съ флорой и фауной этого періода и вообще съ органической жизнью мезозойной эры.

Флора Юрскаго періода довольно однообразна, имѣетъ

сходство съ триасовой и представлена дапоротниками, хвойными и цикадовыми. Что касается фауны, которая очень разнообразна, то она во многом отличается от фауны триасовой. Кораллы и губки очень многочисленны и часто остатки их образуют цѣлые пласты известняковъ. Echino-
dermata представлены отрядами Asteroides, Grinoidea и Echinoidea, изъ послѣднихъ характерны различные виды: Cidaris и Echinobrissus. Изъ Brachiopoda много Rhynchonella и Terebratula, тогда какъ Spiriferidae представлены немногими формами (Spiriferina Valsotti); вообще Brachiopoda по числу и разнообразію формъ далеко уступаютъ двустворчатымъ и брюхоногимъ моллюскамъ. Изъ Lamellibranchiata много представителей родовъ: Ostrea, Exogyra VIII, 5 Gryphaea VIII, 2, 3 Aucella VIII, 10; характерны также формы Trigoria VII, 8. Между Gastropoda характерны представители рода Nerinea. Но особенно замѣчательно для Юрскаго періода чрезвычайное развитіе
Cephalopoda и особенно множество и разнообразіе белемнитовъ и аммонитовъ; послѣдніе служатъ руководящими ископаемыми для установленія мелкихъ подраздѣленій юрскихъ отложений. Изъ членистоногихъ встрѣчаются остатки десятиногихъ раковъ и насекомыхъ различныхъ отрядовъ. Фауна рыбъ не претерпѣла особенно сильныхъ измѣненій; въ ней преобладаютъ: Ganoidei и Selachii. Amphibia вообще не найдены. Reptilia представлены
богато и разнообразно. Для юрскихъ отложений особенно характерны остатки группы морскихъ рептилій, отличавшихся громадными размѣрами, это: Plesiosauria и Ichthyosauria. Затѣмъ сохранились остатки летающихъ рептилій - Pterosauria и разнообразная группа Dinosauria, представители которой населяли материка Юрскаго періода. Въ верхне-юрскихъ соленгофенскихъ сланцахъ найдены остатки Archaeopteryx maschui, первой извѣстной птицы со смѣшанными признаками птицъ и Sauria; эта птица и составила осо-

бый отрядъ птицъ „Sauria“. Изъ млекопитающихъ найдены въ средней юрѣ челюсти небольшихъ млекопитающихъ, описанныхъ какъ сумчатныя: *Amphitherium* и *Rhassolotherium*; въ верхней юрѣ сумчатое: *Plagiaulax*, повидимому, близкое къ *Nursiprionus* - крысѣ - кенгуру, *Triconodon* и нѣкоторые другіе.

ШВАБСКАЯ И ФРАНКОНСКАЯ ЮРА.
Еще въ 20-хъ и 30-хъ годахъ Леопольдъ фонъ-Бухъ раздѣлилъ юрскія отложенія юго-западной Германіи на нижнюю черную юру, среднюю бурую юру, и верхнюю бѣлую юру. Позднѣе Оппель предложилъ другія названія для этихъ отдѣловъ. Лейасъ, Доггеръ и Мальмъ.

Юрская система Швабіи и Франконіи ясно подраздѣляется на три отдѣла. Нижній отдѣлъ черная юра или лейасъ состоитъ изъ глинъ темнаго цвѣта съ прослойками известняковъ и выполняетъ собой неровности кейпера. Мѣстность, гдѣ лежитъ черная юра, довольно ровная и представляетъ открытыя воздѣланныя поля; при переходѣ къ средней юрѣ мѣстность становится холмистой и лѣсистой. Средняя юра складается, главнымъ образомъ, изъ мерлегей и частью глинъ и песчаниковъ и мѣстами богата желѣзнымъ солитомъ. Бѣлая юра состоитъ, преимущественно, изъ известняковъ бѣлаго или сѣраго цвѣта; крутыми уступами высотой до 150 саж. поднимаются они отъ холмовъ средней юры и болѣе отлого спускаются къ югу къ долинѣ Дуная.

Квенштедтъ раздѣлилъ каждый изъ отдѣловъ швабской юры на ярусы и обозначилъ эти ярусы буквами греческаго алфавита. Этотъ способъ обозначенія не былъ принятъ въ другихъ странахъ и даже въ самой Германіи эти ярусы получили потомъ частію французскія названія, установленныя Д Орбиньи, частію мѣстныя англійскія названія. Оппель въ 50-хъ годахъ подраздѣлилъ эти ярусы на горизонты (зоны), характеризующіеся какой-нибудь ископаемой формой, преимущественно, изъ аммонитовъ. Каждый изъ ярусовъ характеризуется особенностями петрографическаго состава и опредѣленными, ему свойственными ископаемыми.

Лейасъ дѣлится на три яруса. Нижній отдѣлъ Лейаса (Sinemuriën по терминологіи Д Орбиньи) состоитъ изъ твердыхъ черныхъ известняковъ, глинъ и песчаниковъ и характеризуется слѣдующими ископаемыми: *Ammonites* (*Psiloceras*) *planorbis* VII,1, *Am.* (*Arietites*) *Bucklandi* VII,2, *Am.* (*Aegoceras*) *planicosta*, *Limagiantea*, *Spiriferina* *Valcotti* и особенно многочисленными *Gryphaea arcuata* VII,3.

Средній ярусъ лейаса (Liasien по Д Орбиньи) состоитъ изъ известняковъ, оолитовыхъ известняковъ, мергелей и пластичныхъ глинъ и содержитъ: *Ammonites* (*Amaltheus*) *margaritatus* VII,4, *Gryphaea sumbium*. Верхній отдѣлъ лейаса (Toarcien) состоитъ изъ сланцеватыхъ глинъ съ *Am.* (*Harposeras*) *bifrons* VII,5, *Am.* (*Phylloceras*) *heterophyllus* VII,6. Средній отдѣлъ юры или доггеръ дѣлится тоже на три яруса, характеризующіеся особыми ископаемыми: ааленскій, бажосскій и батскій (Aalien, Bajocien и Bathonien). Для нижняго яруса характерно изобиліе аммонитовъ изъ рода *Harposeras* (*H. oralinum*, *aalense* и др.), также присутствіе *Trigoniapavisi*; для средняго доггера характерны *Am.* (*Stephanoceras*) *Humphriesianus* VII,7 и *Trigoniacostata*. Верхній доггеръ, состоящій изъ глинъ содержитъ аммониты изъ рода *Parkinsonia* IX,9 и *Orpelia aspidoides* IX,10.

Бѣлая юра состоитъ изъ известковыхъ породъ: известняковъ и мергелей бѣлаго или желтаго цвѣта; иногда цѣлые слои образованы или кораллами или губками. — Этотъ отдѣлъ юры дѣлится на четыре яруса:

Первый ярусъ бѣлой юры носитъ названіе келловейскаго яруса и характеризуется нахожденіемъ въ немъ: *Am.* (*Macrocephalites*) *macrocephalus* VII,9 — въ нижнихъ горизонтахъ; *Am.* (*Cosmoceras*) *Iason* VII,10 и *Stephanoceras coronatum* IX,12 въ среднихъ; *Am.* (*Cosmoceras*) *ornatus* VII,1 и близкихъ къ нему формъ — въ верхнемъ. Эти верхне-келловейскіе слои получили въ Швабіи названіе орнатовыхъ глинъ.

Второй ярусъ бѣлой юры носить названіе оксфордскаго яруса и характеризуется присутствіемъ морскихъ ежей - *Cidaris florigemma* и др., аммонитами: *Am. (Aspidoceras) perarmatus* VIII,3, *Am. (Cardioceras) cordatus* VIII,4.

Третій ярусъ бѣлой юры называется секванскимъ; для этого яруса характерны различные виды рода *Neuripnea* изъ брюхоногихъ, *Rhynchonella lasiosa* изъ плеченогихъ, а изъ аммонитовъ встрѣчаются *Cardioceras alternans* VIII,II (близкій родственникъ *Card. cordatum*) и *Perisphinctes Achilles* и *involutus*.

Четвертый ярусъ кимериджскій характеризуется многочисленными *Echogura virgula* VIII,5 и аммонитами, относящимися къ родамъ: *Oppelia*, *Norplites* VIII,6 и *Aspidoceras* (*Oppelia tenuilobata*, *Norplites eudoxus* VIII,6, *Aspidoceras acanthicum* VIII,7).

Пятый ярусъ верхней юры назыв. портландскимъ; въ южной Германіи онъ не достигаетъ полного развитія. Здѣсь развитъ только нижняя часть этого яруса, къ которой и относится знаменитый соленгофскій литографскій камень, отличающійся однороднымъ мелко-зернистымъ строеніемъ, которое и было причиною того, что въ нихъ прекрасно сохранились даже очень нѣжныя части организмовъ: отпечатки крылышекъ сѣтчатокрылыхъ, чернильные мѣшки сепій и отпечатки медузъ и пр.; въ этомъ же камнѣ былъ наденъ и *Archaeopteryx* - единственный представитель птицъ группы: *Saururae*. Изъ аммонитовъ въ этомъ камнѣ были найдены: *Oppelia lithographica*, *Aspid. cyclostoma* и др.

ВЪ СѢВЕРНОЙ ГЕРМАНИИ юрскія отложенія не достигаютъ такого развитія, какъ въ Швабіи и Франконіи, и скрыты подъ отложеніями валунными. Наружу юрскіе слои выходятъ въ Везерскомъ краѣ. Наболѣе удобно для изученія то мѣсто юрскихъ отложеній, гдѣ Везерскій краѣ прорѣзывается рѣкою Везеромъ (*Porta Vestfalia*). Наболѣе развиты

здѣсь бѣлая юра, состоящая изъ оолитовыхъ известняковъ и доломитовъ, относящихся къ Оксфордскому ярусу. У южнаго края дѣпи и въ нѣкоторыхъ другихъ пунктахъ сѣв. Германіи встрѣчаются такжы выходы лейаса и доггера.

Въ нѣкоторыхъ пунктахъ Ганновера надъ Киммериджскимъ ярусомъ лежатъ известковые и мергелистые слои Портландскаго яруса съ большими *Ammonia portlandensis*, а еще выше прѣсноводныя отложенія съ остатками растеній и прѣсноводныхъ раковинъ. Нижняя часть этой прѣсноводной толщи, относящаяся еще къ Юрской системѣ, называется пурбекскими слоями, а верхняя не вездѣ, впрочемъ, развитая относится уже къ Мѣловой системѣ и называется вельдскими слоями, такъ что тамъ, гдѣ развиты обѣ эти толщи, обѣ системы связываются здѣсь промежуточной прѣсноводной толщей, свидѣтельствующей объ отсутствіи здѣсь моря въ концѣ Юрскаго и началѣ Мѣловаго періода.

Въ верхней Силезіи юрскія отложенія развиты у Кракова и оттуда заходятъ въ предѣлы Россіи. Здѣсь развиты верхняя юра и верхняя часть доггера, налегающая прямо на слои кейпера или на еще болѣе древніе слои. Силезскія отложенія сходны по фаунѣ и по петрографическому характеру съ отложеніями южной Германіи, что наводитъ на мысль о сообщеніи бассейновъ, въ которыхъ происходили эти отложенія. Въ Киммериджскомъ ярусѣ достигаютъ здѣсь большаго развитія плотные массивные известняки, довольно бѣдные ископаемыми (*Felsenkalk*).

А В С Т РІЯ. Въ Австріи юрскія отложенія не занимаютъ большихъ площадей, а встрѣчаются большею частью въ видѣ отдѣльно стоящихъ или соединенныхъ въ группы скалистыхъ возвышенностей (*Klippen*), состоящихъ большею частью, изъ известняковъ съ фауной, характеризующей юрскія отложенія Альпійской провинціи.

А Н Г Л І Я. Юрскія отложенія въ Англіи представлены лейасомъ, доггеромъ и мальмомъ. Лейасъ развитъ, преимущественно, въ видѣ глинъ и сланцевъ. Доггеръ и

мальмъ, благодаря богатству оолотовыми известняками, получили общее названіе оолита, который въ свою очередь, дѣлится на нижній, соотвѣтствующій доггеру, и верхній оолитъ, соотвѣтствующій мальму. Кромѣ того каждый изъ этихъ отдѣловъ дѣлится на болѣе мелкіе отдѣлы. Въ нижнемъ оолитѣ представляютъ интересъ такъ назыв. стонсфильдскіе сланцы, доставившіе интересную фауну сумчатыхъ млекопитающихъ. Верхній отдѣлъ подраздѣляется на слѣдующіе ярусы: келловейскій камень, оксфордская глина, коралловый известнякъ, киммериджская глина, портландскій камень и песокъ, пурбекскіе прѣсноводные слои.

Пурбекскіе слои — это известняки и сланцы прѣсноводнаго происхожденія, заключающіе въ себѣ: U p e n a, S u c l u s, M e l a n i a и др. прѣсновод. моллюски. Эти прѣсноводные слои достигаютъ значительной мощности (60-100 м.) и переслоены съ отложеніями наземными, которыя сохранились въ видѣ слоевъ древней почвы. Здѣсь встрѣчаются часто корни и пни деревьевъ, послѣдніе часто находятся въ вертикальномъ положеніи; здѣсь же были найдены остатки наземныхъ млекопитающихъ, которыхъ теперь извѣстно около 20-ти видовъ, относящихся къ различнымъ родамъ P l a g i a u l a x, T r i c o p o d o n и др. Отъ этихъ животныхъ извѣстны, почти исключительно нижнія челюсти. Кромѣ прѣсноводныхъ моллюсковъ и млекопитающихъ, здѣсь находятъ остатки насѣкомыхъ, рыбъ и рептилій, особенно часто черепахъ и крокодиловъ. Мѣстами пурбекскіе слои переслаиваются съ морскими, содержащими фауну, близкую съ портландской, но болѣе бѣдную.

Слѣдуя выше, встрѣчаемъ мощную серію слоевъ, такъ назыв. вельдъ, состоящую изъ мергелей, песчаниковъ и особенно глинъ прѣсноводнаго происхожденія; это такъ наз. гастиндскій песчаникъ и вельдскія глины, относимыя уже къ мѣловой системѣ. Пурбекскіе слои и вельдъ представляютъ собою непрерывную серію прѣсноводныхъ отложеній, совпадающую по времени своего образованія съ концомъ Юрскаго и началомъ Мѣловаго періодовъ.

Ф Р А Н Ц І Я. Во Франціи юрскія отложенія расположены слѣдующимъ образомъ: 1) Они образуютъ почти не-

прерывную кольцевую полосу, обрамляющую Центральный Массив, такъ что лейась образуетъ внутреннюю часть этой кольцевой полосы, а верхняя яра наружную. 2) Отъ С.В. края этого кольца одна полоса юрскихъ осадковъ направляется на С.В., образуя горы французской Юры, продолжающіяся далѣе въ швейцарскую Юрскую цѣпь. 3) Другая юрская полоса отходитъ отъ того же С. В. угла Центрального Массива на сѣверъ, примыкая съ востока къ Вогезамъ, далѣе она поворачиваетъ на западъ, вдоль края Арденнъ и заканчивается на берегу Па-де-Кале у Булони. Эта полоса юрскихъ слоевъ вмѣстѣ съ другою, отходящую отъ С.З. края Центрального Массива и направляющуюся на С. къ Ламаншу, образуютъ какъ бы второе юрское кольцо или полукольцо, но незамкнутое съ сѣвера со стороны моря и имѣющее свое продолженіе въ полосѣ юрскихъ осадковъ Англіи. Середина этого кольца занята мѣловыми и третичными слоями центральной Франціи (Парижскій бассейнъ). Болѣе древніе горизонты юры выступаютъ съ внѣшней стороны кольца. Подраздѣленія французской юры въ общемъ соответствуютъ германскимъ и англійскимъ. Верхняя яра заканчивается портландскимъ ярусомъ съ *A m. p o r t l a n d i c u s*, выше котораго во многихъ мѣстахъ наблюдаются прѣсновидные слои (пурбекскіе). Только къ Ю.В. отъ Центрального Массива, въ области нижней Роны и далѣе на В. въ области Западныхъ Альпъ Юрская система и особенно ея верхніе горизонты развиты иначе и относятся къ такъ назыв. Альпійской юрской провинціи.

А Л Ы И. Юрскія отложенія Альпъ не образуютъ большихъ площадей, а выходятъ отдѣльными участками и представляютъ пласти, разнообразно изогнутые вслѣдствіе дислокацій. Отложенія альпійскаго типа развиты по южному склоу Альпъ, въ Аппенинахъ, въ Венеціанскихъ Альпахъ и въ южной Франціи, также въ Испаніи, въ Крыму и на Кавказѣ. Отличіе юрскихъ отложеній альпійскаго типа заключается въ петрографическомъ характерѣ осадковъ и въ фаунѣ. Петрографическій характеръ осадковъ зависитъ отъ послѣдующихъ метаморфическихъ процессовъ. Здѣсь преобладаютъ плотные мраморовидные известняки краснаго и желтаго цвѣ-

товъ. Вслѣдствіе сильныхъ дислокацій, измѣнившихъ положеніе слоевъ и бѣдности фауны, трудно установить точное раздѣленіе. Среди известняковъ, соотвѣтствующихъ лейасу, мѣстами встрѣчаются тонкослоистые красные известняки, богатые аммонитами (аднетскіе известняки). Между слоями, относимыми къ средней юрѣ, характерны по виду и ископаемымъ известняки, богатые аптихами (известковыми покрывками, прикрывавшими устье раковины аммонитовъ) и бѣдныя другими ископаемыми. Это богатство аптихами объясняется различно: одни полагаютъ, что аптихи были прикрѣплены къ тѣлу аммонита, падали вмѣстѣ съ нимъ на дно, заносились тамъ осадками и, такимъ образомъ, сохранялись тогда какъ наполненная воздухомъ раковина продолжала плавать по поверхности и относилась волнами и теченіями въ другія мѣстности. Другіе видятъ причину сохраненія аптиховъ въ томъ, что они, содержа болѣе кальцита, а не аррагонита, долѣе противились растворяющему вліянію циркулирующей въ породахъ воды. Въ верхней юрѣ Альпійской провинціи наиболѣе важный стратиграфическій горизонтъ представляютъ слои съ *Aspidosceras acanthicum* VIII,7, представляющіе Киммериджскій ярусъ. Слои лежащіе выше слоевъ съ *Aspidosceras acanthicum*, носятъ названіе титона и соотвѣтствуютъ портландскимъ и пурбекскимъ слоямъ средней Европы. Нижний титонъ состоитъ изъ известняковъ, содержащихъ: *Terebratula diphyia* VIII,8, *Aspidosceras cyclotum*, *Perisphinctes geron* и др.; верхній титонъ заключаетъ различныя виды рода *Nerinea*, *Phyllosceras* XI,6, *Lytosceras*, *Hoplites privasensis* VIII,9 и др. Верхній титонъ безъ рѣзкой границы переходитъ въ морскіе же слои нижняго отдѣла Мѣловой системы и фауна тѣхъ и другихъ имѣетъ много общихъ элементовъ. Это показыв., что пурбекско-вельдскій материкъ не простирался въ эту область и даетъ право считать верхніе слои титона за одновременные съ пурбекскими. Верхній титонъ хорошо развитъ въ Моравіи, у сѣв. подножія Карпатъ (Штрамбергскіе слои).

Отъ средне-европейскихъ отложеній отличаются

также отложенія нѣкоторыхъ сѣверныхъ странъ и, между прочимъ, отложенія средней и сѣверной Россіи, которыя будутъ описаны ниже.

Это различіе уже давно обратило на себя вниманіе. Такъ еще въ 30-хъ годахъ Леопольдъ фонъ-Бухъ раздѣлилъ всѣ юрскія отложенія на три провинціи и указалъ нѣкоторыя формы, характерныя для каждой изъ нихъ. Затѣмъ Марку указывалъ, что причины этихъ различій могли быть климатическія. Но въ то время отложенія сѣверной области были мало извѣстны въ Западной Европѣ; впрочемъ, знали, что въ Россіи юрскія отложенія характеризуются большимъ количествомъ A. c. e. l. l. a VIII, 10 и присутствіемъ нѣкоторыхъ оригинальныхъ формъ аммонитовъ.

Представители р. A. u. c. e. l. l. a впоследствии были найдены и въ большомъ изобиліи во многихъ сѣверныхъ странахъ, въ Европѣ, Азій и Америкѣ, и эти факты послужили подтвержденіемъ исзрѣнію Марку, что сѣверная зра составляетъ особую провинцію и что юрскія отложенія Россіи относятся, главнымъ образомъ, къ ней. Вопросомъ о причинахъ различія трехъ областей много занимался вѣнскій профессоръ Неймайеръ; онъ сравнивалъ фауну изъ юрскихъ слоевъ разныхъ мѣстностей земного шара и пришелъ къ заключенію, что три провинціи: Альпійская, Среднеевропейская и Сѣверная или Русская образуютъ полосы, вытянутыя въ широтномъ направленіи, что и свидѣтельствуетъ о существованіи уже въ Юрскій періодъ климатическихъ зонъ, которыя уже и тогда оказывали опредѣленное вліяніе на распредѣленіе морскихъ организмовъ.

Е В Р О П Е Й С К А Я Р О С С І Я. Юрскія отложенія на равнинѣ Ев. Россіи встрѣчаются на очень обширныхъ площадяхъ, но обыкновенно не представляютъ большихъ выходовъ. Они встрѣчаются въ окрестностяхъ Москвы, на бер. Оки и Волги до Саратов. губ., въ Печорскомъ краѣ, по теченію Днѣпра, въ Донецкой области, въ Юго-Западномъ краѣ, въ Крыму и на Кавказѣ. Подъ Москвой наиболѣе

замѣчательныя юрскія отложенія находятся въ основаніи Воробьевыхъ горъ и по теченію Москвы рѣки выше города Москвы, у Дорогомиловскаго кладбища, у дерев. Мневниковъ и села Хорошова. У Дорогомиловскаго кладбища видно налеганіе юры на каменноугольный известнякъ и мергель. Юра начинается здѣсь очень тонкимъ слоемъ бураго желѣзистаго мергеля съ рѣдкими келловейскими ископаемыми, за которыми слѣдуетъ довольно мощная толща черной слюдистой глины, содержащей ^{calcareous} *Am. alternans* VIII, 11, *Bellemn. brevixis* и *Panderi* VIII, 12. Близъ Мневниковъ и Хорошова этотъ горизонтъ виденъ близъ уровня рѣки; выше его лежатъ такъ назыв. виргатовые слои - глауконитовый песокъ, содержащій известково-фосфоритовыя конкреціи, а изъ ископаемыхъ *Am. virgatus* IX, 1, *Bel. absolutus* IX, 2, *Astarte ovoides* и др. и слой (28 ф.) сильно песчанистой и слюдистой глины, содержащей частію тѣ же, частію очень близкія ископаемыя, затѣмъ темно-зеленые и бурые глауконитовые пески, съ *Am. Blakei* и *Rhynchonella orthusa*, выше которыхъ лежатъ сѣрые глауконитовые пески, содержащіе: *Ammon. catenulatus* IX, 4 и *Am. subditus* IX, 5 (катенулятовый слой); въ этомъ пескѣ находятся большія скопленія раковинъ *Acella Lohseni*, почему и самый слой часто называется аупелловымъ горизонтомъ. Этотъ слой прикрытъ послѣдтретичными отложеніями. Въ основаніи Воробьевыхъ горъ, у Андреевской богадѣльнѣ, видны только верхніе слои и можно наблюдать надъ слоемъ съ *Am. catenulatus* еще болѣе высокіе горизонты - бур. песчаникъ съ *Am. podiger* IX, 6 и оранжевые пески съ фосфоритовыми сростками, содержащими слѣды ископаемыхъ еще болѣе высокаго горизонта съ *Horolites riasanensis* IX, 7. Этотъ горизонтъ лучше развитъ въ Хорошовѣ и близъ села Троицкаго. Еще лучше горизонтъ этотъ развитъ въ Рязанской губерніи у Кузминскаго и Старой Рязани. Аммониты этого горизонта обнаруживаютъ близкое родство съ верхне-титонскими. Хотя юрскія отложенія подмосковнаго края и вообще средней Россіи были извѣстны давно и раздѣлялись даже на три яруса,

характеризующіеся различными аммонитами, однако, точное сравненіе ихъ съ западно-европейскими было затруднительно, вслѣдствіе недостатка общихъ ископаемыхъ, особенно въ верхнихъ горизонтахъ системы.

Наибольшія отличія отъ западно-европейскихъ слоевъ представляютъ верхніе слои, начиная съ виргатовыхъ и до *Am. podiger*. Эти слои было предложено называть Волжскимъ ярусомъ, но съ этими слоями были сопоставлены и отнесены къ Волжскому ярусу и нѣкоторые нижнемѣловые слои, и Волжскій ярусъ сталъ разсматриваться, какъ серія слоевъ, совмѣщающая въ себѣ верхніе горизонты Юрской и нижніе горизонты Мѣловой системы. Между тѣмъ положеніе слоевъ, начиная съ виргатовыхъ и до зоны *Horl. riasanensis* въ общей серіи осадочныхъ наслоеній, можетъ быть опредѣлено точнѣе. Въ виргатовыхъ слояхъ и въ горизонтѣ съ *Am. Blakei* были найдены нѣкоторыя ископаемыя, общія съ портландомъ Западной Европы, и слои эти могутъ быть признаны за портландскіе; а самый верхній горизонтъ съ *Horl. riasanensis* заключаетъ въ себѣ нѣкоторыя формы аммонитовъ, очень близкія къ верхнетитонскимъ, такъ что слои съ *Am. catenulatus*, *podiger* и *riasanensis* соотвѣтствуютъ по своему положенію верхнему титону Южной Европы и пурбеку Западной Европы, т.е. они отложились въ то время, когда въ Западной Европѣ отложеніе морскихъ осадковъ было прервано поднятіемъ пурбенскаго континента. Эти слои, соотвѣтствующіе прѣсноводному пурбеку и отложившіеся въ сѣверномъ бассейнѣ, было предложено называть аквилонскими.

Ниже виргатовыхъ слоевъ лежатъ подѣ Москвою слои съ *Am. alternans* VIII,11, соотвѣтствующіе секванскимъ (нижній кеммериджъ). Они покрыты здѣсь прямо портландомъ и киммериджа нѣтъ. Но киммериджскіе слои съ *Horl. pseudomutabilis*, *Aspidoseras acanthicum* VIII,7, *Exogona virgula* VIII,5 и др. существуютъ въ Восточной Россіи въ губ. Нижегородской, Сибирской, Самарской и Оренбургской (Общій Сыртъ) и лежатъ между виргатовыми слоями и слоями съ *Am. alternans*. Въ Средней и

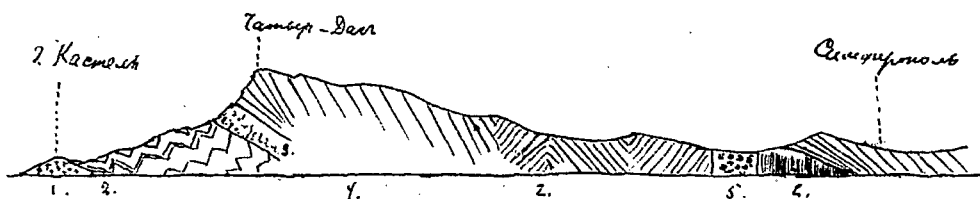
Восточной Россіи существуют и болѣе низкіе горизонты Юрской системы до нижняго келловоя. У с. Мячкова хорошо развиты слои съ *A. m. alternans* и слои, лежащіе ниже: 1) оксфордскія глины съ *Cardioseras cordatum* VIII, 4, *Perisphinctus replicatilis* и *Bel. Ovensi*. 2) глины верхняго келловоя съ *Quendstedticeras Lamberti* IX, 8 и 3) мергель съ зернами желѣзистаго оолита, заключающій въ себѣ: *Rhynchonella personata* и *Cosmoseras Jason* VII, 10 (средній келловей).

Еще полнѣе нижніе горизонты русской юры развиты на берегу Оки у г. Елатмы въ Тамбовской губ. Здѣсь подъ толщею желѣзисто-оолитоваго мергеля съ средне-келловейскими ископаемыми лежитъ толща темно-сѣрой глины съ большими известковыми конкреціями, заключающими въ себѣ ниже-келловейскія ископаемыя. Нижній и средній келловей развитъ также въ губерніяхъ: Костромской, Рязанской, Нижегородской, Симбирской, Самарской, въ Печерскомъ краѣ и на р. Вндавѣ у границы Ковенской и Курляндской губерній. Нижніе келловейскіе пласты обнаружены еще въ губ. Орловской и Кіевской, гдѣ они обнажаются на берегу Днѣпра, въ Каневскомъ уѣздѣ и оказываются сильно дислоцированными.

Значительныя особенности представляетъ юра Польши, Донецкаго края, Крыма и Кавказа.

Польская юра начинается не съ келловоя, какъ средне-русская, а съ верхняго доггера, со слоевъ *Parkinsonia Parkinsoni* IX, 9 и *Oprelia aspidoides* IX, 10. По своему развитію она напоминаетъ южно-германскую и сосѣднюю силезскую юру. Надъ песчаниками и желѣзистыми мергелями доггера лежатъ мощные известняки келловоя и оксфорда съ губками и морскими ежами, смѣняющіеся далѣе бѣлыми известняками киммериджа, заключающими въ себѣ толщи плотнаго, бѣднаго ископаемыми известняка (*Felsenkalk*), а въ верхнихъ горизонтахъ слоистые известняки и мергеля и даже литографскій камень. Въ Кѣлецкомъ краѣ надъ этими слоями лежатъ глины съ *Virgatites virgatus* IX, 1 и др. видами рода *Virgatites*.

Донецкая юра, развитая у Изюма въ Харьковской губ., также около Славянска характеризуется развитіемъ коралловаго известняка, относящагося къ Оксфордскому и Киммериджскому ярусу. Въ недавнее время здѣсь были обнаружены болѣе низкіе горизонты юры и даже лейасъ. Въ Крыму юрскія отложенія представлены такъ: въ основаніи Яйлы лежатъ черные глинистые сланцы, часто изогнутые въ складки и бѣдные ископаемыми. Сланцы эти дрежде относили къ лейасу; мѣстами сланцы прикрываются конгломератами, а еще выше лежатъ мощные известняки Яйлы, не подраздѣленные на горизонты, но судя по нѣкоторымъ ископаемымъ относящіеся къ верхней юрѣ.



Черт. 8. Разрѣзъ черезъ Чатырь-Дагъ (по Фавру).

1 и 5 - изверженные породы. 2 - нижнія юрскія отложенія - глинистый сланецъ. 3 - среднія юрскія отлож. - песчаники и конгломераты. 4 - верхнія юрскія отложенія - известняки, 6-8 - Мѣловая сист. 9-12 - третичныя образованія.

Стремоуховъ нашелъ въ нижнихъ горизонтахъ сланцевъ окрестностей Балаклавы желѣзистыя конкреціи съ *Rosidopomys alpinus* IX, 11 и *Mastrosphenites* VII, 9, келловейскіе и батскіе виды аммонитовъ, относящіеся къ родамъ: *Perisphinctes*, *Phyllosceras* VII, 6, и заключилъ, что эти сланцы нужно отнести не къ лейасу, а къ бату и келловей альпійскаго типа. Соотвѣтственно этому и вѣроятный возрастъ известняка будетъ верхне-юрскій не моложе келловей. Существуютъ ли въ Крыму кромѣ того еще и лейасовые сланцы, пока остается не вполне выясненнымъ. Около Феодосіи значительнаго развитія достигаютъ мергеля съ фауной верхняго титона.

На Кавказѣ юрскія отложенія начинаются съ средняго лейаса, на что указываютъ ископаемые: *Amaltheus margaritatus* VII,4, *Harpoceras radians* и нѣкотор. виды *Phylloceras* и *Lithoceras*. По обѣ стороны хребта находится доггеръ съ *Harpoceras oralinum*, *Strophanceras humphriesianum* VII,7, *Parkinsonia* IX,9 и многими новыми формами *Phylloceras*. Выше келлова известны также массивные известняки, весьма бѣдные ископаемыми; иногда встрѣчаются: *Perisphinctes герон* *Rhynchonella*, близкіе къ титенскимъ. Оксфордъ или со-всѣмъ отсутствуетъ или выражень породами съ ископаемыми, трудно опредѣлимыми.

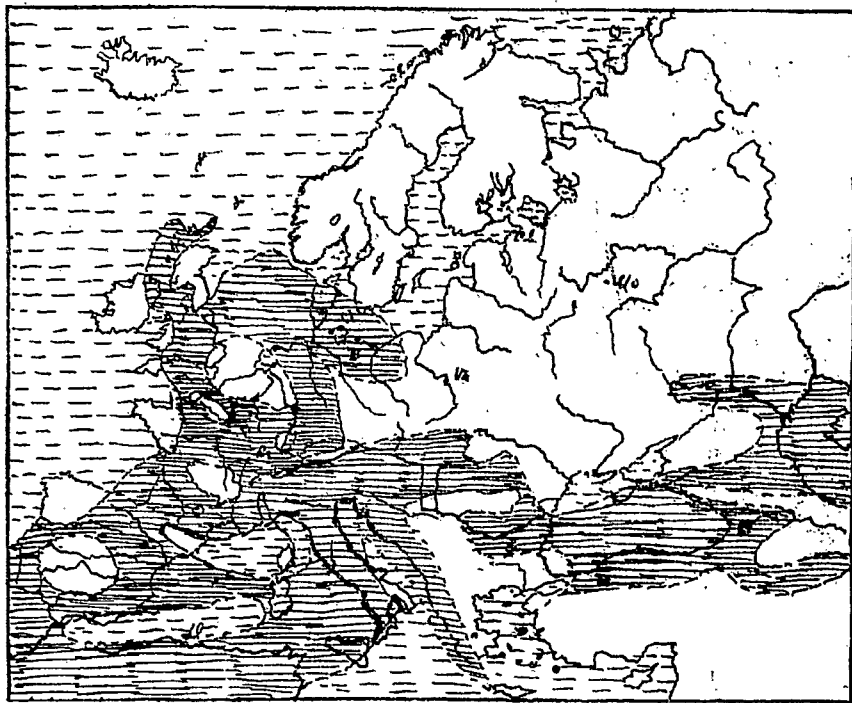
Итакъ, въ Россіи самаго широкаго развитія достигаетъ Бореальная провинція, она простирается отъ Печоры до Кракова и Донецкаго бассейна. Менѣе развита средне-европейская провинція; она представлена въ Донецкомъ бассейнѣ. Не широко распространена также южная провинція, къ ней относятся Крымъ и Кавказъ.

И въ другихъ сѣверныхъ странахъ земного шара встрѣчаются отложенія Бореальной провинціи съ ауцеллами, частью относящимися къ верхней юрѣ, частью къ неокому.

Въ Японіи, средней Азіи, Остѣ-Индіи господствуютъ формы средне-европейской провинціи. Въ сѣверн. и восточн. Африкѣ развита юра южнаго типа, такъ что климатическія провинціи Неймайра могутъ быть прослѣжены болѣе или менѣе отчетливо въ различныхъ, весьма удаленныхъ одна отъ другой областяхъ земного шара.

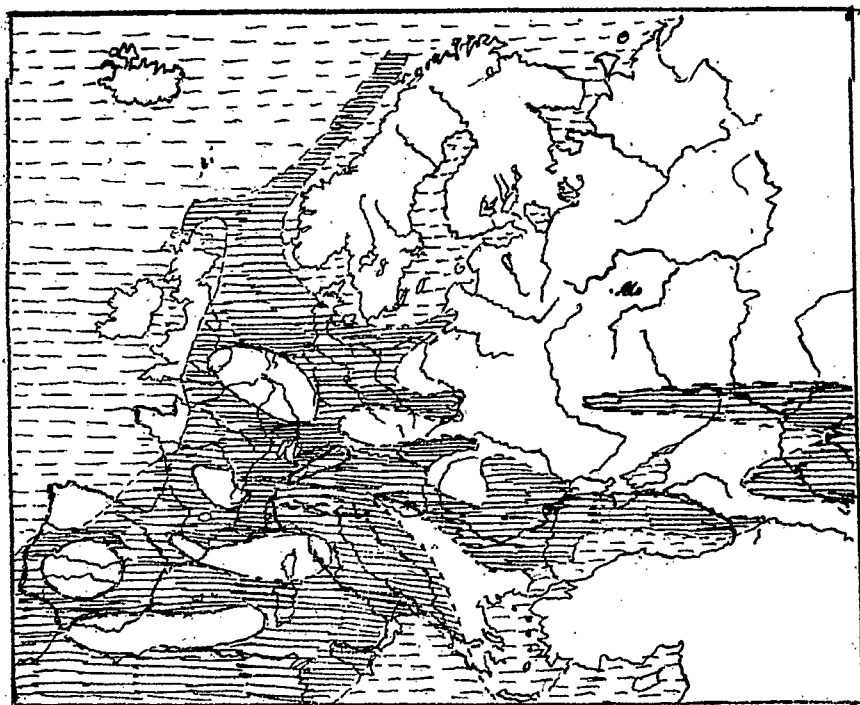
Слѣд. карты показываютъ распространеніе морей въ Европѣ въ различныя эпохи Юрскаго періода.

XV.



Скромн. & индей предельно Севера.

XVI.



Скромн. & ватинское гнило (Средний пояс).

XVII.

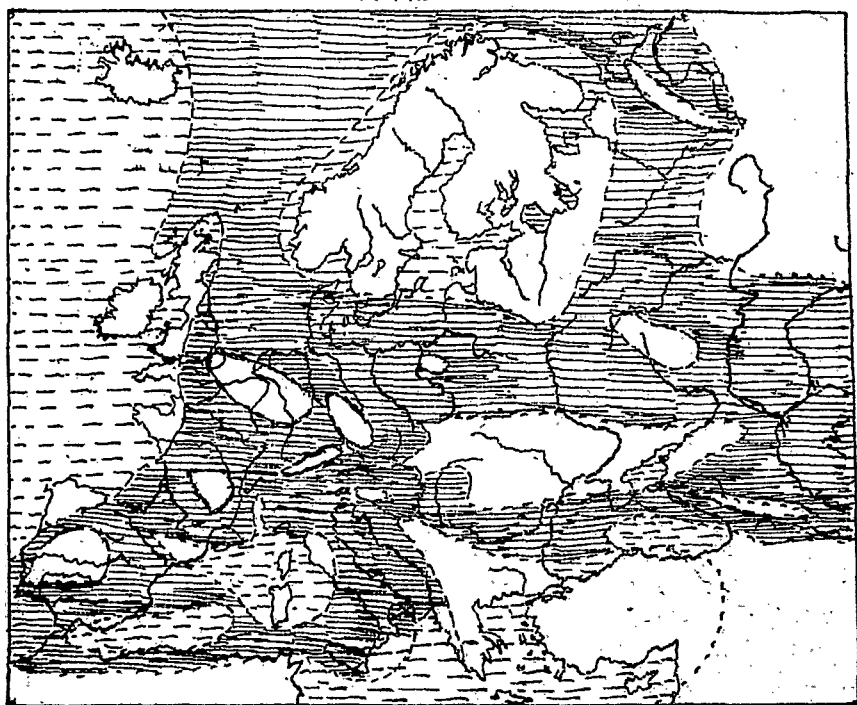


Схема в начале верхний юры (Камбийский этап)

XVIII.

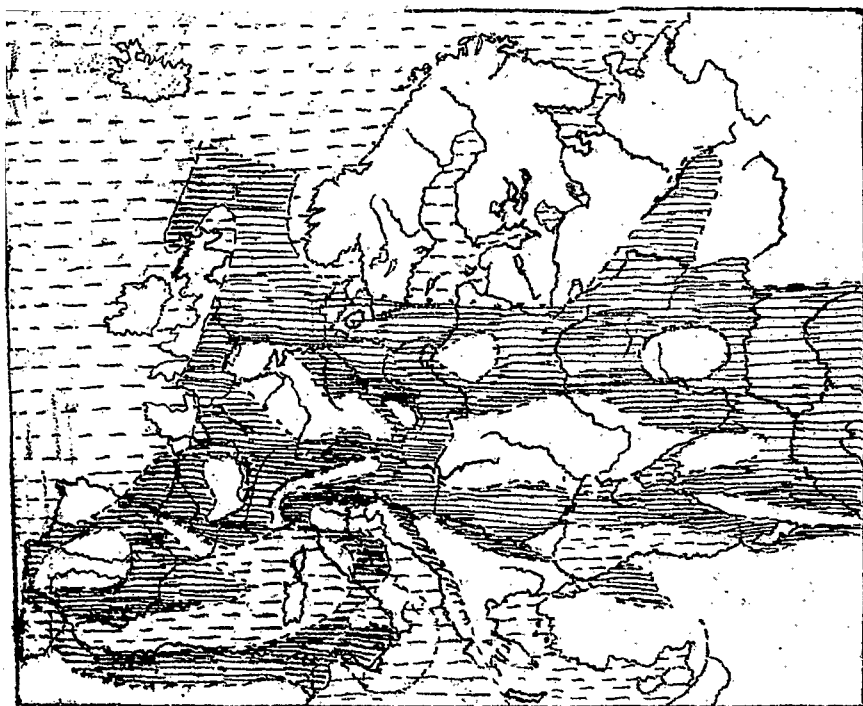
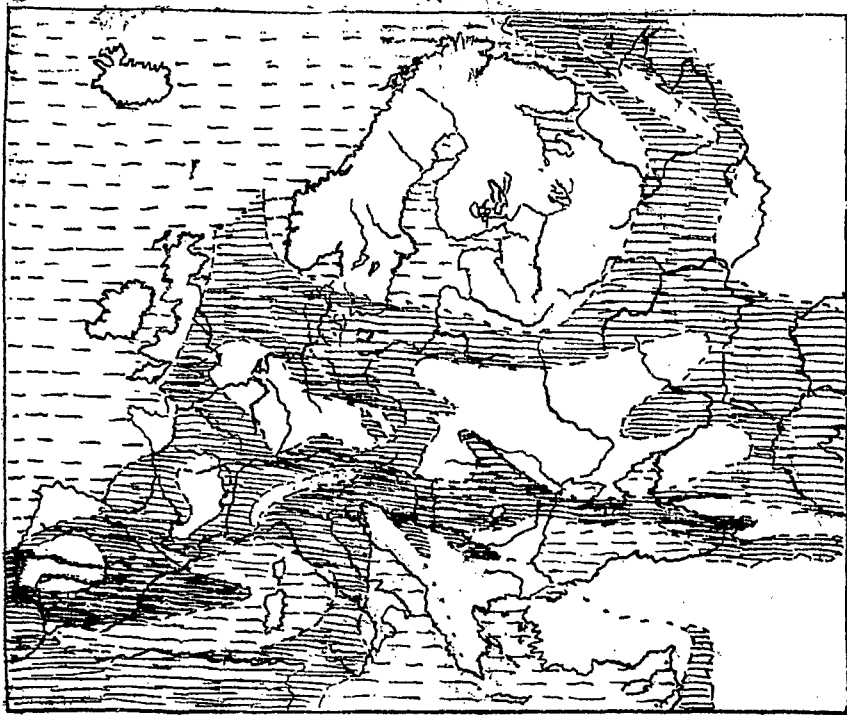


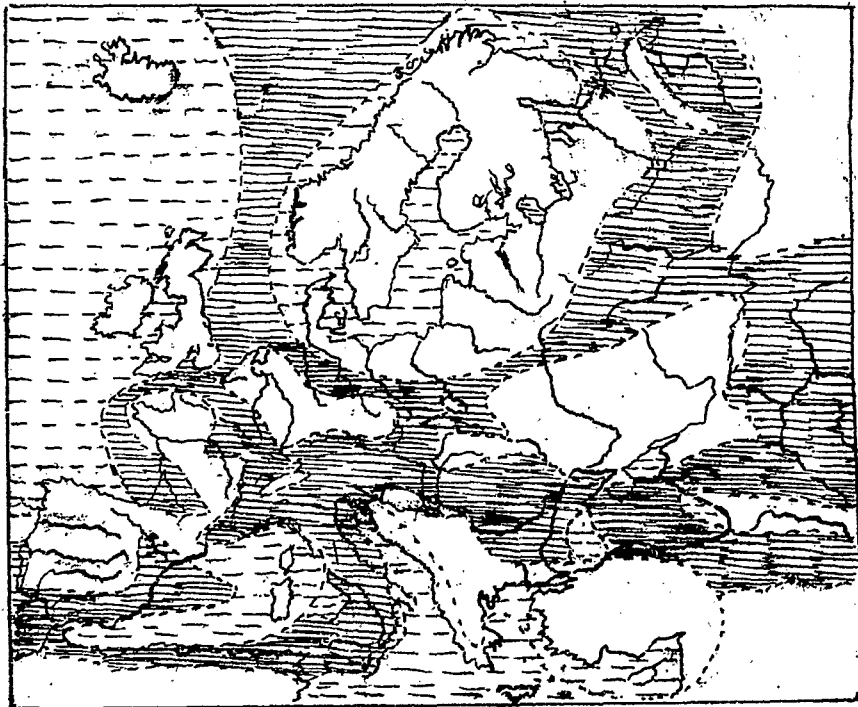
Схема в последнем этапе.

XIV.



Европа в северном полушарии.

XX.



Европа в южном полушарии.

М Ы Л О В А Я С И С Т Е М А .

Мѣловая система заканчиваетъ собою отложенія мезозойной эры. Она состоитъ изъ мощной и разнообразной по петрографическому составу серіи слоевъ и имѣетъ обширное распространеніе на земной поверхности. Названіе свое мѣловая система получила отъ того, что въ ея верхнемъ отдѣлѣ достигаетъ значительнаго развитія и пользуется большимъ распространеніемъ мягкій мараушій известнякъ, называемый мѣломъ. Выше ея лежитъ рядъ отложеній, уже болѣе близкихъ къ современнымъ по фаунѣ и только въ рѣдкихъ случаяхъ достигающихъ большой мощности. Несмотря на все разнообразіе въ минералогическомъ характерѣ и въ характерѣ ископаемыхъ различныхъ горизонтовъ Мѣловой системы, общій составъ ея фауны настолько характеристиченъ и настолько рѣзко отличается эти отложенія отъ выше и ниже лежащихъ, что есть полное основаніе принять эту разнообразную серію слоевъ за отложенія одного геологическаго періода, рѣзко отличающагося отъ смежныхъ съ нимъ Юрскаго и Третичнаго періодовъ. Особенно рѣзокъ переходъ отъ Мѣловой системы къ третичной: онъ выражается какъ въ несходствѣ фауны, такъ и въ несогласномъ напластованіи. Въ большей части мѣстностей Европы верхніе слои Мѣловой системы носятъ на себѣ слѣды сильнаго размыванія, доказывающаго, что періоды эти раздѣлены огромнымъ промежуткомъ времени.

Большинство геологовъ раздѣляютъ Мѣловую систему на два отдѣла: н и ж н і й и в е р х н і й. Въ нижнемъ значительнаго развитія достигаютъ песчаники и глины; въ верхнемъ получаютъ преобладаніе мергеля и известняки. Такое раздѣленіе системы оправдывается и стратиграфическими отношеніями этихъ двухъ слоевъ: слои верхняго отдѣла лежатъ трансгрессивно на слояхъ нижняго отдѣла.

Кромѣ стратиграфическаго положенія, различіе между нижнимъ и верхнимъ отдѣломъ Мѣловой системы выражается въ измѣненіи фауны и особенно въ измѣненіи флоры; въ нижнемъ отдѣлѣ растительные остатки сходны съ юрскими;

въ верхнемъ отдѣлѣ мы встрѣчаемъ уже флору новаго типа, характеризующуюся преобладаніемъ покрытосѣмянныхъ двудольныхъ растений.

Кромѣ этого подраздѣленія Мѣловой системы на два отдѣла, установлено еще болѣе дробное подраздѣленіе ея на ярусы, получившіе въ разныхъ странахъ разныя названія. Самыя употребительныя названія слѣдующія (начиная снизу): неокомъ, аптъ, гольтъ, сеноманъ, туронъ, эмперъ, сенонъ и Датскій ярусъ. Три первыя яруса составляютъ нижній отдѣлъ системы, послѣдніе пять - верхній. Неокомскій ярусъ подраздѣляется на три подъяруса: нижній неокомъ или валанжонскій, средній неокомъ или готерифскій и верхній неокомъ или барремскій. Нѣкоторые ихъ считаютъ за особые ярусы.

ФАУНА. Большая часть извѣстныхъ намъ слоевъ Мѣловой системы представляетъ осадки открытаго моря. Поэтому остатки наземныхъ и прѣсноводныхъ животныхъ попадаютъ въ нихъ сравнительно рѣдко; главное же количество ископаемыхъ относится къ морскимъ животнымъ. Разсматривая подъ микроскопомъ бѣлый мѣлъ, мы различимъ въ немъ остатки раковинъ известковыхъ корненожекъ (*Fora minifera*) преимущественно относящихся къ групп. *Perforata*: *Rotalia*, *Textularia*, *Nodosaria*, *Globigerina*. Кромѣ того попадаютъ раковины простѣйшихъ организмовъ съ кремнистымъ скелетомъ (*Radiolaria*). Такимъ образомъ, типъ *Protozoa* играетъ важную роль въ отложеніяхъ Мѣловой системы. Типъ *Coelenterata* представленъ нѣсколькими родами коралловъ, относящихся къ группѣ *Naxosorallia Sclerodermata*, родъ *Cyclolites* является здѣсь первымъ представителемъ семейства *Gymnodiidae*. Кремнистыя губки (*Silicispongiae*) имѣютъ также своихъ представителей въ Мѣловой системѣ (*Ventriculites*, *Coeloptus* и др.). Изъ *Echinodermata* достигаетъ значительнаго разнообразія отрядъ морскихъ ежей; руководящими формами служатъ: *Toxaster* X, 2, *Micraster* X, 10, *Anapachytes*, *Discoidaea* и др.; всѣ относятся къ *Irrregulares*, группѣ, начинающей преобладать въ Мѣловой періодъ. Прогрессъ къ развитію типа *Arthropoda* выразился въ появленіи крабовъ.

Типъ Mollusca по разнообразію и характерности формъ занимаетъ первое мѣсто при опредѣленіи горизонтовъ Мѣловой системы, особенно важны въ этомъ отношеніи: Lamellibranchiata и Cerhaloroda. Гиппуриты XII,3 - оригинальная группа двустворчатыхъ - чрезвычайно характерны для отложеній Мѣловой системы такъ наз. южнаго типа. Они образуютъ огромныя толщи известняковъ въ горахъ южной Европы; кромѣ того есть еще нѣсколько руководящихъ формъ изъ числа устричныхъ и тригоній.

Изъ Cerhaloroda руководящими формами служатъ нѣкоторые аммониты, неизвѣстные въ болѣе раннихъ слояхъ, и особенно характерны такъ наз. развернутые аммониты, Criocerat, Macroscaphites XI,3, Turgillitis и др. Наконецъ, Belemnites и Nautilus danicus. Последний характеренъ для самого верхняго яруса Мѣловой системы; лежащаго выше бѣлаго мѣла, такъ наз. Датскаго яруса.

Изъ позвоночныхъ нерѣдки остатки акулъ и костистыхъ рыбъ. Большой интересъ представляетъ богатая формами группа Dinosauria XI,12. Остатки ея представителей нерѣдки въ нижнихъ прѣсноводныхъ слояхъ Мѣловой системы Европы (вельдскіе слои) и въ мѣловыхъ отложеніяхъ Америки, гдѣ они встрѣчаются и въ самыхъ верхнихъ слояхъ системы. Особенный интересъ представляютъ роды Iguanodon XI,1 и Megalosaurus XI,2 - въ нижнемъ отдѣлѣ и Triceratops - (фиг.9 въ текстѣ) въ верхнемъ. Черепахи также были находимы въ мѣловыхъ отложеніяхъ. Какъ остатки крской фауны, встрѣчаются еще плезиозавры, ихтиозавры, птеродактили и др. Немногія формы птицъ найдены были въ мѣлу Сѣв. Америки; онѣ замѣчательны по присутствію зубовъ въ челюстяхъ.

Млекопитающія рѣдко встрѣчаются въ мѣловыхъ отложеніяхъ. Однако, въ недавнее время въ самыхъ верхнихъ слояхъ Мѣловой системы Америки (группа Laramie), найдено довольно значительное количество остатковъ мелкихъ млекопитающихъ; которые оказались болѣе близкими къ млекопитаю-

димъ, найденнымъ въ Юрской системѣ, чѣмъ къ третичнымъ: *S i m o l o m u s* съ многобугорчатыми зубами, *N a l o - d o n* близкій къ *Plagiaulax* и друг.).

А Н Г Л О - П А Р И Ж С К І Й Б А С С Е Й Н Ъ. Раз-
смотримъ мѣловыхъ отложеній въ Европѣ мы начнемъ съ
мѣловыхъ отложеній южн. Англии и сѣверной Франціи; об-
разующихъ въ геологическомъ отношеніи одно пѣлое, не-
смотря на то, что они раздѣлены неглубокимъ морскимъ
проливомъ.

Во Франціи Мѣловая система занимаетъ большія про-
странства въ сѣверной половинѣ страны, гдѣ она, будучи
окаймлена юрскою полосой, занимаетъ болѣе центральную часть
огромнаго Парижскаго бассейна и въ свою очередь окаймляетъ
третичные слои, занимающіе его середину и иногда обнажает-
ся изъ-подъ этихъ слоевъ (напр., у Парижа). Кромѣ того,
мѣловые слои существуютъ въ ю.з. части Франціи, на востокѣ,
въ Юрскихъ горахъ и на ю.в. отъ Центрального Массива, въ
бассейнѣ нижней Роны. Эта послѣдняя мѣстность принадле-
житъ къ особой южной провинціи, характеризующейся изобилі-
емъ гипсуритовъ.

Въ Парижскомъ бассейнѣ нижній ярусъ системы
(Неокомскій) развитъ въ видѣ песчаниковъ и песковъ и
частію глинъ, то морского, то прѣсноводнаго происхожденія.
Изъ морскихъ ископаемыхъ наиболѣе характерны: *Astieria*
Astieri X,1, *Horolites radiatus* X,1, *Ostrea*
Soulopi, *Toxaster complanatus* X,2,
въ прѣсноводныхъ прослойкахъ встрѣчаются: *Unio*, *Pa-*
ludina и остатки черепахъ. Слѣдующій ярусъ - аптскій -
развитъ въ видѣ глинъ съ *Ammon.* *Deshayesi* X,3
и *Plicatula placinea*. Гольтъ выраженъ глау-
конитовыми песками и глинами съ *Horolites inter-*
ruptus X,4, *Natica gaultina* и *Ino-*
seramus sulcatus X,5. Въ верхнихъ ярусахъ си-
стемы преобладаютъ мягкія мѣлоподобныя породы. Въ сеноманѣ -
мѣлъ съ примѣсю глауконита (*Craie glauconieuse*); онъ харак-
теризуется присутствіемъ: *Pecten asper* X,6, *Am-*
varians X,7 и *rotomagensis* X,8; въ туронѣ

преобладаетъ глинистый мѣлъ или мѣловой мергель съ *Inoceramus labiatus* X,9 и *Inoc. Gouarti* XII,6, въ эмшерѣ и въ сеновѣ бѣлый мягкій пишущій мѣлъ; въ эмшерскомъ ярусѣ онѣ заключаетъ въ себѣ *Microster cor anguinum* X,10 и *Inoceramus digitatus*, а въ сеновѣ *Belonitella muscronata* X,11, *Terebratulacarpa* X,12 и др.

Выше мѣла, мѣстами развитъ пизолитовый известнякъ съ фауной, представляющей смѣсь мѣловыхъ и третичныхъ формъ и съ *Nautilus danicus* X,13. Эти слои составляютъ такъ наз. Датскій ярусъ, который былъ впервые изученъ въ Даніи.

Въ Англіи полоса мѣловыхъ породъ отъ юго-восточнаго берега острова идетъ на западъ и сливается съ другою полосою, которая идетъ отъ Портланда къ с.в. къ Норфолькскому берегу и продолжается далѣе къ сѣверу вдоль восточнаго берега до мыса Флемборо. Эта полоса составляетъ продолженіе Парижскаго бассейна и вмѣстѣ съ нимъ составляетъ одно цѣлое - Англо-Парижскій Мѣловой бассейнъ, чѣмъ и объясняется близкое сходство мѣловыхъ отложеній этихъ двухъ странъ. Существуютъ, впрочемъ, и различія. Въ юго-восточной Англіи нѣтъ морскихъ слоевъ Неокомскаго яруса или есть только самыя верхніе его горизонты. Здѣсь лежитъ прѣсноводная глинистая формація, называемая вельдскою; она составляетъ прѣсноводную толщу, соответствующую почти всему Неокомскому ярусу и слагается изъ двухъ толщъ: гастингскаго песчаника (съ прѣсноводными моллюсками, рыбами и пресмыкающимися) и вельдской глины. Въ вельдскихъ глинахъ много остатковъ хвойныхъ и цикадовыхъ, много также прѣсноводныхъ раковинъ: *Unio*, *Syræna*, *Paludina* и остатковъ рептилій, преимущественно, изъ *Dinosauria* (*Iguanodon*, *Megalosaurus* и др.). Отложение это произошло, повидимому, въ области дельты большой рѣки. Слѣдующій ярусъ называется въ Англіи нижнимъ зеленымъ песчаникомъ; онъ представляетъ желѣзистый песокъ съ примѣсью глауконита и достигаетъ мощнаго развитія на южномъ берегу острова Уайта и въ южной Англіи. Онъ соответствуетъ верхней зонѣ неокома и апту. Выше зеленого песчаника въ Англіи лежатъ плотныя

темно-синія глины гольта съ *A. m. splendens*, *A. m. interruptus*, *Natica gaultina* и др. Эти глины разрабатываются у Фокстона для гончарных издѣлій.

Выше слѣдуетъ въ Англи Сенноманскій ярусъ, выраженный такъ наз. верхнимъ зеленымъ песчаникомъ и мѣловымъ мергелемъ. Ярусъ этотъ состоитъ изъ глауконитовыхъ песковъ, мергелей и глинъ и мѣстами содержитъ конкрецїи фосфорита, добываемаго для удобренія. Важнѣйшія ископаемыя: *Pecten asper* X,6, *A. m. rhotomagensis* X,8 и *varians* X,7. Затѣмъ слѣдуетъ грубый мѣлъ (безъ кремней) съ *Ipsegramus labiatus* X,9, представляющій Туронскій ярусъ и постепенно переходящій въ чистый бѣлый мѣлъ (Эмперскай и Сенонскій ярусы), который, какъ и во Франціи, достигаетъ огромной мощности (до 1000 фут.) и въ разрѣзѣ представляетъ однородную бѣлую массу, слоистость которой выражается только въ правильныхъ горизонтальныхъ рядахъ кремневыхъ желваковъ, расположенныхъ на различныхъ уровняхъ. По всей вѣроятности, они произошли отъ растворенія кремнистыхъ органическихъ остатковъ (*Diatomeae*, *Radio-lariae*, *Silicispongiae*) и послѣдовавшаго затѣмъ отложенія кремневой кислоты вокругъ разлагающихся органическихъ тѣлъ; это подтверждается нерѣдкимъ нахожденіемъ внутри ихъ какихъ-нибудь органическихъ остатковъ: губокъ, раковинъ и т.п.

Въ сѣверной Англи, сѣвернѣе мыса Флемборо нескомъ выраженъ толщею глины съ конкреціями фосфорита. Это т.н. спитонская глина, покрывающая здѣсь Юрскую систему. Нижне горизонты этой толли заключаютъ *A. m. (Polyptychites) Kayserlingi* XII,1 и *Bel. lateralis* XII,2 выше встрѣчаются *A. m. (Hoplitites) regalis* XI,3, *Bel. jasculum*, еще выше *A. m. (Simbirskites) Deshayesi* XI,4 и *Dissoralsatus*. Эти три горизонта представляютъ Нескомскій ярусъ, содержащій здѣсь много формъ, неизвѣстныхъ въ средней и южной Европѣ и характеризующихъ Сѣверный Нижнемѣловой бассейнъ. Еще выше въ той же глинистой толлѣ находятъ ископаемыя апта (*Hoplitites Deshayesi* X,3 и др.), а еще выше глина переходитъ въ красный мергель съ фауной гольта. Верхние слои мѣловой системы Йоркшира сходны съ южно-англійскими.

МѢЛОВЫЯ ОТЛОЖЕНІЯ ЮЖНАГО ТИ-
ПА или ГИППУРИТОВЫЙ ИЗВЕСТНЯКЪ. Въ Южной Франціи по те-
ченію Гаронны и Роны, въ Альпахъ, въ Пиренеяхъ, на Аппенин-
скомъ и Балканскомъ полуостровахъ и вообще по побережью
Средиземнаго моря распространены отложенія мѣлового періода,
значительно отличающіяся отъ того типа, который представля-
етъ Англо-Парижскій бассейнъ, и извѣстныя подъ именемъ мѣ-
ловой системы южнаго типа или гиппуритовыхъ известняковъ.
Порода эта образована твердыми мраморовидными известняками
и имѣетъ свою особую фауну. Аммониты, столь распространен-
ные въ мѣловыхъ отложеніяхъ сѣвернаго типа, въ ней почти
отсутствуютъ и, наоборотъ, въ ней достигаютъ большаго раз-
нообразія гиппуриты, весьма замѣчательная группа двуствор-
чатыхъ моллюсковъ, встрѣчающаяся только въ этой системѣ и
близкія къ нимъ формы семейства *Chamidae*, появившагося еще
въ юрѣ. Эти характерныя для мѣловыхъ отложеній южнаго типа
моллюски распределены правильно въ 4-хъ горизонтахъ, изъ
которыхъ каждый характеризуется особыми видами. Эти гиппу-
ритовые известняки чередуются съ нормальными осадочными по-
родами, преимущественно, мергелистыми, заключающими въ се-
бѣ много аммонитовъ и др. ископаемыхъ. Такъ неокомъ юго-
востока Франціи и западныхъ Альпъ въ нижнихъ горизонтахъ
выраженъ желѣзистыми мергелями съ *Norplites neosomien-
sis* и *Phylloseras Cailluro-*
s, за которыми слѣдуетъ средне-неокомскій мергель съ
Norpl. radiatus, а выше лежатъ известняки съ
Requienia ammonia XI,7, соотвѣтствующіе
верхнему неокому и апту; мѣстами, впрочемъ, эти известняки
замѣняются мергелистыми известняками, содержащими аммониты,
при чемъ зона *Macroscaphytes Ivani* XI,8
и *Holcodiscus Caillaudi* XI,9 соотвѣт-
ствуетъ верхнему неокому, а зона *Norplites Des-
hayesi* X,3 и *Asantoceras Martini-*
апту. Далѣе идетъ гольтъ съ аммонитами, а за нимъ второй
горизонтъ гиппуритоваго известняка, соотвѣтствующій сено-
ману и заключающій *Caprina adversa* XI,10.

Въ третьемъ горизонтѣ, соотвѣтствующемъ турону, встрѣ-
чается *Hippurites cornuvasinum* XII,3

и въ самомъ верхнемъ горизонтѣ, соответствующемъ сенону, *Hirurites bioculatus*.

Сходно съ этимъ развитъ нижній отдѣлъ системы въ Юрскихъ горахъ (въ Швейцаріи и восточной Франціи), гдѣ онъ покрываетъ пурбекскіе прѣсноводные или полупрѣсноводные слои. Нижній ярусъ системы - Неокомскій - и названіе свое получилъ благодаря развитію своему у Невшателя (въ древности *Neosomum*). Нижняя зона неокома содержитъ здѣсь, кромѣ *Horl. neosomienensis*, еще двѣ важныя руководящія формы *Oxynoticeras Marg-soisapum* XII,4 и *Gevriliapum*, средняя заключаетъ *Horl. radiatus* и *Ostrea Souloni*; верхняя выражена известнякомъ съ *Requienia ammonia* XI,7, а выше слѣдуетъ аптъ и гольтъ съ аммонитами.

Г Е Р М А Н І Я. Кромѣ Англо-Парижскаго бассейна, мѣловыя отложенія сѣвернаго типа встрѣчаются въ сѣверно-западной и восточной Германіи. Въ сѣверо-западной Германіи (въ Вестфалии), преимущественно, развита нижняя Мѣловая система, въ восточной Германіи (въ Саксоніи и Богеміи) - верхняя. Въ Вестфалии въ небольшихъ изолированныхъ бассейнахъ лежатъ глины, песчаники и конгломераты, извѣстныя подъ общимъ именемъ гильса и соответствующіе неокому. Фауна ихъ близка къ фаунѣ неокома сѣв. Англіи *Am. Keyserlingi* XII,1, *regalis* XI,3, *Desheni* XI,4. Поверхъ гильса лежатъ глины съ *Horl. Deshayesi* X,3 и *Bel. brunvicienensis* XII,5 (аптъ), а выше ихъ напластованъ темносѣрый мергель съ черными пятнами, такъ называемый пламенный мергель (*Flammenmergel*) съ фауной гольта. Выше его мы уже не встрѣчаемъ полно развитыхъ отложеній Мѣловой системы, но лишь мѣстное развитіе слоевъ, представляющихъ по петрографическимъ признакамъ переходъ къ тому типу развитія верхне-мѣловому отдѣла, съ которымъ мы встрѣчаемся далѣе на востокѣ Германіи - въ Саксоніи и Богеміи.

Въ Саксоніи и Богеміи слои верхняго отдѣла Мѣловой системы прямо лежатъ на каменноугольныхъ породахъ, предста-

вляя прекрасный примѣръ трансгрессивнаго расположенія слоевъ. Верхне-мѣловая толща состоитъ здѣсь изъ песчаниковъ (квадери), переслангающихся съ мергелями (пленирь). Несмотря на разницу петрографическаго состава, эти породы, благодаря присутствію обилія ископаемыхъ, могутъ быть точно параллелизованы съ мергельными и мѣловыми породами Англо-Парижскаго бассейна. Изъ ископаемыхъ наиболѣе важными являются здѣсь представители рода *Moserosus*, напр. *Inac. Cripsi* XII, 7 характерная форма для сенока. Еще далѣе на востокъ Германіи, въ Силезіи, встрѣчаются мѣловыя отложения, переходящія въ Польшу; преимущественно развиты здѣсь верхніе слои въ видѣ мергелей и мѣла. Южнѣе, вдоль сѣверныхъ склоновъ Карпатъ, извѣстны и болѣе низкіе ярусы Мѣловой системы; между ними интересъ представляютъ относимые къ гольту верндорфскіе слои съ остатками растеній мезовойнаго типа, особенно пикадовыхъ и хвойныхъ.

МѢЛЪ ФАКСОЭ И МАСТРИХТСКІЙ ТУФЪ.
На остр. Зеландіи, близъ мѣстечка Факсоэ, на бѣломъ мѣлу лежитъ желтоватый известнякъ, богатый обломками коралловъ, употребляемый какъ строительный камень. Порода эта составляетъ переходъ отъ Мѣловой системы къ третичной и получила названіе „мѣла факсоэ“ или Датскаго яруса. Она содержитъ нѣкоторыя характерныя ископаемыя Мѣловой системы, напр. *Bellemnites*, и въ то же время въ ней попадаются третичныя формы *Gastropoda*; руководящее ископаемое *Nautilus danicus* X, 13. Съ „мѣломъ факсоэ“ сходенъ по составу фауны такъ называемый „мастрихтскій мѣловой туфъ“, покрывающій около Мастрихта слои бѣлаго мѣла. Мѣловой туфъ Мастрихта представляетъ собою мягкую известково-мергелистую породу, богатую мшанками и раковинами корненожекъ и содержащую: *Bellemnites* и третичныя *Gastropoda*.

РОССИЯ. Мѣловыя отложения въ Россіи занимаютъ обширную площадь въ южной Россіи, начиная съ губерній Царства Польскаго и вплоть до береговъ Волги и далѣе къ южнымъ отрогамъ Урала. Кромѣ того, отдѣльные выходы мѣло-

вой системы существуют въ губерніяхъ: Костромской, Владимирокой и въ Московской. На всей этой площади мѣловыя породы или прикрыты третичными породами или прямо обнажены. Мѣловыя отложенія Россіи подстилаются то юрскими отложеніями, то отложеніями болѣе древними: каменноугольными, девонскими и даже кристаллическими породами. Въ Россіи огромную площадь занимаютъ верхніе слои Мѣловой системы: мѣловой мергель и бѣлый мѣлъ (съ ископаемыми общими съ Англо-Парижскимъ бассейномъ). Нижне-мѣловые слои или со-всѣмъ отсутствуют или же представлены неполно. Отдѣльные острова мѣловыхъ отложеній въ губерніяхъ Костромской, Владимирской и Московской образованы неокомскими слоями (неизвѣстными подъ Москвой, напр., на Воробьевыхъ горахъ) и гольтомъ (Дмитровскій уѣздъ, Московской губ.). Между неокомомъ и гольтомъ т.е. на мѣстѣ анта лежатъ въ Московской губерніи пески и песчаники съ остатками растений (клинскій и татаровскій песчаникъ). Къ югу отъ Москвы мѣловые слои встрѣчаются въ губерніяхъ Рязанской, Орловской и Курской. Въ Рязанской губ. развиты нижнемѣловые слои, а именно нижніе неокомскіе слои, они начинаются зоной съ *Amm. spasskensis* (глауконитовые песчаники) и окончиваются зоной *Amm. Keyserling XII,1 Hoplitorder* (пески съ желваками фосфорита). Наилучшія обнаженія этихъ слоевъ находятся на правомъ берегу Оки у Старой Рязани. Выше лежащіе горизонты нижняго мѣла здѣсь не обнаружены съ достаточной ясностью. Въ Орловской и Курской губерніяхъ значительнаго развитія достигаютъ верхне-мѣловые слои. Они начинаются песчаниками съ фосфоритовыми желваками и прослойками. Порода эта, извѣстная подъ именемъ с а м о р о д а, заключаетъ въ себѣ весьма много ископаемыхъ, особенно остатковъ ихтиозавровъ, рыбъ и двустворчатыхъ. Составъ фауны указываетъ на принадлежность этихъ слоевъ къ Сеноманскому ярусу. По мѣрѣ движенія къ югу, слои съ „самородомъ“ смѣняются въ разрѣзахъ рѣчныхъ береговъ мѣловыми мергелями и, наконецъ, чистымъ мѣломъ, который у береговъ Донца достигаетъ уже нѣсколькихъ сотъ футовъ мощности (Вѣлгородъ).

Въ восточной Россіи по правой сторонѣ Волги мѣловыя отложенія начинаются съ Симбирской губерніи. Нижній отдѣлъ

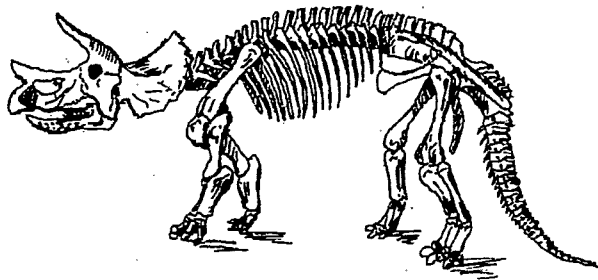
Мѣловой системы представленъ здѣсь темными глинами съ кристаллами гипса; сами по себѣ эти глины весьма бѣдны ископаемыми, но онѣ заключаютъ въ себѣ большія круглыя или эллипсоидальныя конкреціи (септаріи) глинистаго известняка, заключающія много ископаемыхъ: *Am. (Sibirskites) Deshayesi* XI,4, *versicolor* и др. (верх. неомъ). Въ этихъ же глинахъ находятъ гигантскіе экземпляры *Ipsegrauusa-cella* XI,11, почему этотъ горизонтъ и называется часто иноперамовой глиной. Въ верхнихъ горизонтахъ этой глинистой серіи нерѣдки *Am. Deshayesi* X,3, указывающіе на аптскій возрастъ этихъ верхнихъ слоевъ. Далѣе къ югу по теченію Волги симбирская глина прикрывается мѣловыми мергелями и бѣлымъ мѣломъ. У Сызрани между юрой и верхне-неомской глиной существуетъ ниже-неомск. фосфоритовый конгломератъ съ *Am. Keyserlingi* XII,1. Самой нижней зоны неокома - здѣсь нѣтъ, но она была обнаружена въ сѣверной части губерніи по западную сторону р. Сурч. - Важнѣйшимъ ископаемымъ здѣсь является *Oleost. (Craspedites) Steponphalus* XII,8. Берега Волги у Саратова и горы, обрамляющіе Саратовъ съ з., представляютъ довольно полный разрѣзъ мѣловой системы. Въ береговыхъ разрѣзахъ и въ нижней террасѣ, на которой построенъ городъ, обнажаются глины и слабые песчаники, ниже-мѣловые и, преимущественно, аптскіе; въ горахъ къ западу отъ города (Лысая гора) - верхне-мѣловые пески и бѣлые мергеля съ губками (туронъ) глауконитовые, кремнистые и глинистые мергеля (эмперъ и сенонъ). Въ Предѣлахъ Россіи мѣловыя отложенія еще извѣстны въ Печорскомъ краѣ (ниже-неомская зона съ *Am. Keyserlingi* и сосѣднія съ нею зоны), въ Крыму, на Кавказѣ, въ Оренбургской губерніи, въ Закаспійскомъ краѣ и на островѣ Сахалинѣ.

Въ Крыму мѣловыя отложенія тянутся полосой отъ Севастополя черезъ Симферополь къ Феодосіи; нижніе горизонты ихъ (неомъ) состоятъ изъ песчаниковъ, верхніе изъ известняковъ и мергелей. Въ нижнихъ горизонтахъ найдена фауна средняго и верхняго неокома и онта со многими извѣстными и въ Западной Европѣ ископаемыми. Въ верхнихъ горизонтахъ были находимы: *Echogyracolumba*, *Spon* -

dilulus spinosus XI, 12, *Bel. muscronata* и другія, указывающія на верхній отдѣлъ мѣловой системы.

На Кавказѣ развиты и нижніе мѣловые и верхне-мѣловые слои. Въ мѣловыхъ отложеніяхъ южнаго склона Кавказа находятъ гипсуриты, указывающіе на южный типъ мѣловой системы.

Чтобы закончить съ обзоромъ мѣловыхъ отложеній, намъ остается еще упомянуть о мѣловыхъ отложеніяхъ Сѣверной Америки, гдѣ они образуютъ широкую полосу, занимающую средину материка и по площади распространенія превосходятъ другія осадочныя системы. По минеральному составу они сходны съ европейскими мѣловыми отложеніями: чистый известнякъ въ Америкѣ почти отсутствуетъ, преобладаютъ же песчаники и мергеля. Изъ числа американскихъ мѣловыхъ отложеній особенный интересъ представляютъ самыя верхніе слои, мѣловой системы, содержащіе остатки растеній, динозавровъ и млекопитающихъ (группа *Laramie*). Флора этихъ слоевъ очень близка къ флорѣ миоценовыхъ отложеній Европы и долгое время слои эти принимались за третичные, но присутствіе въ этихъ слояхъ динозавровъ (*Triceratops* фиг. 9), а въ морскихъ прослояхъ той же серіи типичныхъ мѣловыхъ ископаемыхъ заставля-



Фиг. 9. *Triceratops*.

Индіи и Южной Африкѣ. Въ верхнихъ мѣловыхъ слояхъ Гренландіи были найдены остатки растеній, указывающихъ на довольно теплый климатъ, какимъ пользовалась эта страна въ мѣловомъ періодѣ.

Верхне-мѣловыя отложенія восточнаго побережья Остѣ-

еть отнести всю серію къ мѣловой системѣ. Это отложеніе заключаетъ въ себѣ хорошій каменный уголь.

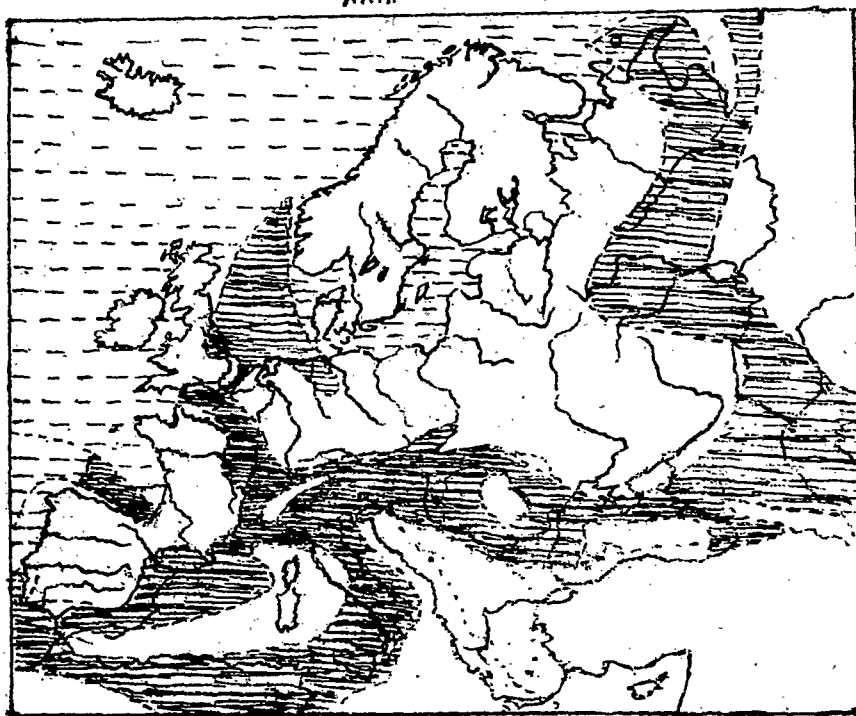
Слои мѣловой системы известны еще въ Гренландіи,

-Индіи, Японіи и нѣкоторыхъ пунктовъ тихо-океанскаго побережья Америки относятся къ особой провинціи и отличаются богатствомъ аммонитовъ, которыми европейскія верхне-мѣловыя отложенія сравнительно бѣдны.

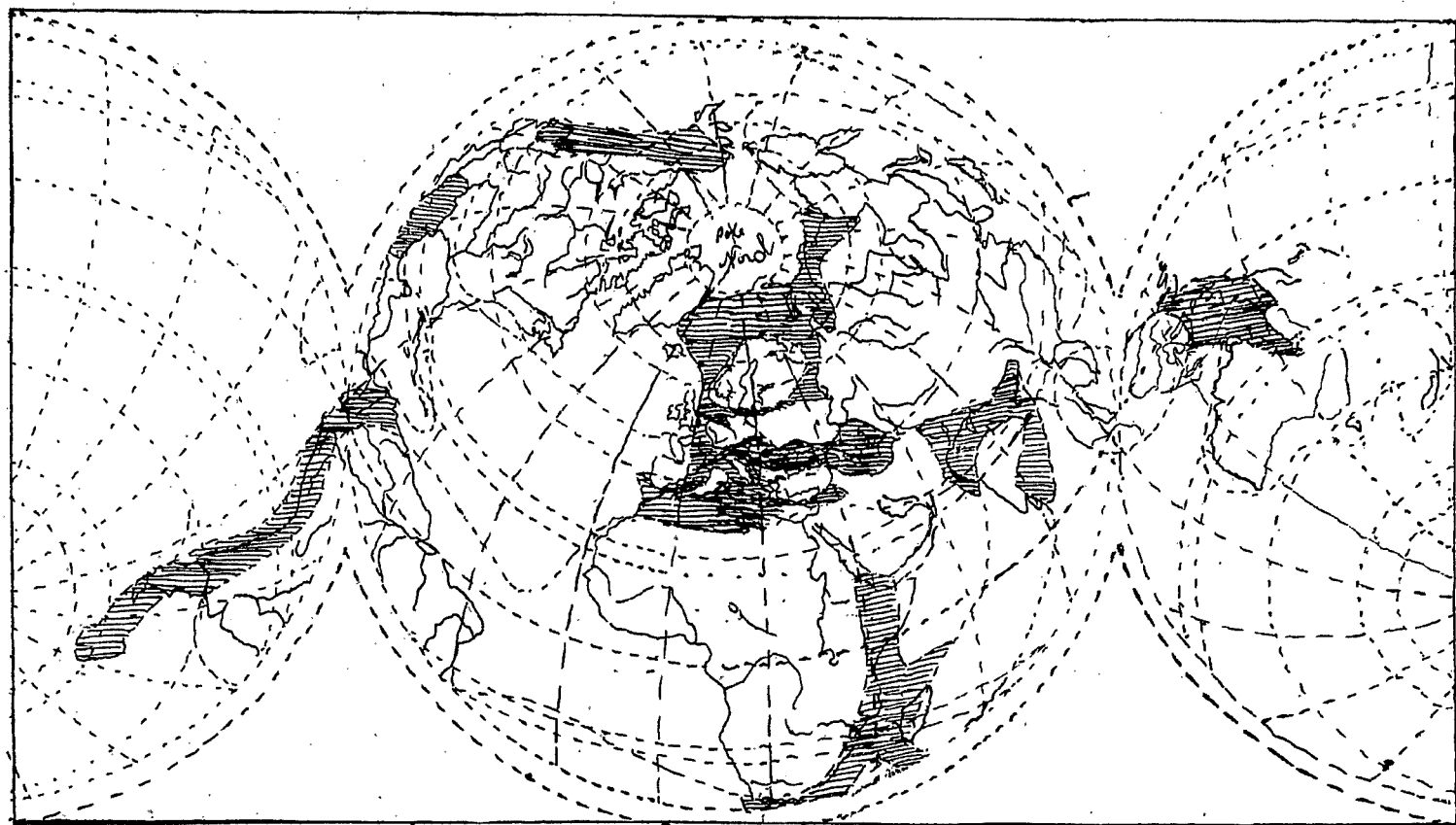
Сравнительное изученіе географическаго распространенія нижне-мѣловыхъ и верхне-мѣловыхъ отложеній указываетъ на важныя измѣненія въ распредѣленіи материковъ и морей, имѣвшія мѣсто въ продолженіе этого періода. Самымъ важнымъ событіемъ этого рода было широкое разлитіе моря въ началѣ верхняго отдѣла Мѣловаго періода (сеноманская трансгрессія) какъ въ Европѣ, кромѣ самыхъ сѣверныхъ ея частей, такъ и въ Сѣверной Америкѣ. Такое же трансгрессивное распространеніе верхне-мѣловыхъ осадковъ наблюдается въ южной части Азіи, въ Африкѣ и въ Южной Америкѣ (въ Бразиліи).

Слѣдующія карты знакомятъ насъ съ основными чертами географіи разныхъ эпохъ Мѣловаго періода. Lopp fig. a' Карта міра въ неоконскій вѣкъ.

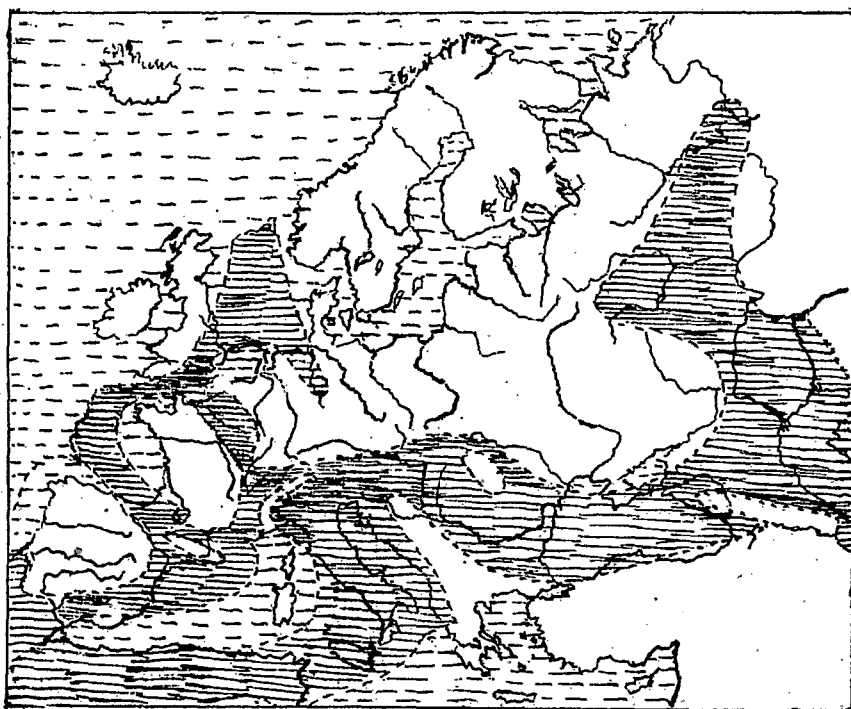
XXII.



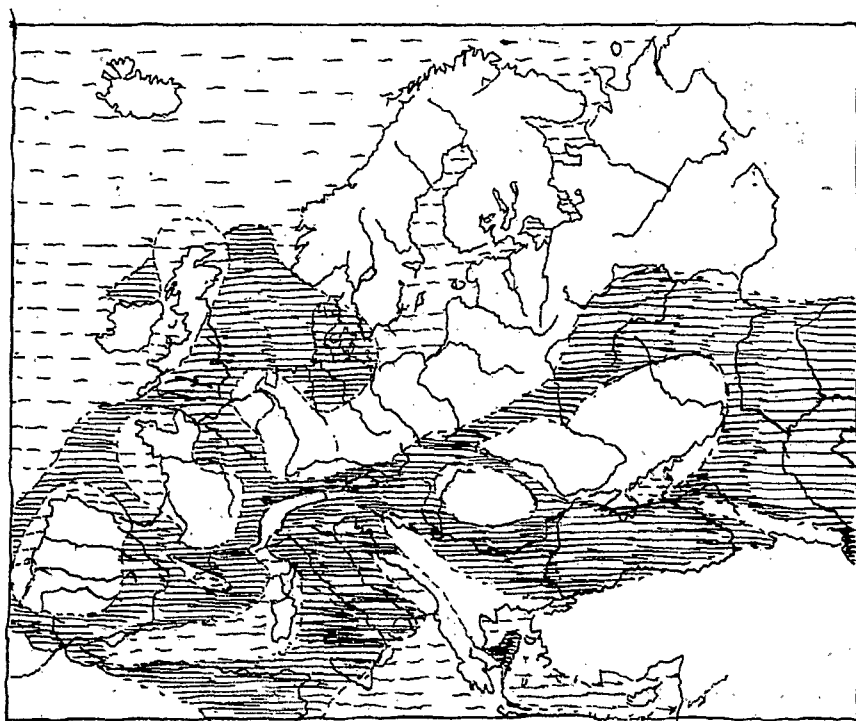
Слѣдующія карты знакомятъ насъ съ основными чертами географіи разныхъ эпохъ Мѣловаго періода.



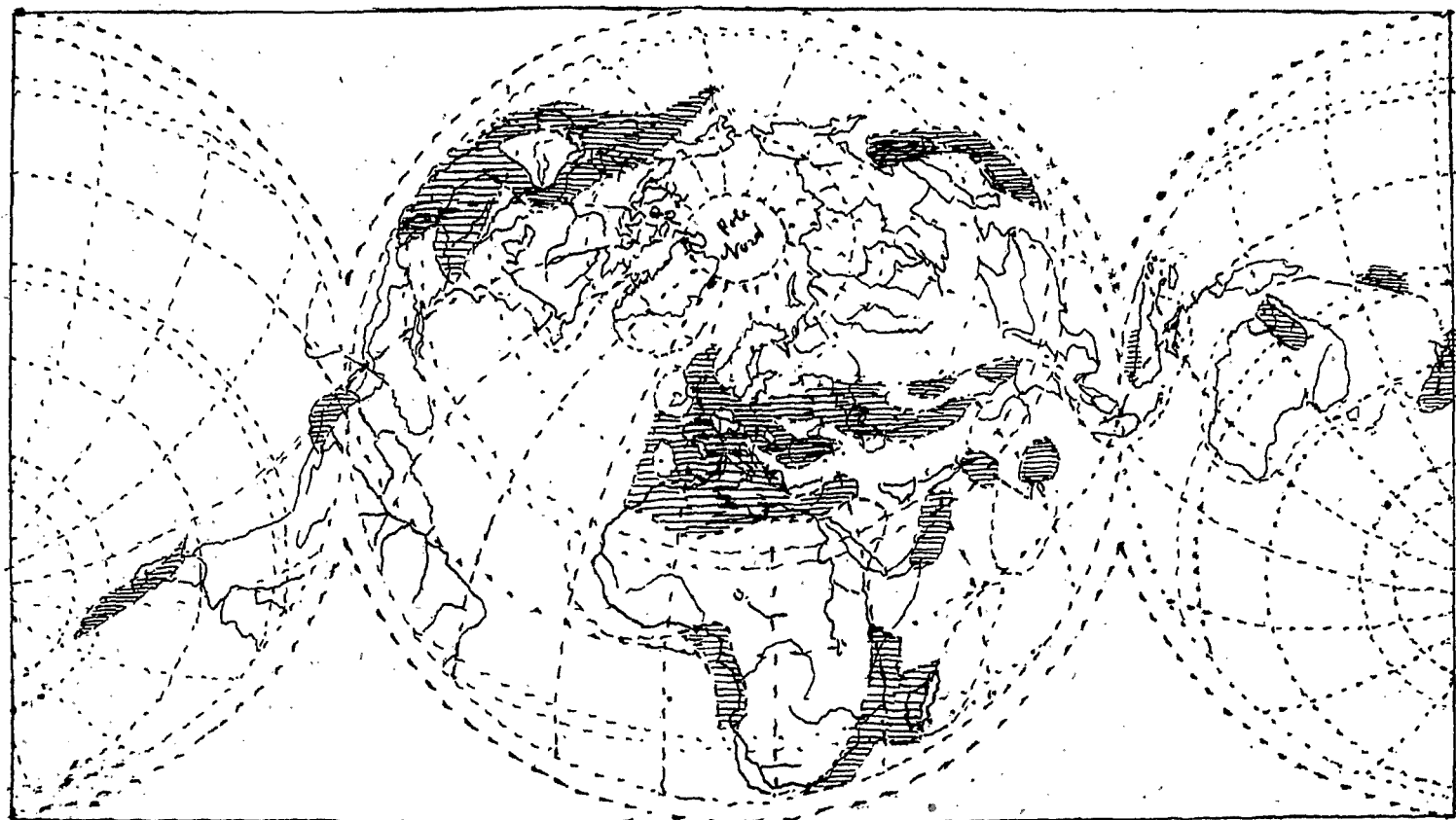
а'. Карта мира в неоправданной форме



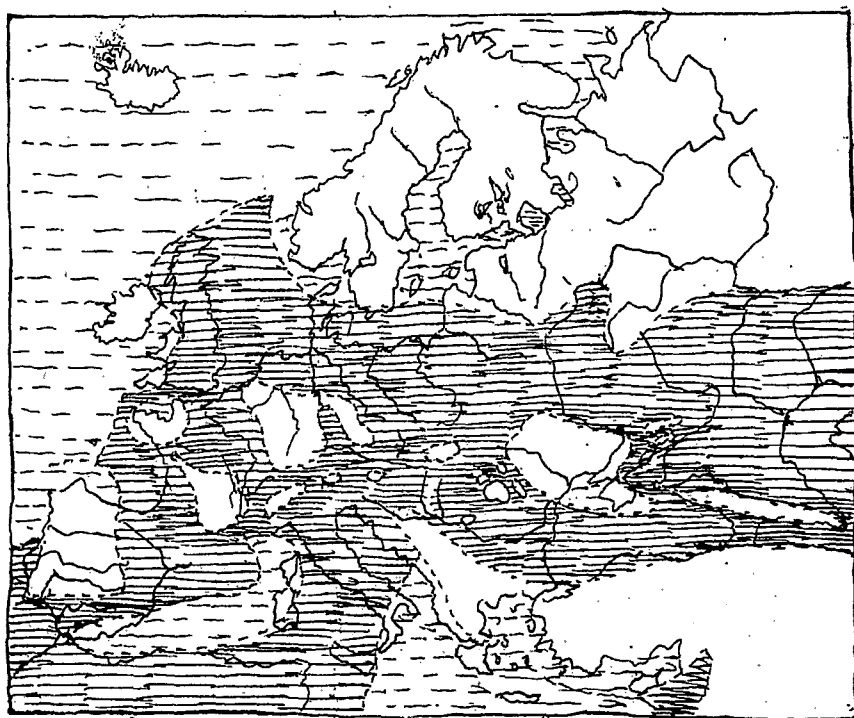
Europa e America antica.



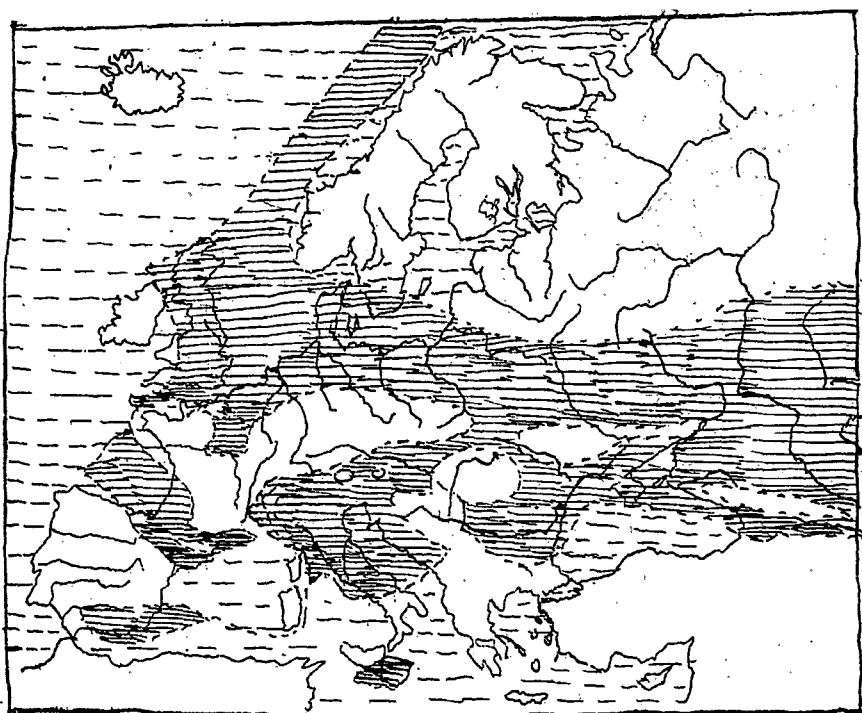
Europa e Asia settentrionale.



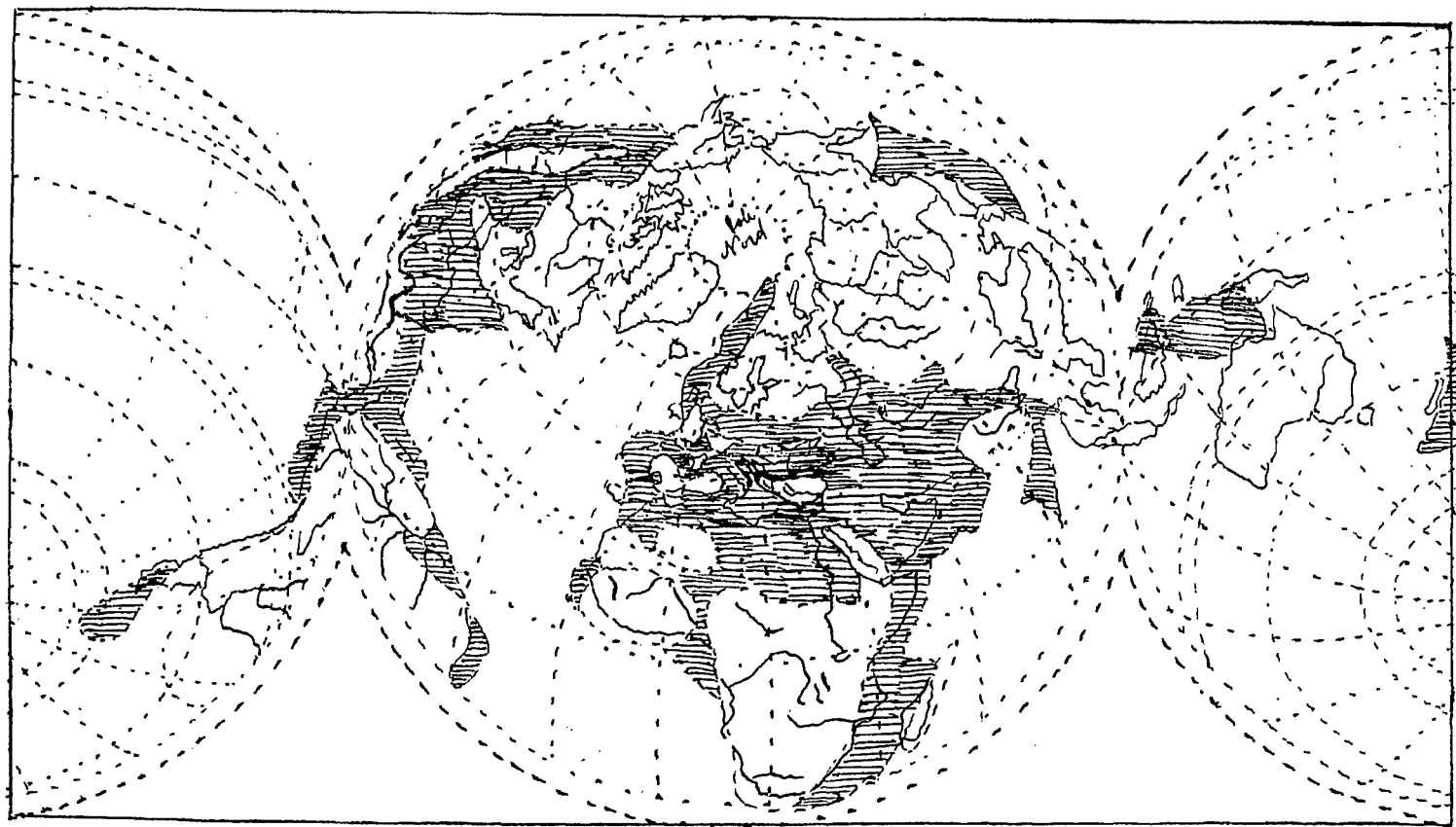
Карта мира в сфероцилиндрич. видѣ



Европа в тундровый пояс



Европа в степной пояс



Карта мира в виде Атланта

пропуска нить.

К Е Н О З О Й Н А Я Г Р У П П А .

Мы переходимъ теперь къ описанію сложеній кенозой-
ной или новой эры земной исторіи.

Отложения кенозойной эры (кенозойная группа) под-
раздѣляются на двѣ системы: I. третичную и II. послѣтре-
тичную.

ТРЕТИЧНАЯ СИСТЕМА...

Третичная система представляетъ собою въ высшей сте-
пени разнообразную, какъ по минеральному составу, такъ и
по способу образованія серію слоевъ. Мы встрѣчаемъ здѣсь

частую смѣну морскихъ, лагунныхъ и материковыхъ отложеній, содержащихъ весьма разнообразную флору и фауну, гораздо болѣе близкую къ современной, чѣмъ фауна мезозойная. Кроме морской фауны, съ которою намъ преимущественно приходилось имѣть дѣло при изученіи болѣе раннихъ періодовъ, мы встрѣчаемъ здѣсь разнообразную материковую фауну, особенно интересную по своему богатству остатками млекопитающихъ. Эти остатки настолько хорошо сохранились, что даютъ возможность не только получить ясное понятіе объ организаціи формъ, но и въ нѣкоторыхъ случаяхъ даже прослѣдить развитіе цѣлыхъ группъ. Морская фауна третичнаго періода гораздо ближе къ современной фаунѣ, нежели къ мѣловой. Нынѣ живущіе роды получаютъ въ ней преобладаніе; формы, болѣе характерныя для мѣловыхъ и вообще для мезозойныхъ отложеній, совершенно исчезаютъ. Мы не встрѣчаемъ болѣе гиппуритовъ, аммонитовъ, белемнитовъ, иноцерамовъ, морскихъ рептилій. Рѣзкая смѣна двухъ фаунъ стоитъ въ связи съ наблюдаемымъ почти всюду въ Европѣ перерывомъ между отложениями мѣловыми и третичными. Этотъ перерывъ обнаруживается стратиграфическимъ положеніемъ третичныхъ слоевъ, которые обыкновенно лежатъ несогласно на сильно размытой поверхности бѣлаго мѣла.

Помимо того интереса, какой представляетъ фауна третичнаго періода, изученіе этого періода интересно еще и въ другомъ отношеніи. Это было время колоссальныхъ дислокацій земной коры, результатъ которыхъ выразился въ образованіи самыхъ большихъ и высокихъ горныхъ цѣпей земного шара. Эти дислокаціи сопровождались вулканической дѣятельностью гораздо болѣе напряженной, чѣмъ та, какая обнаруживалась въ периоды мезозойной эры. Наконецъ, въ продолженіе третичнаго періода континенты мало-по-малу получали свои нынѣшнія очертанія и свой рельефъ.

Въ Европѣ отложения третичныя занимаютъ весьма обширную территорію. Въ Англіи и во Франціи они образуютъ такъ называемый Англо-Парижскій бассейнъ, въ центрѣ котораго стоитъ Парижъ. Третичные слои этого бассейна налегаютъ на мѣловые слои. Далѣе на югъ третичные слои распространяются къ Пиринеямъ и къ низовьямъ Роны. Отсюда от-

ложения тянутся на сѣверъ въ Швейцарію и Германію, затѣмъ направляются въ предѣлы Австріи къ Вѣнѣ, въ Галицію и широкой полосой распространяются на юго-востокъ черезъ Польшу, къ берегамъ Каспійскаго моря и къ Кавказу. Во всѣхъ этихъ странахъ есть и морскія и материковыя отложения. Другая полоса третичныхъ отложеній, преимущественно, морскихъ, начиная отъ устьевъ Роны, обнимаетъ цѣль Альпъ и распространяется далѣе по рѣкѣ По, Аппенинскому полуострову, Балканамъ, Малой Азіи и т.д.

Въ Сѣверо-Германской низменности третичные слои занимаютъ большую площадь, но они по большей части прикрыты послѣтретичными образованіями и лишь въ рѣдкихъ мѣстахъ выходятъ на поверхность. Такое распространеніе третичныхъ отложеній, а также смѣна морскихъ, лагунныхъ и прѣсноводныхъ осадковъ этого періода указываетъ, что въ разсматриваемую эпоху Европа имѣла другое очертаніе, была прорѣзана нѣсколькими морскими рукавами и богата озерами и болотами и притомъ за время третичнаго періода ея географія неоднократно мѣнялась; только мало-по-малу Европа приобрѣла свое современное очертаніе и рельефъ. Иногда при разсматриваніи геологическихъ картъ поражаетъ громадное распространеніе на земной поверхности третичныхъ отложеній сравнительно съ болѣе древними системами. Это объясняется тѣмъ, что третичныя отложения прикрываютъ собою болѣе древніе слои, а сами весьма часто не прикрыты еще болѣе новыми осадками или если и прикрыты, то только послѣтретичными отложениями, которыя весьма часто на картахъ вовсе не обозначаются. Вслѣдствіе колоссальныхъ дислокацій земной коры, имѣвшихъ мѣсто въ продолженіе третичнаго періода и напряженной вулканической дѣятельности, въ этотъ періодъ, произошелъ цѣлый рядъ значительныхъ перемѣнъ, какъ въ орографіи, такъ и въ климатическихъ условіяхъ разныхъ мѣстностей. Это обстоятельство вызвало развитіе многочисленныхъ мѣстныхъ фаунъ и флоръ. Поэтому раздѣленіе третичной системы на отдѣлы и параллелизація слоевъ разныхъ мѣстностей представляетъ значительное затрудненіе. Было найдено возможнымъ установить классификацію морскихъ третичныхъ отложеній, основываясь на сравненіи фауны каждой отдѣльной мѣстности съ

фауной сосѣднихъ морей, такъ какъ оказалось, что чѣмъ новѣе отложеніе, тѣмъ болѣе въ немъ нынѣ живущихъ морскихъ раковинъ. Руководясь этимъ, англійскій геологъ Ч. Ляйэлъ предложилъ свою классификацію отложеній третичной системы. Онъ раздѣлилъ всю систему на три отдѣла. Отложения Англо-Парижскаго бассейна, содержащія весьма мало ($3\frac{1}{2}\%$) раковинъ нынѣ живущихъ видовъ, онъ назвалъ эоценомъ; отложения по Луарѣ и Жирондѣ, болѣе близкія (10 % - 40 %) къ современнымъ - миоценомъ; подъ аппенинскіе третичные слои (40 % - 90 %) назвалъ плиоценомъ. Впослѣдствіи, по изслѣдованіямъ нѣмецкаго геолога Бейриха, оказалось необходимымъ между эоценомъ и миоценомъ вставить еще самостоятельный отдѣлъ, который онъ и назвалъ олигоценомъ. Позже другой геологъ Кененъ предложилъ самыя нижніе третичные слои Парижскаго бассейна и нѣкоторые еще болѣе низкіе слои Германіи, Бельгіи и Даніи называть палеоценомъ. Палеоценомъ, олигоценомъ и эоценомъ теперь часто соединяютъ въ одну группу - палеогенъ, а также и миоценомъ съ плиоценомъ объединяютъ подъ названіемъ неогенъ. Такимъ образомъ, вся третичная система подраздѣляется на два большихъ отдѣла: нижній отдѣлъ палеогенъ и верхній отдѣлъ неогенъ.-

ПАЛЕОГЕНОВЫЯ ОТЛОЖЕНІЯ ТРЕТИЧНОЙ СИСТЕМЫ.

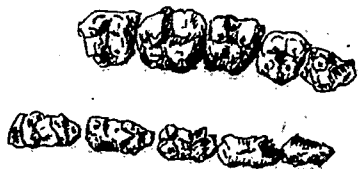
Описаніе третичныхъ отложеній мы начнемъ съ палеогена и прежде всего рассмотримъ Англо-Парижскій бассейнъ - мѣстность, классическую для изученія отложеній этой эпохи.

АНГЛО-ПАРИЖСКІЙ БАССЕЙНЪ образованъ третичными отложениями, какъ бы выполняющими колоссальную плоскую чашу, состоящую изъ верхнемѣловыхъ слоевъ. Прѣсноводные слои палеоценоваго отдѣла Парижскаго Третичнаго бассейна, были открыты близъ с.в. его окраины у Реймса. Это пески и конгломераты Серне. Мѣстное отложеніе замѣчательное тѣмъ, что оно содержитъ жизнь остатки птицъ, рептилій и особенно млекопитающихъ, представляющихъ собою самую древнюю материко-

вую фауну третичного периода въ Европѣ (*Arctosyon* XIV, 1 древній представитель плотоядныхъ, сильно отличающійся отъ нынѣшнихъ хищныхъ *Neoplagiula*хъ фиг.10 изъ



Фиг.10. *Neoplagiula*хъ.
Лѣв. ниж. чел. изнутри
и корен. зубъ.



Фиг. 11. *Pleuraspidotherium*.
Корен. зубы верхн. чел. (вверху),
нижней (внизу).

отр. *Allotheria*, *Pleuraspidotherium* фиг.11 изъ отр. *Condylarthra* и др.) Несравненно большую площадь занимаютъ морскіе палеоценовые слои. На размытой поверхности бѣлаго мѣла и пизолитоваго известняка лежатъ въ с. и с.-в. части бассейна пески (*Sables de Bracheux*) съ *Ostrea bellouassina* XIII,1 *Succul-leas crassatina* XIII,2 и др. Эти самыя нижнія слои обнаруживаютъ признаки сильнаго движенія воды, имѣвшаго мѣсто при ихъ отложеніи (округленные куски известняка, поломанныя раковины и пр.). Этотъ ярусъ палеоцена называютъ Тенетскимъ (название заимствовано изъ Англіи). На этихъ пластахъ или прямо на мѣлу лежитъ пластичная глина съ прослойками лигнита. Это типичное прѣсноводное отложение съ прѣсноводными раковинами, остатками крокодиловъ и черепахъ; здѣсь были найдены остатки исполинской птицы *Gastornis*, близкой къ страусу, и остатки массивнаго пятипалаго млекопитающаго *Sorghodon* XIV,2 относящагося къ *Amblypoda*, вымершему подотряду копытныхъ. Этими слоями кончается палеоцень, они иногда обозначаются названіемъ Спарнакскій ярусъ. Выше пластичной глины лежитъ опять песокъ (*sable de Guise*) съ *Turritella hybrida*, *edita*, *Neritina*, съ нуммулитами, крупными чечевицеобразными корненожками (*Nummulites planulatus* XIII,8). Это нижній эоцень или

Ипресскій ярусъ.

Выше лежатъ мощные слои „г р у б а г о и з в е - с т н я к а“ (*Calcaire grossier*, Лютецкій ярусъ), богатаго морскими раковинами и фораминиферами (нуммулитами). Известнякъ этотъ доставляетъ хорошій строительный матеріалъ для парижскихъ зданій и энергично разрабатывается. Изъ числа ископаемыхъ грубаго известняка особенно многочисленны представители рода: *Cerithium* изъ *Gastropoda*. Особенно характерную форму для нижнихъ слоевъ грубаго известняка представляетъ: *Cerithium giganteum* XIII, 5. Грубый известнякъ отлагался недалеко отъ берега континента, что доказывается, между прочимъ, нахожденіемъ въ немъ остатковъ млекопитающихъ (*Lophiodon* XIII, 4, близкій къ тапирамъ). На грубомъ известнякѣ лежитъ песокъ съ морскою фауною (*Sable de Beauchamps*) или средній морской песокъ, заключающій въ себѣ *Turritella sulcifera*, *Cerithium mutabile* и др. и смѣняющійся на верху прѣсноводнымъ известнякомъ (съ *Limnaea longiscata* XIII, 6), которымъ и заканчивается эоценъ. Эти двѣ толщи иногда называютъ Бартонскимъ ярусомъ. Выше ихъ лежитъ олигоценъ, начинающійся мощными слоями гипса (гипсъ монмартскихъ высотъ). Гипсъ этотъ, повидимому, лагунаго происхожденія, онъ переслаивается съ мергелями и заключаетъ множество остатковъ эоценовыхъ млекопитающихъ, принадлежащихъ по большей части къ вымершимъ родамъ: *Palaeotherium* XIII, 18, *Aprotherium* XIII, 17, *Choeorotamus*, *Xiphodon*, *Didelphus*, которыя хорошо знакомятъ насъ съ наземной фауною этого древнѣйшаго отдѣла третичнаго періода. Эти остатки впервые были изучены Кювье и описаны въ его классической работѣ „*Recherches sur les ossements fossiles*“. Гипсъ, добываемый здѣсь для различнаго техническаго употребленія, имѣетъ видъ зернистой, кристаллической породы и содержитъ кромѣ остатковъ млекопитающихъ, прѣсноводныя и наземныя раковины, остатки растений, указывающихъ на тропическій климатъ, также кости птицъ, рыбъ, крокодиловъ и другихъ пресмыкающихся. Скелеты млекопитающихъ попадались иногда дѣльные съ хорошо сохра-

нишними самыми мелкими частями конечностей. Естественно предположить, что эти породы отлагались въ большой лагунѣ или въ отдѣлившемся отъ моря озерѣ съ болотистыми берегами и что окружающая мѣстность была покрыта растительностью и населена разнообразной фауной. Мѣстами парижскій гипсъ прикрывается сверху прѣсноводнымъ известнякомъ, мѣстами мергелемъ (съ С у г е н а с о п в е х а), а эти породы, не достигающія большой мощности, переходятъ выше въ мощное (50-60 м.) отложение морского происхожденія. Это такъ называемый песчаникъ Фонтенебло (Gres de Fontainebleau, Тонгрейскій ярусъ), представляющій собою средній олигоценъ. Въ нижнихъ горизонтахъ этого отложенія залегаютъ пески, мѣстами богатые ископаемыми: Cerithium plicatum XIII, 9, Natica crassatina XIII, 10, и глины съ Ostrea, Cyathula, и содержащія конкреции песчаника; верхніе горизонты представляютъ плотный песчаникъ, употребляемый въ Парижѣ на мостовыя и бѣдный ископаемыми. Выше песчаника Фонтенебло въ окрестностяхъ Парижа мѣстами замѣчается снова прѣсноводное (озерно-болотное) отложение - известнякъ Востъ, относящееся къ послѣднему ярусу олигоцена - аквитанскому. Это отложение занимаетъ къ югу отъ Парижа между Сеной и Луарой обширную площадь (ископаемые: Helix, Planorbis, Chama и друг.).

Въ Парижскаго бассейна въ болѣе южныхъ частяхъ Франціи также существуютъ отложения Аквитанскаго яруса. Морскіе и полупрѣсноводные слои этого яруса съ Turritella Desmaresti, Cytherea inegrassata, Cerithium plicatum XIII, 9 и др. известны въ бассейнѣ Жиронды въ Провансѣ и мѣстами по побережьямъ Средиземнаго моря. Прѣсноводные слои этого яруса известны въ Центральномъ Массивѣ Франціи: они характеризуются вымершимъ парнопалымъ млекопитающимъ Anthracotherium XIV, 4.

Продолженіемъ палеогеновыхъ отложеній Парижскаго бассейна служатъ отложения южной Англии, но строеніе этихъ отложеній тамъ проще: тутъ не встрѣчается грубаго известняка, который замѣненъ пескомъ, содержащимъ сходныя ископаемыя (багшотскій песокъ); вообще въ англійской половинѣ бассейна

преобладаютъ песчаныя и глинистыя породы. Самымъ важнымъ членомъ палеогеновыхъ отложеній Англіи является такъ называемая лондонская глина. Она образовалась немного позже парижской пластичной глины и соответствуетъ по времени песку Киззъ, т.е. относится къ началу эоцена. Она содержитъ морскіе моллюски и вмѣстѣ съ ними листья и плоды многочисленныхъ тропическихъ растений и, между прочимъ, пальмъ, остатки крокодиловъ, черепахъ, птицъ и млекопитающихъ (*Hyrcotherium*). Эти ископаемыя указываютъ, что лондонская глина могла отлагаться вблизи отъ материка, куда названные остатки были приносимы теченіемъ. Мѣстами лондонская глина лежитъ прямо на мѣлу, въ другихъ мѣстахъ между нею и мѣломъ лежитъ толща палеоеноваго слюдистаго песка (тенетскій песокъ) съ *Cypripina Morrisi*, *Muscula Boverbanki*, *Pholodoma cuneata*, *Ostrea bellovassina* и другими). Это горизонтъ, приблизительно соответствующій пескамъ Браше или точнѣе - нѣскольکو болѣе древній. Въ южной Англіи и на о. Уайтѣ развиты также олигоценовыя слои, представляющіе частую перемежаемость глинъ, песковъ и мергелей, то морского, то прѣсноводнаго происхожденія. Въ этихъ слояхъ найдены остатки млекопитающихъ, относящихся къ тѣмъ же родамъ, какіе известны въ парижскомъ гипсѣ: *Palaeotherium*, *Anoplotherium*, а также остатки растений (пальмы).

ШВЕЙЦАРІЯ. Въ Швейцаріи известны морскія и полупрѣсноводныя палеогеновыя отложенія, такъ называемый нижній молласъ, представленный, преимущественно, песчаниками, относящимися къ среднему и верхнему олигоцену. Въ верхнемъ олигоценѣ близъ Лозанны былъ найденъ и *Anthracotherium*. Кромѣ того въ Швейцаріи мѣстами встрѣчается оригинальное материковое образованіе - железистая глина съ зернами бобовой руды и съ многочисленными остатками олигоценовыхъ и эоценовыхъ млекопитающихъ. Глины эти выполняютъ трещины и карманы въ мезозойныхъ породахъ Юрской пѣпы.

БЕЛЬГІЯ. Палеогеновыя отложенія Бельгіи представляютъ большое сходство съ англійскими, но отдѣль-

ния подраздѣленія получили свои мѣстныя названія. Мы упомянемъ только самыя важныя: тенетскому морскому песку соотвѣтствуетъ этажъ, называемый въ Бельгѣ нижнимъ ланденскимъ (*Landenien inferieur*). Приблизительно къ одной съ нимъ эпохѣ относятся песчаники и мергеля Гелиндена (этажъ *Heer sien*), заключающіе въ себѣ остатки растений, знакомящіе насъ съ флорой палеоцена. Этой древнѣйшей эпохи третичнаго періода (*Quersius, Dugoryulium XIII, 12, Devalloua XIII, 11* и др.). Вблизи Монса въ Бельгѣ былъ открытъ горизонтъ еще болѣе древній, чѣмъ тенетскій песокъ и нижній Ланденскій ярусъ — это грубый известнякъ Монса, содержащій въ себѣ моллюсковъ, преимущественно, *Gasteropoda* третичнаго типа и вмѣстѣ съ ними нѣкоторыя мѣловыхъ *Echinodermata*. Это самый низкій горизонтъ палеоцена.

Другой пунктъ въ Западной Европѣ, гдѣ были найдены слои, болѣе древніе, чѣмъ тенетскій песокъ и песокъ Браше, это окрестности Копенгагена. Древніе третичные слои здѣсь развитые заключаютъ въ себѣ: *Nothosaria graphanistrum, Trochocyathus calcifraga, Nucula proava, Scalaria crassilabris, Dentalium rugiferum* и друг. ископаемыя. Слои Копенгагена и Монса хронически очень близки между собою (нижній палеоцень).

Г Е Р М А Н І Я. Въ Германіи извѣстны олигоценовыя отложенія, не занимающія очень большихъ площадей, но сохранившіяся небольшими участками въ разныхъ мѣстахъ страны. Среди морскихъ олигоценовыхъ отложеній тамъ различаютъ три горизонта: нижній олигоцень съ *Ostrea ventillabrum, Spondylus Buchi XIII, 13 Pleurotoma Bosqueti* и др. (напр., у Латторфа близъ Магдебурга); средний олигоцень съ *Leda Deshayesi XIII, 3* и многими видами *Pleurotoma* (напр., септаревныя глины Гернедорфа близъ Берлина); верхній олигоцень съ *Pectunculus obovatus* и др. Верхній морской олигоцень нерѣдко замѣчается полупрѣсноводными мергелями съ *Cyrenasemistriata*, напр., въ Майнцкомъ бассейнѣ и у Касселя. Къ олигоцену же (обыкновенно нижнему) относятся такъ назыв. буроугольные

слои, развитые по северную и южную сторону Гарца и янтареносные слои окрестностей Кенигсберга. Янтарь находятъ въ синей глинѣ и въ основаніи покрывающихъ ее глауконитовыхъ песковъ съ морской фауной. Онъ представляетъ собою смолу янтареносной сосны и нерѣдко содержитъ въ себѣ остатки растеній: Magnolia, Cinnamomum, Quercus и мн. др. и много насекомыхъ, паукообразныхъ и многоножекъ.

РОССИЯ. Изъ сѣв. Германіи олигоценовыя отложения продолжаютъ въ западную Россію въ губерніи: Ковенскую, Виленскую, Гродненскую. Хорошія обнаженія палеогеновыхъ слоевъ извѣстны близъ Кіева и ниже по Днѣпру. У Кіева въ основаніи обнаженій залегаетъ синевато-сѣрая глина съ Ostrea, Pecten, Spondylus Vuchii XIII, 13, и съ остатками зубовъ акулъ Lamna и Carcharodon (это отложение называется спондиловой глиной и относится къ нижнему олигоцену); на глину налегаетъ серія глауконитовыхъ песковъ, бѣдныхъ ископаемыми (остатки растеній, куски янтаря); выше ихъ бѣлые кварцевые пески; это болѣе высокіе горизонты олигоцена еще мало у насъ изученные. Ниже по Днѣпру изъ-подъ спондиловой глины выступаютъ пески и песчаники (трактомировскіе и бучакскіе) съ Pinnamargartaea, Pecten-scorpheus и др. ископаемыми, указывающими на эоценъ, но не опредѣляющими болѣе точно горизонтъ эцена (Бучакскій ярусъ). Въ южной части Черниговской губерніи, въ с.в. части Харьковской и въ Полтавской палеогеновыя отложения представляютъ такое же развитіе, но это обнаруживается по большей части въ буровыхъ скважинахъ.

Близъ Елизаветграда, у Калиновки непосредственно на гранитогнейсахъ лежатъ песчано-глинистыя породы (опокы) и бѣлый мергель, покрытый лесомъ. Эти породы и особенно бѣлый мергель содержатъ много ископаемыхъ, позволяющихъ сопоставить ихъ съ кіевской спондиловой глиной.

Болѣе высокіе олигоценовые пласты, богатые раковинами и зубами акулъ, обнаружены при подземныхъ работахъ близъ Екатеринослава. Они содержатъ: Crassatella Vondii, Astarte, Cardita, Os-

t r e a, N u m. g e r m a n i s a и др. и покоятся на обломках глинахъ, лежащихъ на гранитѣ. Олигоценовыя кремнистыя глины извѣстны по р. Соленой, гдѣ они лежатъ на кристаллическихъ породахъ и покрыты неогеномъ, они содержатъ марганцовыя руды; къ олигоцену же причисляютъ развитую въ Харьковской и сосѣднихъ губерніяхъ кремнисто-глинистую породу съ бурными пятнами и разводами, бѣдную ископаемыми (Харьковскій ярусъ).

Бѣлые пески и песчаники, покрывающіе во многихъ мѣстахъ южной Россіи морскія палеогеновыя отложения обыкновенно не содержатъ ископаемыхъ. Но мѣстами, напр., около Молошечей и Тима въ Курской губ. въ нихъ найдены отпечатки растеній, указывающихъ на олигоценовый возрастъ.

По берегу Волги въ Симбирской губ. ниже Симбирска и въ Саратовской губ. обнажаются разнообразныя породы: кремнистыя глины, глаук. пески и песчаники, кварц. пески и песчаники, содержащіе въ себѣ палеоценовую и нижне-эоценовую морскую фауну (N o d o z a r i a g a r h a n i s t r u m, N u c u l a p r o a v a, N u c u l a B o v e r b a n k i, P h o l a d o m u s e u n s a t a). Къ нимъ присоединяются мѣстами пески и кварцевые песчаники съ окремнѣвшими стволами деревьевъ и съ отпечатками древесныхъ листьевъ.

Во всей этой палеогеновой толпѣ можно различить нѣсколько ярусовъ, изъ которыхъ самый нижній содержитъ въ себѣ N a u t i l u s близкій къ N a n t. d a n i s u s и представляетъ собою древнѣйшее палеоценовое отложение, можетъ быть соответствующее известняку Монса. Слѣдующій выше ярусъ кремнистыхъ глинъ и слюдисто-глинистыхъ песчаниковъ (Сызранскій ярусъ), содержитъ въ нижней своей половинѣ въ кремнистыхъ глинахъ фауну копенгагенскаго палеоцена, а въ верхнихъ - смѣсь этой фауны съ формами нижняго Ланденскаго яруса Бельгіи. Выше лежитъ Саратовскій ярусъ - кварцевые слюдистые и кремнисто-глауконитовые песчаники и слюдисто-глауконитовые пески.

Нижние горизонты этого яруса содержатъ фауну, близкую къ фаунѣ тентскихъ песковъ, т.е. нижне-эоценовую съ примѣсю мѣстныхъ неизвѣстныхъ на западѣ формъ: (C u c u l l a e a v o l g e n s i s, C a r d i t a v o l

gensis XII, 15, Turritella hybrida и др. Въ южной части Саратовской губ. нижніе горизонты этого яруса выражены песками, заключающими въ себѣ огромныя конкреціи известковаго песчаника, богатаго ископаемыми; это такъ называемыя „коровки“; будучи вымываемы Волгой изъ ея праваго берега, они во множествѣ разбросаны по бичевнику рѣки, напр., у Коровинки, у Антиповки и въ др. мѣстахъ. Верхніе горизонты Саратовскаго яруса почти не содержатъ ископаемыхъ (кроме зубовъ акулъ).

Выше песковъ съ коровками Саратовскаго яруса мѣстами, напримѣръ, въ горахъ „Уши“ близъ Камышина, сохранились песчаники съ отпечатками древесныхъ листьевъ (камышинскій песчаникъ). Многие изъ этихъ отпечатковъ принадлежатъ формамъ, тождественнымъ съ формами гелиденскихъ слоевъ Бельгіи (Hersien) и обнаруживаютъ существованіе здѣсь подтропической флоры съ вѣчно зелеными дубами и ягноліями. —

Далѣе къ югу въ Царипинскомъ уѣздѣ достигаютъ большого развитія и разнообразія глины съ фосфоритомъ и съ чешуями Melletta XIII, 16. Возрастъ ихъ еще не опредѣленъ въ точности, онѣ вѣроятно относятся къ верхнему олигоцену. Вѣроятно, эти глины тождественны съ тѣми, которыя играютъ важную роль въ образованіи сѣверныхъ предгорій Кавказа, гдѣ онѣ являются нефтеносными.

Въ Крыму очень выражены полоса нуммулитовыхъ известняковъ, прикрывающихъ мѣловые мергеля, а къ олигоцену относятъ черныя глины долины р. Альмы. Нуммулитовые известняки относятся къ числу палеогеновыхъ отложеній южнаго типа, описаніе которыхъ слѣдуетъ ниже.

ПАЛЕОГЕНОВЫЯ ОТЛОЖЕНІЯ ЮЖНАГО ТИПА. Сдѣлавъ краткій обзоръ европейскихъ отложеній палеогена сѣвернаго типа, перейдемъ къ отложеніямъ южнаго пояса, носящимъ своеобразный характеръ и характеризующимся необычнымъ развитіемъ нуммулитовыхъ известняковъ.

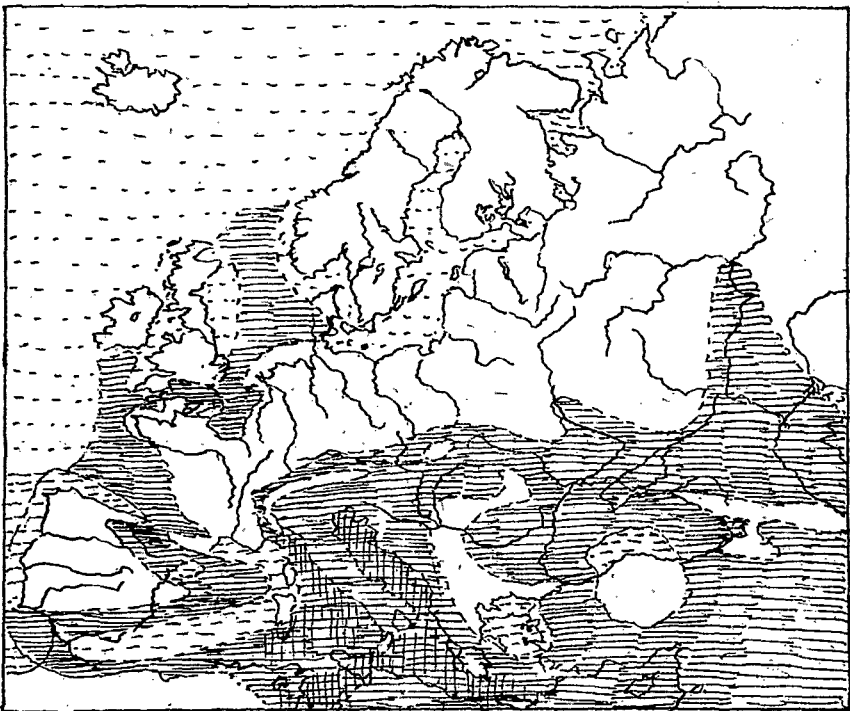
Они въ Альпахъ часто представляютъ большую мощность и непосредственно покрываются группой очень бѣдной ископаемыми и состоящею изъ темноцвѣтныхъ сланцевъ, мергелей и фукусоваго песчаника, которые въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ

Швейцаріи, Баваріи и Австріи имѣютъ мѣстное названіе „ф л и ш т", а въ Италіи называются „мачиньо". Въ нуммулитовомъ известнякѣ встрѣчаются многочисленныя виды *N u m m u l i t e s*, раковины гастероподъ, морскихъ ежей и др. Подобно тому, какъ въ Мѣлвой системѣ мощныя гиппуритовыя слои придавали своеобразный характеръ отложеніямъ южнаго типа, такъ и въ южномъ палеогенѣ нуммулиты представляютъ почти исключительный матеріалъ известняковъ, принимающихъ существенное участіе въ образованіи цѣлыхъ горныхъ цѣпей. Такъ они, часто достигая нѣсколькихъ (до 16,500 футовъ) тысячъ футовъ высоты надъ уровнемъ моря, участвуютъ въ сложеніи Пиринеевъ, Альпъ, Аппенинъ, Карпатъ, Балканъ и далѣе продолжаютъ въ Малую Азію, Персію и Индію и доходятъ до Китая и Японіи. Эти же известняки широкой полосой тянутся по Алжиру, Марокко, черезъ Египетъ, гдѣ издавна доставляли матеріалъ для сооруженія пирамидъ. Присутствіе нуммулитовъ на столь значительной высотѣ въ горныхъ цѣпяхъ указываетъ, что эти горныя цѣпи не могли существовать ранѣе конца палеогеновой эпохи и были покрыты тогда моремъ, на днѣ котораго отлагались эти известняки. Среди нуммулитовыхъ известняковъ различаютъ нѣсколько горизонтовъ съ различной фауной. Важнѣйшими изъ нихъ являются: 1) средне-эоценовый нуммулитовый известнякъ соответствующій грубому известняку Парижа и 2) ниже-олигоценовый нуммулитовый известнякъ (приабонскій), соответствующій парижскимъ гипсамъ.

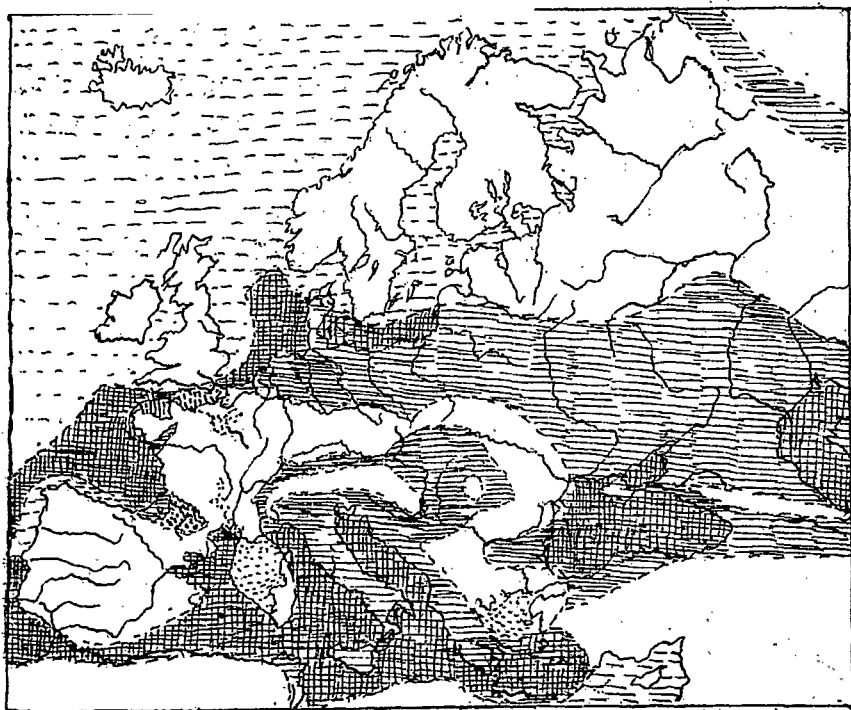
Болѣе рѣзкое различіе между палеогеновыми и неогеновыми отложеніями, оправдывающими раздѣленіе третичной системы на два большіе отдѣла, стоитъ въ связи съ тѣмъ, что наиболѣе значительныя дислокаціонныя явленія происходили именно въ концѣ палеогеноваго и въ началѣ неогеноваго отдѣла. Въ эту эпоху происходило поднятіе Альпійской цѣпи и одновременно съ этимъ и въ послѣдующія эпохи обнаруживалась напряженная вулканическая дѣятельность, но не въ центральной полосѣ Альпійской цѣпи и не въ области наибольшаго развитія нуммулитовыхъ породъ, а вдоль линіи, идущей вѣскольکو сѣвернѣе, параллельно Аль-

пійскої цѣпи (потухшіе вулкани Эйфеля, Лаахерскаго озера, Зибенгебирга). Дѣятельность вулкановъ центральнаго плато Франціи также происходила въ эти эпохи.

Слѣдующія карты рисуютъ намъ географію Европы въ разныя эпохи палеогена.



Европа въ эпоху среднего Эоцена.



Европа въ эпоху нижняго и частію средняго
Олигоцена

ВЕРХНЕ-ТРЕТИЧНЫЯ (НЕОГЕНОВЫЯ) ОТЛОЖЕНІЯ.

Неогеновыя отложенія занимаютъ менѣе обширную площадь, нежели палеогеновыя, выполняя часто лишь отдѣльныя небольшія котловины или бассейны.

Чтобы подробнѣе ознакомиться съ ними, нужно было бы описывать каждую отдѣльно. Но такъ какъ ихъ весьма много и каждая обладаетъ характеристическими особенностями, то мы подробно остановимся на одной мѣстности — Вѣнскомъ бассейнѣ, гдѣ эти отложенія наиболѣе полно развиты и сравнимъ ихъ съ наслоеніями другихъ бассейновъ. Вѣнскій бассейнъ заслуживаетъ съ нашей стороны большого вниманія, ибо онъ имѣетъ, какъ по геологическому строенію, такъ и по фаунѣ весьма много общаго съ русскими отложеніями той же эпохи.

ВѢНСКІЙ БАССЕЙНЪ. Подъ именемъ Вѣнскаго бассейна въ собственномъ смыслѣ разумѣется та осыпная внизъ и по-

крытая миоценовыми осадками область альпийских горных складок, которая разделяет складки восточных Альп от их продолжения в Карпатах. У западной окраины этой области расположен г. Вѣна, а юго-восточной ее границей служат горы Лейта. Но, обыкновенно, къ Вѣнскому бассейну относятъ и соседнее пространство до Богемско-Моравскаго Центрального массива и даже области его юго-восточнаго края, куда видѣются миоценовые осадки. Геологическое строеніе Вѣнскаго бассейна съ прилегающей къ нему областью распространенія неогеновыхъ слоевъ таково: палеогена вовсе нѣтъ; миоценовыя и пліоценовыя породы покрываютъ на мезозойныхъ и кристаллическихъ отложенияхъ. Кое-гдѣ, правда, встрѣаются еще слои верхне-олигоценные, то съ остатками растений и млекопитающими (*Antacotherium*), то съ раковинами *Cerithium plicatum* XIII,9 и *Cerithium margaritaceum* XIII,14. Неогенъ начинается такъ назыв. первымъ среди-земноморскимъ ярусомъ, состоящимъ изъ песковъ, конгломератовъ и глинъ съ *Pecten Beudanti*, *Turritella turris*, *Clypeaster* и др. Мѣстами встрѣчаются остатки млекопитающихъ и растений, между прочимъ и пальмъ. Въ центральной части Вѣнскаго бассейна этого нижняго яруса нѣтъ. За отложениемъ 1-го среди-земноморскаго яруса послѣдовало отложение соленосныхъ и гипсоносныхъ глинъ съ *Pecten denudatus*, *Aturia Aturi* (родъ близкій къ *Nautilus*) *Solemya* и др. Это такъ назыв. "шпиръ", отлагавшійся, по-видѣмому, въ замкнутомъ и усыхавшемъ бассейнѣ; впрочемъ, условія его отложенія не вполне выяснены. Отложение это пользуется меньшимъ распространеніемъ, сравнительно съ предыдущимъ и послѣдующимъ. Выше слѣдуетъ второй среди-земноморскій ярусъ, состоящій, преимущественно, изъ глинъ и известняковъ со множествомъ видовъ моллюсковъ, съ кораллами, мшанками, морскими ежами и др. ископаемыми. Молочныя, зѣрныя пластическія глины этого яруса съ *Pleurotoma* и многими двустворчатыми обозначаются здѣсь мѣстнымъ названіемъ "тегель"; (напр., баденскій тегель). Въ этомъ же ярусѣ известно образованіе другого типа, это такъ назыв. лейтовый известнякъ; это -

свѣтлый известнякъ, мѣстами почти исключительно состоящій изъ остатковъ известковыхъ водорослей (нуллипоръ), а также заключающій кораллы, корненожки и моллюски. Главную роль между ископаемыми этого яруса играютъ *Lamellibranchita* и *Gasteropoda*. Тутъ встрѣчаются, преимущественно, слѣдующіе роды моллюсковъ: *Cassis*, *Chenopus*, *Conus*, *Fusus*, *Pleurotoma*, *Pectunculus*, *Arca*, *Cyprea*, *Natica* и др.; изъ двустворчатыхъ весьма характерна *Cardita* *Joanpeti*, встрѣчающаяся въ самыхъ нижнихъ слояхъ. Многие изъ моллюсковъ этого яруса живутъ и до сихъ поръ въ Средиземномъ морѣ и у западныхъ береговъ Африки, такъ что весь характеръ фауны этого яруса указываетъ, что бассейнъ, въ которомъ происходило это отложеніе, представляеть какъ бы часть того бассейна, изъ котораго впоследствии образовалось Средиземное море.

Общій характеръ фауны этого яруса — подтропическій. Слѣдующій ярусъ, которымъ оканчивается міоценъ, называется Сарматскимъ.

Сарматскій ярусъ состоитъ, преимущественно изъ глинъ, известняковъ и песковъ и содержитъ иную, болѣе бѣдную фауну; коралловъ и южныхъ моллюсковъ нѣтъ, отсутствуютъ также *Brachiopoda*, *Cephalopoda*, и фауна обнаруживаетъ сходство съ фауной замкнутого или почти замкнутого бассейна, каковъ, напр., бассейнъ Чернаго моря. Изъ ископаемыхъ наиболее характерны для этого яруса: *Trochus podolicus* XIII, 10, *Tarpea gregaria* XIV, 5, *Mastra podolica* XIV, 6, *Cardium*, *Cerithium pictum* XIV, 7, *gubiginosum* и др. Какъ во 2-омъ среди-земноморскомъ, такъ и въ Сарматскомъ ярусѣ были находимы и кости млекопитающихъ. Наиболее характерными представителями фауны этого времени являются *Mastodon angustidens* изъ хоботныхъ и *Anchitherium* изъ лошадиныхъ.

Выше Сарматскаго яруса лежитъ первый Конгепріевый или Понтическій ярусъ. относ.

щійся уже къ пліоцену и состоящій изъ прѣсноводныхъ глинъ съ лигнитами, образующихъ подпочву Вѣны и весьма богатыхъ раковинами: *Congeria subglobosa* XIV, 8 и *Melanopsis Martini* a. (Нѣкоторые геологи относятъ первый Конгеріевый ярусъ и слои, ему соотвѣтствующіе, къ верхнему міоцену.) Слой первого Конгеріеваго яруса покрытъ въ Вѣнскомъ бассейнѣ отложеніями, вѣроятно, рѣчного происхожденія, получившими названіе „бельведерскаго галечника“. Бельведерскій галечникъ весьма богатъ остатками млекопитающихъ: *Dinotherium*, *Mastodon longirostris*, *Rhinoceros Schleiermacheri*, *Antilope*, *Hipparion*, считавшійся прежде предкомъ лошади, Нѣкоторыя изъ этихъ млекопитающихъ были найдены и въ конгеріевыхъ слояхъ, что и указываетъ на тѣсную хронологическую связь того и другого отложенія. Мы будемъ называть эту фауну млекопитающихъ нижнепліоценовой.

Внѣ Вѣнскаго бассейна, въ средне-дунайской низменности и въ Семиградѣѣ тоже существуютъ конгеріевые слои вѣнскаго типа, но кромѣ нихъ были обнаружены еще другіе конгеріевые слои, относящіеся къ болѣе поздней эпохѣ пліоцена и содержащіе иные виды конгерій, напр., *Congeria globoides*, *subcarinata*, а также очень характерную раковину *Valenciennesia*. Они составляютъ второй Понтическій ярусъ, которымъ и заканчивается нижній пліоценъ.

РОССИЯ. Переходя къ неогеновымъ отложеніямъ Россіи, мы замѣчаемъ полнѣйшую аналогію съ Вѣнскимъ бассейномъ. Они извѣстны въ юго-западномъ краѣ, къ югу отъ 55° параллели, въ Волынѣ, Подоліи, Бессарабіи, въ Крыму и по с. побережью Чернаго моря, откуда они направляются полосой къ Каспійскому морю и Кавказу въ Закаспійскій край къ Аральскому морю и в. Россію. Неогенъ начинается вторымъ Средиземноморскимъ ярусомъ. Онъ выраженъ песками, песчаниками и нуллипоровыми известняками, обнажается чаще всего по берегамъ рѣкъ и содержитъ морскія раковины и скопленія нуллипоръ. Въ Крыму этотъ ярусъ выраженъ чокраскимъ

известнякомъ съ *Cerithium Cottlaue*, *Nassa gressittiana*, *Rissoa* мшанками и др. Ярусъ заканчивается слоемъ содержащимъ: *Spaniodon Barbotti* XIV,9, *Cycolas*, *Helix* (Спаніодон-товые слои). Слой 2-го средиземноморского яруса простирается на В. до Устьюрта. Дальнѣйшее продолженіе ихъ на востокъ не прослѣжено. Выше слѣдуетъ *Сарматскій ярусъ*, разнообразнаго петрографическаго состава (песчанистые известняки, мергель, глина). Изъ ископаемыхъ наиболѣе обшчновенны: *Taraxagregaria* XIV,5, *Mastra rodolisa* XIV,6, *Trochus rodolicus*. Для самыхъ верхнихъ слоевъ сармата характерна *Mastra caspia*. Надъ сарматскими слоями въ Крыму въ Херсонской губ., въ Вессарабіи, а также мѣстами на Днѣпрѣ и на Кубани были обнаружены известняки, глины и песчаники, получившіе названіе „меотическаго“ у яруса или доиніевыхъ слоевъ и заключающіе въ себѣ морскую и полупрѣсноводную фауну и между прочимъ: *Modiola volupica*, *Dosina exoleta*, *Ervilia minuta*, *Dreissensia*, *Novorossica* XIV,11, *Planorbis*, *Cardium*, *Ulio*. Фауна эта по своему составу приближается къ фаунѣ Азовскаго моря, отчего и ярусъ получилъ названіе меотическаго. Этотъ ярусъ соотвѣтствуетъ по времени первому конгеріевому, ярусу Вѣнскаго бассейна. Въ недавнее время были найдены за Каспійскимъ моремъ въ возвышенностяхъ Акчагылъ къ С. отъ Красноводска и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ слои съ мелкими мактрами (*Mastra karabugasica*), *Cardium Dombra* и др. *Eotamias* и известковыми водорослями, представляющіе меотическій ярусъ въ оригинальномъ мѣстномъ развитіи. Эти акчагылскіе пласти интересны потому, что, повидимому, къ нимъ же относятся нѣкоторыя отложенія съ *Cardium* и мелкими *Mastra*, известныя въ Поволжѣ и принимавшіяся раньше за слѣды послѣднѣшняго Аралокаспійскаго моря. Второй конгеріевый ярусъ выраженъ въ южной Россіи по сѣверному берегу Чернаго моря известнякомъ желтоватаго цвѣта и пористаго строенія; этотъ известнякъ называется „степнымъ“ известнякомъ, также одес-

скимъ известнякомъ и употребляется на постройки въ южныхъ городахъ; онъ почти сплошь состоитъ изъ обломковъ и ядеръ раковинъ: *Dreissensia*, *Cardium* и др. (*Dreissensia novorossica*, *rostriformis*, *Cardium subdentatum*, *Viviparachaetinoidea* и др.)

Мѣстами въ Херсонской губ. и Бессарабіи достигаютъ значительнаго развитія пески съ костями млекопитающихъ, образовавшіеся, повидимому, въ ту же нижнепліоценовую эпоху (Балтскій ярусъ).

Въ Крыму на Керченскомъ полуостровѣ къ этому ярусу относятся мергеля и ракушникъ съ *Valenciennesia* и *Congeris subcarinata* и, вѣроятно, также покрывающіе ихъ камышбурунскіе рудные слои съ крупными *Cardium ascardo* и др. Возможно, впрочемъ, что эти слои представляютъ собою болѣе высокіе горизонты пліоцена (средній пліоценъ). Неогенъ заканчивается въ Крыму или песками безъ ископаемыхъ или мергелями съ остатками мастодонтовъ и *Hipparion* или мергелями *Cardium crassum* и *Dreissensia polymorpha* (мысъ Чауда).

На сѣверной сторонѣ Кавказа отложенія третичной системы (неогенъ) лежатъ почти горизонтально, на южной же наслоенія нарушены, приподняты, претерпѣли всевозможныя дислокаціи и переслоены съ продуктами вулканической дѣятельности. Въ закаспійскомъ краѣ въ Усть-Юртѣ замѣчается также несогласное напластованіе неогеновыхъ слоевъ на верхне-мѣловыхъ.

ШВЕЙЦАРІЯ. Въ Швейцаріи міоценовыя отложенія называются „молласами“; это названіе употребляется также для обозначенія известняковаго песчаника и конгломерата, богатаго раковинами, также для мергелистыхъ, тонко наслоенныхъ известняковъ. Породы эти частью морского, частью прѣсноводнаго происхожденія. Нижняя часть этой толщи относится къ палеогену.

Собственно неогеновые молласы раздѣляются на два яруса, изъ которыхъ нижній морского происхожденія, а верхній прѣсноводнаго. Въ отличіе отъ палеогеновыхъ молласъ оба эти яруса обозначаютъ словомъ верхній (верхній морской молласъ и верхній прѣсноводный молласъ). Верхній морской молласъ состоитъ изъ песчаниковъ съ многочисленными міоценовыми раковинами,

представляющихъ хорошія обнаженія, напр., по берегамъ Боденскаго озера. Ископаемыя верхняго морского молласа представляютъ много общихъ формъ съ фауной перваго среди-земноморскаго яруса Вѣнскаго бассейна (*Ostrea crassissima*, *Pecten Beudanti*, *Clupeaster* и др.). Верхній прѣсноводный молласъ прекрасно развитъ у западнаго берега Боденскаго озера, въ долинѣ Рейна между Констанцемъ и Шафгаузенѣмъ; здѣсь развиты тонкослоистые озерные мергеля съ прослойками лигнита и сѣрые известняки. Близъ города Штейна (у Энингена) находятся каменоломни въ этихъ породахъ, откуда добыты остатки млекопитающихъ, черепахъ, амфибій, прѣсноводныхъ моллюсковъ, множество насѣкомыхъ (900 видовъ), и остатки богатой флоры, напоминающей американскую. Это отложеніе по времени своего образованія, соответствуетъ второму среди-земноморскому ярусу, можетъ быть также и сарматскому.

Г Е Р М А Н І Я. По теченію Рейна и Майна на пространствѣ между Базелемъ, Майнцемъ и Ашаффенбургомъ, лежитъ такъ называемый Майнцкій бассейнъ, нижніе слои котораго напоминаютъ молласы Швейцаріи и относятся къ палеогену. Эти слои у Эпельсгейма близъ Майнца, покрыты песками, заключающими въ себѣ остатки ниже-пліоценовыхъ млекопитающихъ: *Hipparion*, *Mastodon angustidens*, *Rhinoceros Schleiermacheri*; оленей. Мѣстами въ центральной и западной Германіи эти слои замѣщаются прѣсноводными глинистыми отложеніями съ бурнымъ углемъ, многочисленными остатками растений (дубы, магноліи, акаціи, фиговые деревья, кипарисы).

А Н Г Л І Я. Въ Англіи нижніе неогеновые пласты неразвиты. Здѣсь на лондонской глинѣ и мезозойныхъ отложеніяхъ непосредственно лежатъ пліоценовые мергеля и песчаники, получившіе названіе Crag, прилагаемое, собственно, къ раковинному песку, который издавна употреблялся въ земледѣліи для удобренія почвъ, страдающихъ недостаткомъ извести. Низшій горизонтъ, называемый „коралловымъ или бѣлымъ крагомъ“, относится къ среднему пліоцену; онъ состоитъ изъ песковъ, мѣстами переходящихъ въ мергелистые известняки, весьма богатые мшанками. Раковины этого отложенія принадлежатъ къ числу формъ, живущихъ въ моряхъ умѣреннаго климата съ небольшою только примѣсью

формъ теплаго климата. Бѣлый крагъ мѣстами прикрытъ „краснымъ крагомъ“, который относится къ верхнему пліоцену и представляетъ песчанистое отложеніе съ морскими раковинами исключительно умѣренныхъ и даже холодныхъ странъ. Верхній „норвическій крагъ“, лежащій у Норвича непосредственно на бѣломъ мѣлѣ, состоитъ изъ рыхлыхъ песковъ съ морскими наземными и прѣсноводными раковинами, болѣею частью нѣмѣ живущихъ съ остатками рыбъ и млекопитающихъ: *Mastodon arvernensis*, *Elephas meridionalis*. Это самый верхній горизонтъ неогена, непосредственно переходящій въ послѣтретичныя отложенія. Характеръ осадковъ указываетъ на отложенія его близъ устья рѣки.

ФРАНЦІЯ. Во Франціи южнѣ эоценовыхъ отложеній по теченію Лауры и Жиронды въ Туренѣ, Анжу и др. сосѣднихъ мѣстностяхъ, а также и на среди-земноморскомъ побережьи близъ Марселя развиты міоценовые слои въ видѣ рыхлыхъ, богатыхъ раковинами песковъ и яרגелей морского происхожденія. Это такъ назыв. „фалени“ (*faluns*). Онѣ лежатъ или непосредственно на мезозойныхъ породахъ и даже на кристаллическихъ сланцахъ или на палеогенѣ. Фалени представляютъ береговое отложеніе; они богаты морскими раковинами теплаго климата, часто изломанными и потертыми движеніемъ воды; къ нимъ примѣшиваются прѣсноводныя раковины и кости наземныхъ млекопитающихъ, принесенныя съ берега. Фауна млекопитающихъ здѣсь совсѣмъ иная, чѣмъ въ палеогеновыхъ отложеніяхъ окрестностей Парижа (въ гипсѣ). Они относятся къ родамъ: *Dipotherium*, *Mastodon*, *Rhinoceros*, *Hippopotamus*, указывающимъ на верхній міоценъ и пліоценъ. Въ фаленахъ различаютъ два горизонта, изъ которыхъ одинъ соответствуетъ первому среди-земноморскому ярусу и содержитъ: *Ostrea crassatina*, *Turritella turis*, *Cardium bugdigi-linum*, *Clupeaster* и др. (Бордо, Леоньянъ, Даксъ и въ области Среди-земнаго моря близъ Марселя); другой горизонтъ соответствуетъ второму среди-земноморскому ярусу (Анжу, Монъ, Бретань, и въ области Средиземнаго моря близъ Монпелье).

Во многихъ мѣстахъ средней и южной Франціи, напр., на

Центральномъ Плато у подножія Пиринеевъ, въ Орлеанѣ извѣстны и наземныя міоценовыя отложения, очень богатныя костями млекопитающихъ. между ними самую древнюю міоценовую фауну представляютъ орлеанскіе пески съ *Dipotherium*, безрогими носорогами, *Amphiscyon* и др. Наибольшій палеонтологическій интересъ представляютъ слои Санзана къ сѣверу отъ Пиринеевъ съ *Anchitherium*, *Rhinoceros sanzaniensis*, *Mastodon angustidens*, *Protorithes* и др. Это — наиболѣе типичныя міоценовая фауна. Близъ Ю. границы Франціи, близъ Mont Leberon, а также въ предгоріяхъ Севернъ существуютъ материковыя отложения съ *Hipparion*, *Rhinoceros Schleiermacheri*, *Dipotherium*, *Machairodus* и др. ископаемыми нижняго пліоцена. Извѣстны и верхне-пліоценовыя материковыя отложения съ *Mastodon arvernensis* (въ Оверни и близъ г. Монпелье).

Въ долинѣ Роны извѣстны слои 1-го и 2-го средиземно-морского яруса, раздѣленныя прѣсноводной толщей. На размытой поверхности 2-го средиземно-морского яруса лежатъ у Volene слои съ *Congeria* и *Cardium*, соотвѣтствующіе второму конгеріевому ярусу восточной Европы; а выше ихъ снова морскіе слои, указывающіе на новую трансгрессію моря, проникшаго на небольшое разстояніе въ долину Роны до Givors'a. Это такъ назыв. 3-ій средиземно-морской ярусъ, соотвѣтствующій коралловому краю Англіи и представляющій морской пліоценъ, отложение котораго предшествовало образованію слоевъ съ *Mastodon arvernensis*.

И Т А Л І Я. Въ Италіи извѣстны и материковыя и морскія неогеновыя отложения.

Слои перваго средиземноморского яруса не пользуются большимъ распространеніемъ (слои Скіа-верхней Италіи, серпентиновый песокъ Турина, нижніе горизонты міоценовыхъ известняковъ о. Мальты). Слои, соотвѣтствующіе шлиру и содержанію общія съ нимъ ископаемыя, извѣстны въ сѣверной Италіи, въ Сициліи и на Мальтѣ. Значительно большимъ распространеніемъ пользуется въ Италіи второй средиземно-морской ярусъ или

слои Тортони. Они развиты въ Тосканѣ, въ сѣверной Италіи, по сѣверному и восточному склонамъ Аппенинъ и на Мальтѣ (верхніе горизонты міоценоваго известняка). Выше этихъ слоевъ лежатъ разнообразныя, частью морскія, частью озерныя отложенія трепелы съ остатками рыбъ, насѣкомыхъ и растений, мергеля съ гипсомъ и сѣрой (въ Тосканѣ и Сициліи), пески и мергеля съ *Dreissensia rostriformis* и *Carridium*. Эти разнообразные слои соотвѣтствуютъ по времени своего образованія сарматскому и понтическому ярусамъ, т.е. концу міоцена и началу пліоцена.

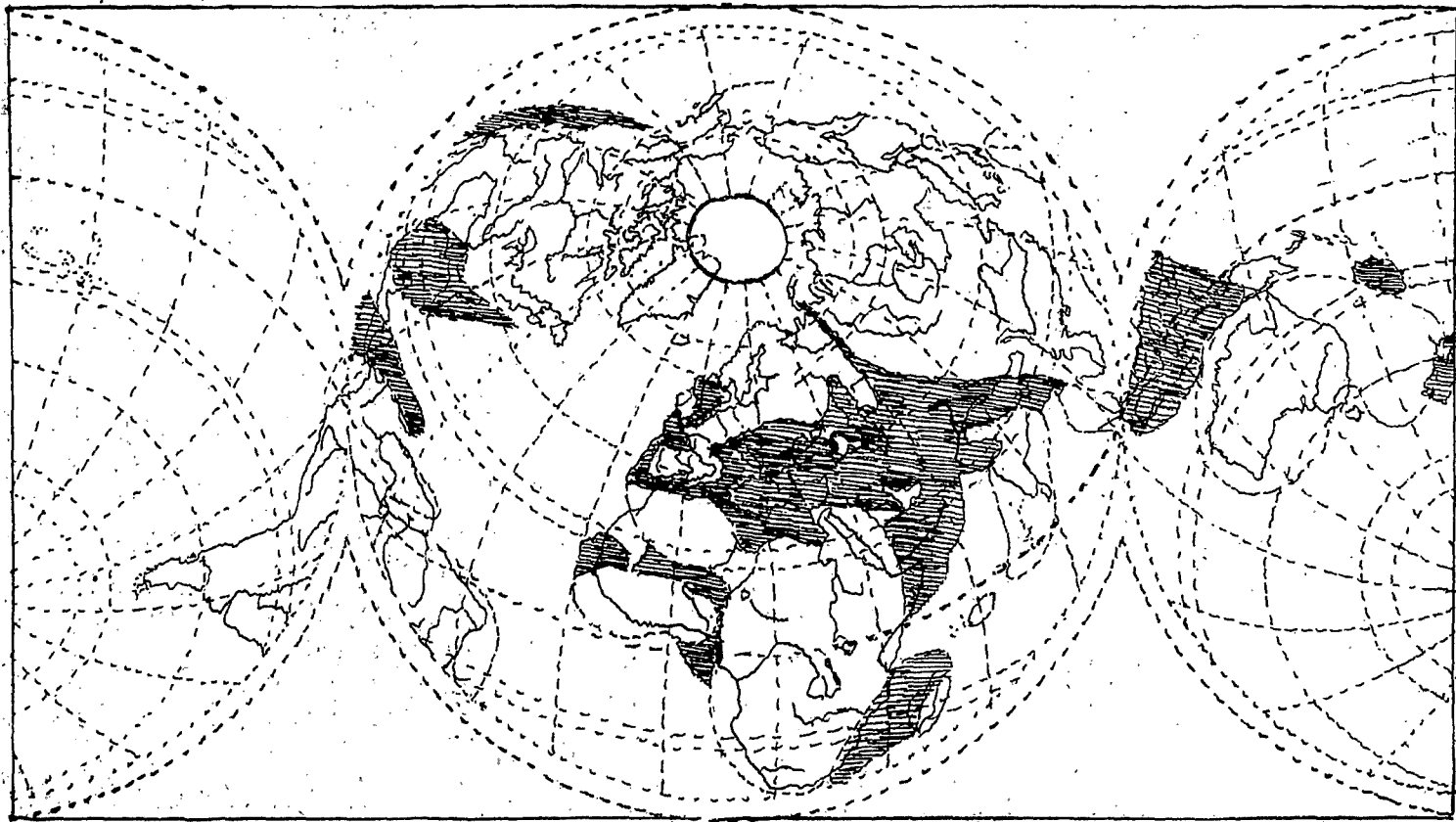
Карта, помѣщенная на стр.153, показываешь распространіе моря на землѣ въ эпоху второго средиземно-морского яруса.

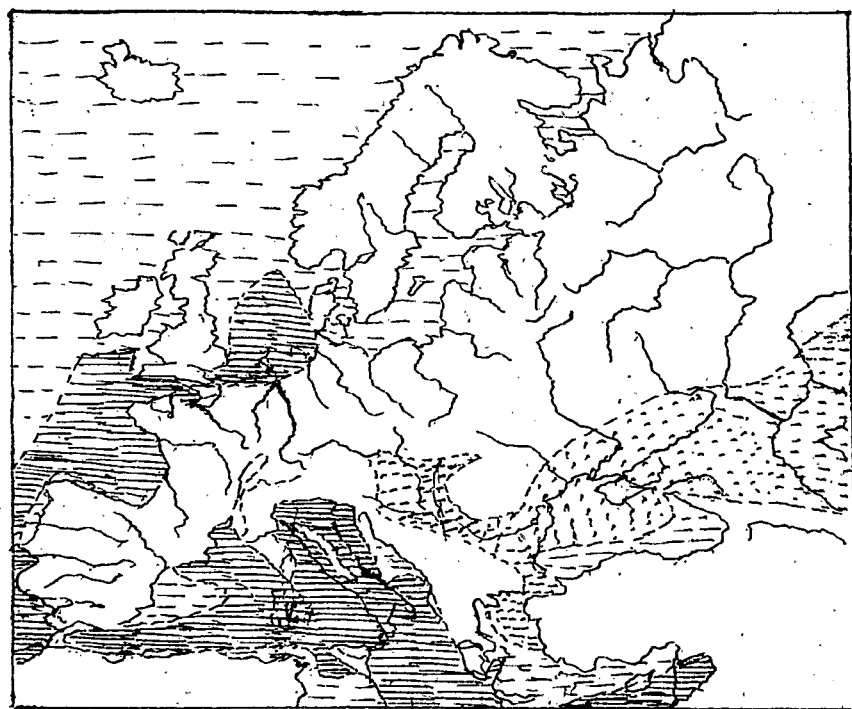
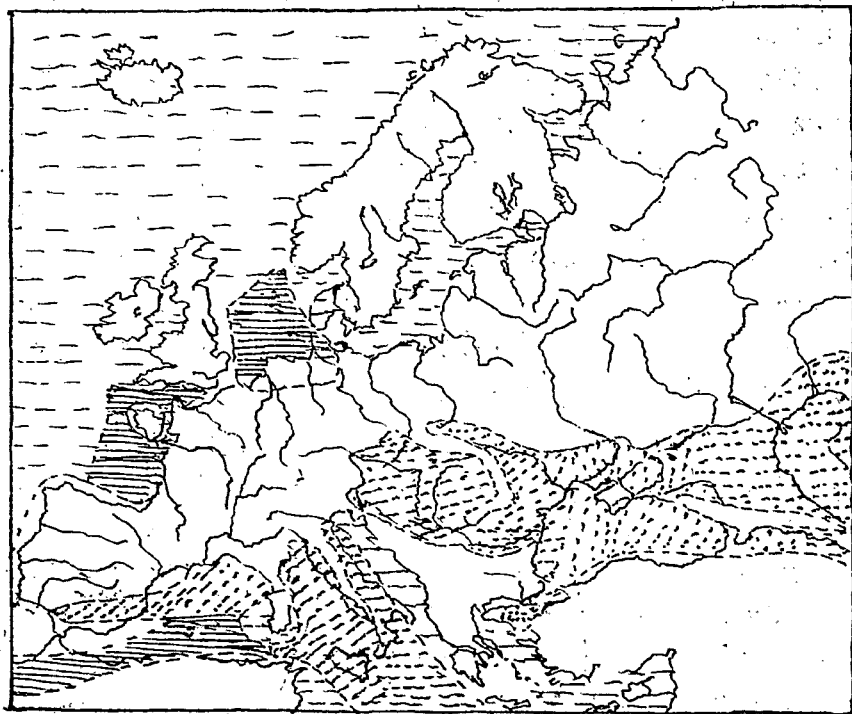
Другая карта на стр. 154 изображаетъ географію Европы въ Сарматское время.

За эпохой понтического степного известняка въ южной Россіи и Конгеріевыхъ слоевъ въ долинѣ Роны и въ Италіи послѣдовала новая трансгрессія моря, отложившаго слои третьяго средиземно-морского яруса по обѣ стороны Аппенинъ и въ Сициліи. Въ южной Италіи слои этого яруса поднимаются до высоты 1200 м.; они богаты корненожками и мшанками и получили названіе „панклегено“.

Приводимая здѣсь 2-ая карта на стр.154 показываешь какъ распространилось это море.

Въ Италіи различаютъ еще 4-ый средиземно-морской ярусъ (самый верхній пліоценъ), отложенія котораго хорошо развиты у Рима (пески Ватикана и Monte Mario съ морскими раковинами), въ Калабріи, у Палермо и Фюна ихъ очень близка къ средиземно-морской, но содержитъ около 18 % вымершихъ формъ, она замѣчательна также примѣсъ сѣверныхъ формъ: *Saxicava arctica*, *Gurpinai islandica* и др. Въ Италіи извѣстны и материковыя пліоценовыя отложенія съ остатками млекопитающихъ. Такъ въ долинѣ Арно у Флоренціи развиты мергеля съ *Mastodon arvernensis* и пески съ болѣе поздней фауной, заключающей *Equus Stenonis*, *Elephas meridionalis*, также *Bos*, *Ursus*, *Felis* и др.; пески съ такою же фауной лежатъ на морскихъ пескахъ Monte Mario. Возможно, что эти пески съ





El. meridionalis представляют собою древнѣйшее отложеніе послѣдтретичнаго періода.

БАЛКАНСКІЙ ПОЛУОСТРОВЪ И ПРИЛЕЖАЩІЕ ОСТРОВА. На Далматскомъ побережьи Адриатическаго моря, въ Греціи и на островахъ Эгейскаго моря нѣтъ отложеній 1-го и 2-го средиземно-морскихъ ярусовъ. Непосредственно на олояхъ болѣе древнихъ лежатъ здѣсь озерныя и материковыя отложенія различнаго типа, между которыми особенно интересны такъ назыв. палудиновые слои со множествомъ разнообразныхъ палудинъ, между которыми есть формы съ килеватыми оборотами, близкія къ китайскимъ и сѣверо-американскимъ видамъ. Различаютъ два яруса палудиновыхъ слоевъ — нижній, соответствующій по времени своему образованія первому конгеріевому ярусу и верхній такъ наз. „левантійскій ярусъ“, относящійся къ верхнему пліоцену и примѣрно соответствующій 3-ему средиземно-морскому ярусу. Къ началу пліоцена (по мнѣнію другихъ къ концу міоцена) относится образованіе красныхъ глинъ Пизерми близъ Аоніа, описанныхъ проф. Годри. Въ нихъ найдены многочисленныя остатки млекопитающихъ: *Hipparion*, *Mastodon*, *Dipotherium*, *Antilope*, *Bos*, *Rhinoceros*, *Helladotherium*, близкій къ жирафамъ, гигантскіе лѣнивцы, разнообразныя хищныя животныя, обезьяны, описанныя подъ именемъ *Mesopithecus* и др. Общій характеръ фауны свидѣтельствуетъ о существованіи въ этой мѣстности обширныхъ равнинъ съ лугами и пастбищами, соединявшихъ, вѣроятно, Грецію съ Малой Азіей. Море проникаетъ къ берегамъ Пелопонеса и въ область острововъ Греческаго Архипелага лишь въ концѣ пліоцена и отлагаетъ здѣсь слои 4-го средиземно-морского яруса (съ 18 % вымершихъ формъ и съ примѣсью сѣверныхъ моллюсковъ).

Мѣстами эти отложенія покрываютъ верхніе палудиновые слои, напр., на островѣ Косъ. Но эти осадки не распространяются на сѣверъ за Циклады. Образованіе сѣверной части Эгейскаго моря, Дарданель и бассейна Чернаго моря относится къ еще болѣе позднему времени — послѣдтретичному періоду и даже не къ самому его началу. Осадки этой послѣдней послѣдтретичной трансгрессіи также извѣстны на островѣ Косъ и раздѣлены отъ 4-го средиземно-морского яруса толщей ріолитовыхъ и

андезитовыхъ туфовъ, свидѣтельствующей о напряженной вулканической дѣятельности, имѣвшей здѣсь мѣсто въ самомъ концѣ третичнаго или въ началѣ послѣтретичнаго періода. Памятникомъ этой дѣятельности являются вулканическіе острова южной части Архипелага.

А З І Я. Изъ числа третичныхъ отложеній Азіатскаго континента мы упомянемъ объ отложеніяхъ Марага въ Персіи и Сиваликскихъ холмовъ въ Индіи, лежащихъ съ южной стороны у подножія Гималайскихъ горъ и состоящихъ изъ наклонныхъ слоевъ песчаника, глины, мергеля и конгломератовъ. Фауна этихъ отложеній близка къ фаунѣ глинъ Пикерми, но еще болѣе богата и разнообразна.

А М Е Р И К А. Въ Сѣверной Америкѣ и морскія, и особенно озерныя отложенія третичнаго періода достигаютъ значительнаго развитія. Морскія отложенія развиты по Атлантическому побережью, по берегу Мексиканскаго залива и по Миссисипи до Огіо. Наибольшимъ распространеніемъ пользуется палеогенъ со многими ископаемыми, общими съ англо-парижскими. Въ разныхъ мѣстахъ въ предѣлахъ той же площади существуютъ отложенія міоценовыя и пліоценовыя.

Древнѣйшія прѣсноводныя отложенія, соотвѣтствующія нижнему эоцену, развиты между Скалистыми горами и цѣпью Вазачъ, они называются группами Пуэрко и Вазачъ и содержатъ многочисленныя остатки млекопитающихъ, частію общихъ съ европейскими, частію неизвѣстныхъ въ Европѣ: *Phenacodus*, *Periporychus*, *Scorophodon*, *Hyracotherium*, *Neoplagiaulax* и др. Верхнему эоцену и олигоцену соотвѣтствуютъ группы Бриджеръ и Уинта съ фауной, имѣющей мало общаго съ одновременными европейскими фаунами (*Dinoseras*, *Diplacodon*, *Hyrachius*). Міоценовыя отложенія извѣстны по западнымъ притокамъ Миссисипи, въ Орлеанѣ и С. З. Невадѣ. Они образуютъ группы Уайтъ-риверъ и Динъ-риверъ съ фауной, имѣющей много общихъ или близко родственныхъ формъ съ формами европейскаго міоцена: *Aserotherium*, *Apschitherium* и др. Пліоценъ или группа Люпъ-форкъ содержитъ въ себѣ остатки мастодонтовъ, близкихъ къ *Mast. longirostris*, *Hipparion*, *Protohippus* (ближайшій предше-

ТРЕТИЧНАЯ СИСТЕМА.

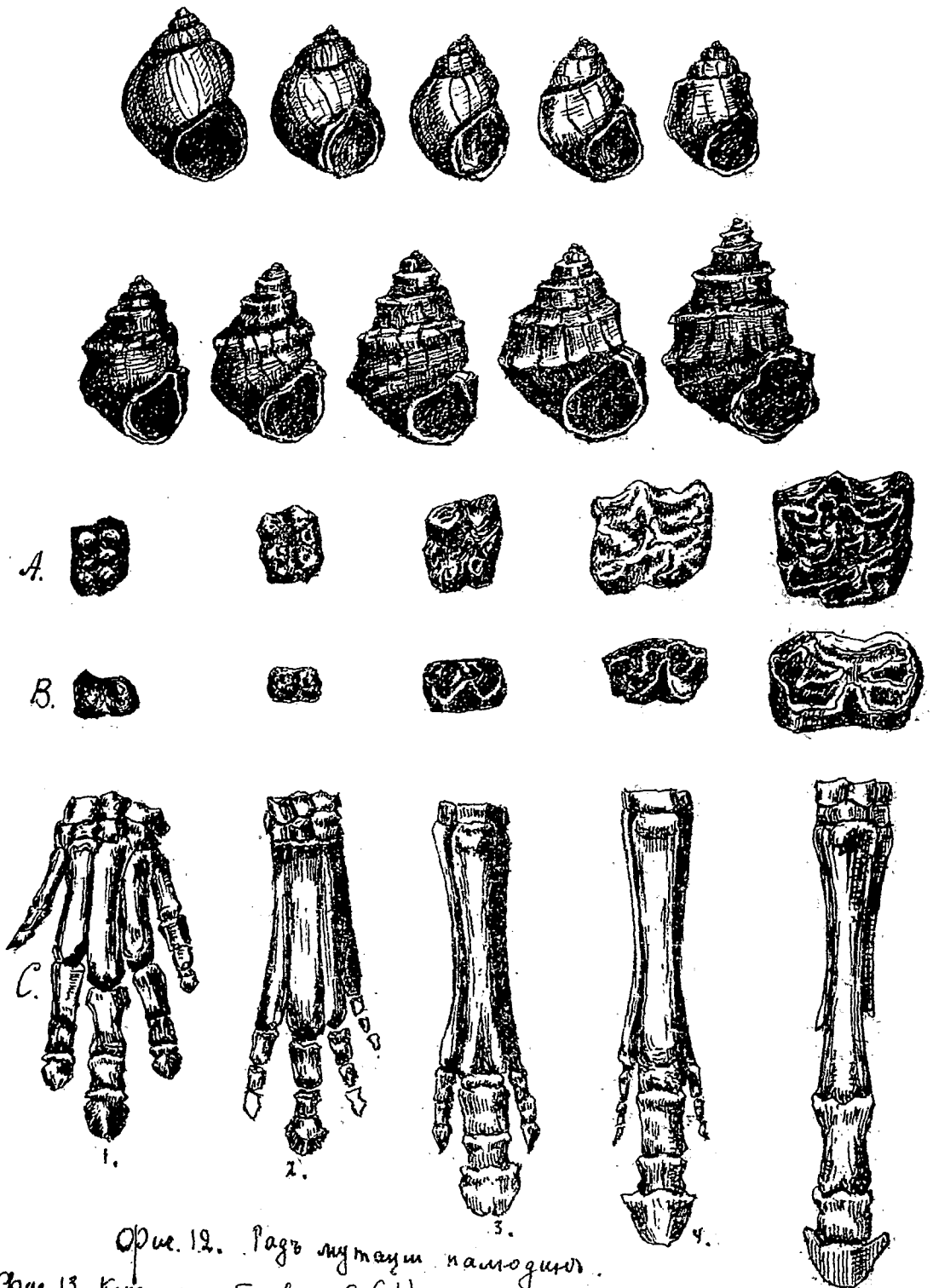


Рис. 12. Разъ мутази намогуи.

Рис. 13. Коренные зубы верблюдов (А) и лошадей (Б). Численность и расположение (С):
 1.) Phenacodus, 2.) Hyracotherium, 3.) Anchiitherium, 4.) Protohippus и 5.) Equus.

ственникъ *Equus*) и др.

Въ Южной Америкѣ (въ Аргентинѣ и въ Патагоніи) большого развитія достигаютъ разнообразныя материковыя отложенія, богатая остатками млекопитающихъ, среди которыхъ преобладаютъ очень оригинальные спеціально южно-американскіе типы и, между прочимъ, много *Edentata*. Часть этихъ отложеній относится къ палеогену, часть къ неогену. Вдоль тихоокеанскаго побережья въ Чили и на Вестъ-индскихъ островахъ развиты морскіе слои съ фауной, родственной съ европейской олигоценовой и ниже-миоценовой фауной.

ПОСЛѢДРЕТИЧНАЯ СИСТЕМА.

Выше третичныхъ отложеній лежатъ болѣе или менѣе рыхлыя поверхностныя скопленія минеральныхъ массъ, относимыя къ послѣдней изъ геологическихъ системъ къ послѣднетретичной или четвертичной системѣ. Большая часть этихъ отложеній материковаго происхожденія, и между ними важную роль играютъ отложенія, связанныя съ дѣятельностью ледниковъ и ледниковыхъ покрововъ, занимавшихъ въ началѣ этого періода значительныя площади въ странахъ сѣвернаго полушарія. Весьма важную роль играютъ также прѣсноводныя отложенія. Отложенія морского происхожденія встрѣчаются только вблизи морей и мѣстами опоясываютъ ихъ берега болѣе или менѣе узкой полосой и лишь въ рѣдкихъ случаяхъ распространяются далеко внутрь материковъ; такой характеръ четвертичныхъ отложеній указываетъ, что со времени третичнаго періода не происходило очень значительныхъ перемѣнъ въ распредѣленіи суши и моря. Морскія отложенія послѣднетретичнаго періода заключаютъ въ себѣ тѣ же виды *Mollusca*, какіе живутъ и теперь въ ближайшихъ моряхъ или въ моряхъ болѣе сѣверныхъ странъ. Въ предѣлахъ Россіи такія отложенія извѣстны въ бассейнахъ Сѣверной Двины, Печоры, въ области, прилегающей къ Балтійскому морю. Изученіе этихъ послѣднихъ морскихъ трансгрес-

сий и причинъ ихъ вызвавшихъ, а также выясненіе соотношеній между ними и эпохами значительнаго развитія ледяныхъ покрововъ представляетъ одну изъ интереснѣйшихъ, но далеко еще не исполнѣнныхъ задачъ современной геологіи. Въ юго-восточной Россіи, въ Прикаспійскихъ степяхъ, въ долинѣ Волги давно сдѣлались извѣстны отложенія съ *Cardium* и *Dreissensia*, принимавшіяся за слѣды прежняго распространенія послѣтретичнаго Арало-Каспійскаго бассейна. Они были находимы далеко отъ моря, напр., на Самарской Луцѣ и даже у береговъ Кавказа. Въ настоящее время часть этихъ отложеній относится къ неотическому ярусу третичной системы, и, такимъ образомъ, предполагавшееся прежде распространеніе Арало-Каспія приходится значительно сократить. Точное разграниченіе третичныхъ и послѣтретичныхъ отложеній представляетъ здѣсь значительныя трудности и составляетъ еще задачу будущаго.

Въ материковыхъ отложеніяхъ встрѣчаются остатки наземной фауны, преимущественно, млекопитающихъ. Въ составъ этой послѣтретичной фауны млекопитающихъ входятъ какъ нынѣ живущія формы, такъ и формы вымершія; соотвѣтственно этому четвертичныя отложенія раздѣляются на два отдѣла: 1) *п о с т л і о ц е н о в ы я* или *п л е й с т о ц е н о в ы я* или *д и л ъ в і а л ь н ы я* отложенія, характеризующіяся вымершими млекопитающими и 2) *с о в р е м е н н ы я* или *а л л ъ в і а л ь н ы я* отложенія, содержащія остатки нынѣ живущихъ видовъ млекопитающихъ. Къ постпліоценовымъ отложеніямъ относятся скопленія глинъ и песковъ съ валунами, покрывающія обширныя пространства въ сѣверныхъ и среднихъ частяхъ Европы и Америки; отложенія озеръ и древнихъ торфяныхъ болотъ; отложенія въ пещерахъ; древнія рѣчныя террасы, образовавшіяся при иныхъ условіяхъ, чѣмъ отложенія современныхъ рѣкъ. Названіе дилувіальныхъ было дано этимъ отложеніямъ въ то время, когда ихъ образованіе приписывалось мощнымъ воднымъ потокамъ, наводнявшимъ землю и образовавшимъ безпорядочныя скопленія минеральнаго матеріала. Къ аллювіальнымъ относятся рѣчныя и озерныя отложенія, которыя и нынѣ продолжаютъ образовываться при тѣхъ же условіяхъ (*Alluvium*) и образовались во всѣ геологическіе періоды. Оба эти названія неудачны для обозначенія хронологическихъ под-

раздѣленій и ихъ слѣдуетъ избѣгать. Точное разграниченіе дилувіальныхъ образованій отъ аллювіальныхъ и вообще классификація послѣтретичныхъ отложеній представляетъ большія трудности. Кромѣ остатковъ млекопитающихъ для этой классификаціи пользуются и другими средствами. Въ этотъ періодъ уже существовали челоуѣкъ; орудія и издѣлія, которыя онъ приспособлялъ къ удовлетворенію своихъ потребностей, нерѣдко встрѣчаются въ послѣтретичныхъ отложеніяхъ. Изучая эти находки, мы убѣждаемся, что челоуѣкъ постепенно прогрессировалъ въ обработкѣ своихъ орудій и вообще различныхъ издѣлій, что и даетъ намъ возможность пользоваться этими предметами, какъ указателями извѣстной эпохи послѣтретичнаго періода, подобно тому, какъ мы пользовались органическими остатками для подраздѣленія другихъ геологическихъ періодовъ. Понятно, что такіе указатели могутъ имѣть только мѣстное значеніе, такъ какъ степень культуры въ двухъ различныхъ мѣстностяхъ въ одно и то же время могла быть весьма различна. Тѣмъ не менѣе изслѣдованія въ различныхъ странахъ Европы показали, что крупныя подраздѣленія, установленныя по этимъ признакамъ, имѣютъ значеніе почти для всѣхъ странъ. Подраздѣленія эти слѣдующія: 1) Древній каменный вѣкъ или палеолитическая эпоха, характеризующаяся грубо обитыми каменными орудіями; 2) Новый каменный вѣкъ или неолитическая эпоха, характеризующаяся тщательно отдѣланными и полированными каменными орудіями; 3) Вѣкъ металловъ, въ продолженіи котораго каменные орудія смѣняются бронзовыми и желѣзными.

Въ началѣ послѣтретичнаго періода имѣло мѣсто на земномъ шарѣ замѣчательное физическое явленіе: необычайное пониженіе температуры на сѣверномъ полушаріи, поведшее за собою мощное развитіе ледниковыхъ покрововъ (подобныхъ Гренландскому), окутавшихъ обширныя площади въ Европѣ и Америкѣ и оставившихъ на нихъ несомнѣнные слѣды своего пребыванія (полировка скалъ, отложенія валунной глины и песка и др.) Слѣды, оставленные ледниковыми покровами, указывая эпоху наибольшаго охлажденія, даютъ еще одно средство для подраздѣленія послѣтретичныхъ отложеній. Въ мѣстностяхъ, гдѣ раз-

витіє ледниковъ имѣло мѣсто, есть возможность отличать:

1) отложенія доледниковыя, лежація ниже валунныхъ отложеній и 2) ледниковыя - валунныя отложенія и 3) отложенія послѣ-ледниковыя, покрывающія собою валунныя толщи. Въ мѣстахъ, гдѣ ледниковъ не было, минеральный составъ отложеній, фауна и издѣлія человека даютъ точки опоры для хронологической классификаціи отложеній; эти же средства оказываютъ помощь при дальнѣйшемъ подраздѣленіи послѣ-ледниковыхъ отложеній въ тѣхъ мѣстахъ, которыя были нѣкогда покрыты ледниками.

Мы сдѣлаемъ краткій обзоръ послѣдовательно смѣнявшихъ одна другую эпохъ послѣ-третичнаго періода.

I отдѣлъ. ПЛЕЙСТОЦЕНЪ.

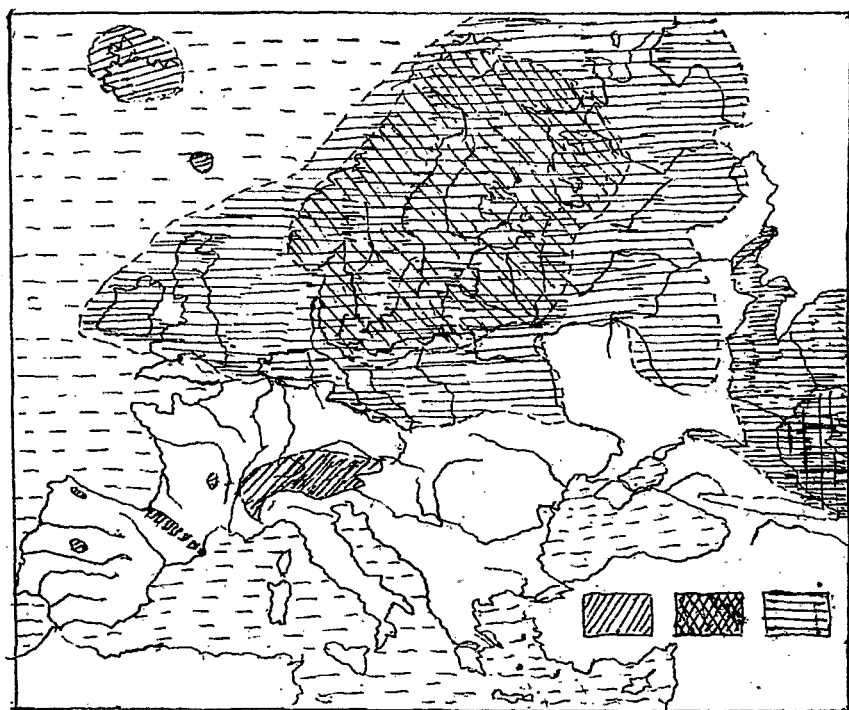
1) ДОЛЕДНИКОВАЯ ЭПОХА. Отложенія доледниковой эпохи по органическимъ остаткамъ въ нихъ заключающимся, тѣсно связаны съ новѣйшими третичными отложеніями, такъ что принадлежность ихъ къ одному или другому періоду возбуждаетъ сомнѣнія. Изъ числа такихъ промежуточныхъ отложеній наибольшую извѣстностью пользуется такъ называемый кромерскій лѣсной слой у восточныхъ береговъ Англіи (Cromer Forest - bed). Онъ представляетъ собою древній почвенный слой или материковое образованіе, заключающее въ себѣ остатки деревьевъ, частію росшихъ на мѣстѣ, частію намытыхъ, также кости млекопитающихъ, относящихся отчасти къ вымершимъ видамъ (*Elephas meridionalis*, *Bos primigenius*), отчасти къ нынѣ живущимъ, но большею частію въ другихъ странахъ (бегемотъ, благородный олень, сайга, бобръ). Этотъ слой прикрытъ прѣсноводными и морскими осадками съ нынѣ живущими раковинами, и эти осадки въ свою очередь покрыты ледниковой глиной съ валунами. Доледниковыя отложенія были найдены и въ другихъ мѣстахъ Европы; въ фаунѣ ихъ вообще близкой къ фаунѣ пліоцена, обнаруживаются слѣды начавшагося охлаждения климата; послѣ-третичныя млекопитающія преобладаютъ въ ней надъ третичными. Несомнѣнныхъ остатковъ человека еще не найдено въ отложеніяхъ этой эпохи.

2) ЛЕДНИКОВЫЯ И МЕЖЛЕДНИКОВЫЯ ЭПОХИ. Ледниковыя отложенія въ сѣверной и средней Европѣ покрываютъ обширныя про-

странства, выполняют собой обширные долины, прорѣзанныя среди болѣе древнихъ породъ и вообще образуютъ поверхностныя отложенія, прикрытыя только растительнымъ слоемъ (почвою) и обнажающіяся въ рѣчныхъ руслахъ, въ ямахъ, канавахъ и другихъ искусственныхъ выемкахъ почвы. Наиболѣе важнымъ и распространеннымъ членомъ этихъ отложеній является валунная (моренная) глина, мѣстами ее подстилаютъ пески, болѣе или менѣе слоистые, также заключающіе валуны и происшедшіе, вѣроятно, вслѣдствіе перемыванія того же мореннаго матеріала подледниковыми и выбѣгавшими изъ подледниковъ водными потоками; выше валунной глины мѣстами также замѣчается песокъ съ валунами, происшедшій, вѣроятно, изъ валунной глины, благодаря размывавшей работѣ водъ при отсутствіи ледниковаго пскрова, а также вслѣдствіе работы дождей и другихъ атмосферныхъ дѣятелей, вліявшихъ на моренную глину уже послѣ отложенія ея. Детальное изученіе ледниковыхъ отложеній въ западной Европѣ показало, что мѣстами среди толли не-слоистыхъ валуновыхъ глинъ наблюдаются прослойки слоистыхъ песковъ и глинъ (осадочнаго происхожденія) и въ нихъ заключаются органическіе остатки (*Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Bos primigenius*, *Cervus tarandus*, *Paludina diluviana*, остатки растений). Самыя валунныя толщи оказались не вездѣ одинаковыми: одні изъ нихъ болѣе вывѣтривающіеся валуны и обнаруживаютъ признаки болѣе древняго происхожденія, другія лучше сохранили типичные признаки сравнительно недавнихъ ледниковыхъ отложеній, напр., свойственны мореннымъ отложеніямъ холмистый рельефъ. Географическое распространеніе валуновыхъ глинъ разныхъ типовъ также не одинаково. Эти наблюденія привели къ заключенію, что эпоха развитія ледниковъ не была непрерывна, что охлажденіе климата и надвиганіе ледниковыхъ покрововъ повторялось по крайней мѣрѣ два раза, и эти двѣ эпохи наибольшаго холода или ледниковыя эпохи были раздѣлены промежуткомъ, въ теченіе котораго господствовалъ умѣренный климатъ; этотъ промежутокъ (межледниковая эпоха) былъ настолько продолжителенъ, что въ теченіе ея успѣлъ развиться растительный покровъ и, вслѣдъ за отступившимъ на время ледникомъ на оставленной имъ площади распространилась довольно разнообразная фауна. Вто-

ричное развитіе ледниковъ было менѣе значительно и они не покрыли всей той площади, которая была прежде занята первымъ ледниковымъ покровомъ.

Слѣдующая карта указываетъ до какихъ примѣрно границъ распространялось первое большое и второе меньшее оледенѣнія.

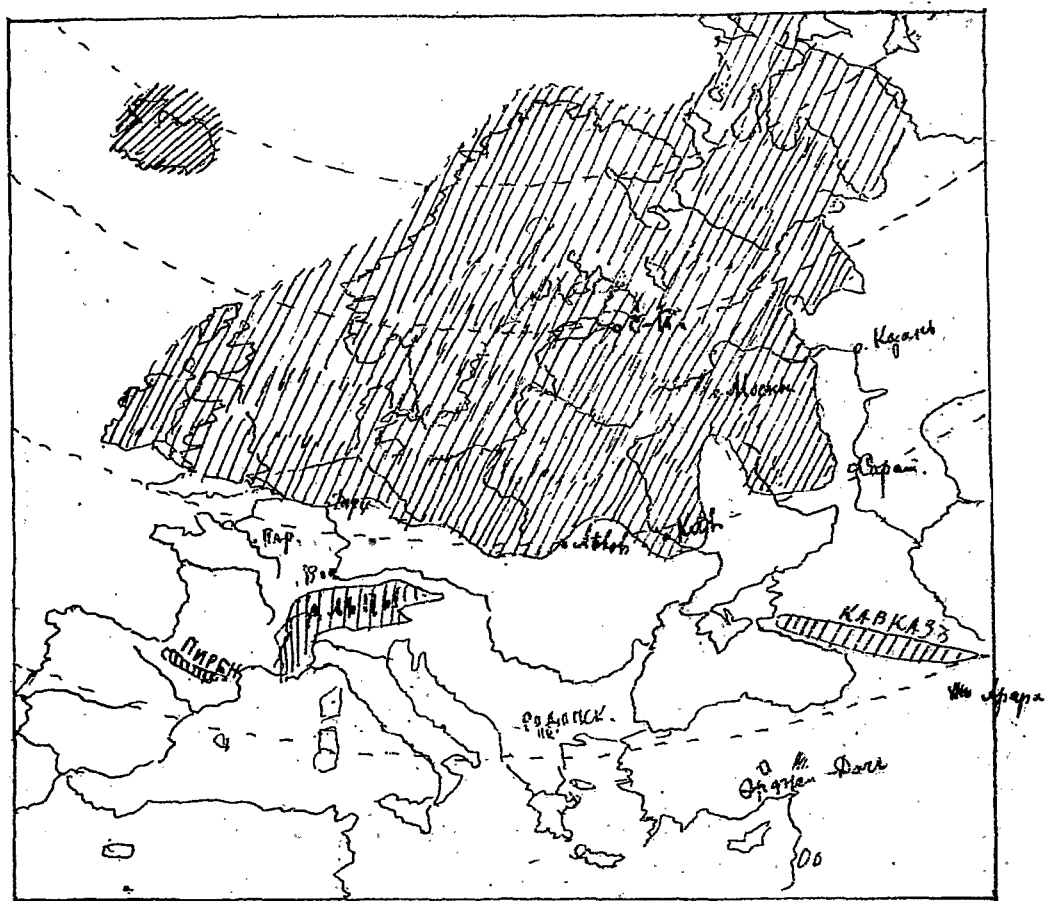


Хотя признаки двухъ ледниковыхъ эпохъ были обнаружены не вездѣ и во многихъ мѣстахъ отложенія той и другой эпохи сливаются, тѣмъ не менѣе изучая края распространенія валунныхъ толщъ, есть возможность опредѣлить и разграничить отложенія перваго самаго значительно развитія ледниковъ отъ отложеній вторично надвинувшагося ледяного покрова; есть основанія предполагать, что эпоха втораго болѣе слабого развитія ледниковаго покрова совпадала съ самою послѣднею эпохой плейстоцена и была отдѣлена отъ эпохи перваго наибольшаго развитія ледниковъ еще цѣлою эпохой

межледниковой. Некоторые геологи допускают, что было одно сравнительно слабое развитие ледниковъ до первого большого оледенѣнія еще въ концѣ третичнаго періода и еще два слабые оледенѣнія послѣ эпохи второго большого оледенѣнія, всего, слѣдовательно, пять эпохъ оледенѣнія, раздѣленныхъ межледниковыми эпохами. И, дѣйствительно, имѣются нѣкоторыя данныя для такого допущенія или по крайней мѣрѣ въ пользу третьяго оледенѣнія, еще менѣе значительнаго, чѣмъ второе. Были даже предложены особыя названія для каждой изъ пяти эпохъ развитія льда и соответствующихъ промежуточныхъ эпохъ, но мы не будемъ входить здѣсь во всѣ детали этой классификаціи. Приведемъ только названія главнѣйшихъ эпохъ. Первое сравнительно небольшое оледенѣніе получило названіе Сканіанскаго, второе—самое большое Плейстоценовое оледенѣніе называютъ Саксонскимъ и третье меньшее Веролинскимъ. Эпоха раздѣляющая Саксонское и Верилинское оледенѣніе называется Гельветскою. Переходя къ указанію границъ наибольшаго распространенія ледниковъ, припомнимъ, что кромѣ моренныхъ отложеній съ валунами существуютъ и другіе признаки, по которымъ можно обнаружить не только прежнее присутствіе ледниковъ въ какой-нибудь мѣстности, но и направленіе движенія ледниковъ (полировка скалъ, борозды на скалахъ и т. д.).

Изученіе слѣдовъ, оставленныхъ ледниками и въ особенности изученіе распространенія разнесенныхъ ледниками валуновъ позволяетъ приблизительно опредѣлить границы распространенія ледниковъ въ періодъ ихъ наибольшаго развитія. Оказалось, что центральной областью, изъ которой распространялись ледники въ сѣверной Европѣ, была Скандинавія и Финляндія. Какъ въ той, такъ и въ другой мѣстности отлично сохранились бараньи лбы, ледниковые шрамы на отполированной поверхности твердыхъ кристаллическихъ породъ, длинныя гряды валуннаго щебня и гальки (озы), расположенныя преимущественно въ томъ направленіи, въ какомъ двигался ледъ. Ихъ принимаютъ за моренный матеріалъ, перемѣтый рѣками, текшими по ледниковому покрову; гряды конечныхъ моренъ указываютъ мѣста б. или м. продолжительныхъ остановокъ, какими по временамъ прерывалось постепенное сокращеніе и исчезновеніе ледниковаго покрова. Отъ этой центральной области ледники

расходились далеко къ югу, юго-востоку и юго-западу; они покрывали большую часть Великобританіи, всю сѣверную Германію и доходили до Гарца и Рудныхъ горъ. Въ Россіи валуны сѣвернаго происхожденія были встрѣчены даже въ Кіевской и Саратовской губ. (р. Медвѣдица). Въ Россіи граница распространенія валуновъ образуетъ ломаную линію, выступы которой



Карта распространенія ледниковъ въ
длиннѣйшую зиму.

доходятъ до Кіевской и Саратовской губ. (Чигиринъ, Кременчугъ, Козельскъ, Воронежъ, Раздорная на Медвѣдицѣ); отсюда эта линія поворачиваетъ на сѣверъ (Пенза, Ветлуга, Вятка). Восточная Россія и Уралъ (за исключеніемъ самой сѣверной его части) были свободны отъ ледниковаго покрова. Дальше къ югу за предѣлами распространенія ледниковыхъ отло-

женій съ валунами получаетъ значительное развитіе лессъ, обнаженія котораго наблюдаются въ рѣчныхъ долинахъ южной Россіи. О происхожденіи этой породы еще ведутся споры. По мнѣнію однихъ она представляетъ отложеніе тончайшаго ила, который былъ смываемъ водными потоками изъ-подъ ледниковъ; другіе думаютъ, что въ ея образованіи принималъ участіе особенно дождь, третьи приписываютъ вѣтру главную роль въ образованіи лесса; порода эта развита также въ средней Азіи и Китаѣ, гдѣ ея происхожденіе обыкновенно объясняется дѣйствіемъ вѣтра. Лессъ рѣчныхъ долинъ содержитъ раковины наземныхъ и прѣсноводныхъ моллюсковъ и кости млекопитающихъ.

Кромѣ обширнаго скандинаво-финляндскаго ледниковаго покрова были въ Европѣ и другія мѣстности, служившія центрами распространенія ледниковъ.

Ледники Альпъ достигали огромнаго развитія. Почти вся Швейцарія была покрыта льдомъ, спользовавшимъ съ альпійскихъ высотъ и далеко разносившимъ валуны альпійскихъ кристаллическихъ породъ. Съ сѣверной стороны Альпъ ледники доходили до Швабской и Франковской Юры. Спускаясь по долинѣ Роны, ледники достигали Швейцарской и Французской Юры и заносили огромные валуны на ея склоны. Судя по высотѣ, до которой были доносимы альпійскіе валуны, толщина альпійскихъ ледниковъ должна была превосходить 1000 ф. Даже съ южной стороны Альпъ ледники далеко спускались въ равнины Пьемонта и Ломбардіи.

Ледники Пиринеевъ также достигали весьма значительнаго развитія, равно какъ и ледники Кавказа. Въ Сѣверной Америкѣ ледники покрывали Лабрадоръ, скрывали великія озера, верховья Миссисипи и Миссури и доходили почти до Нью-Йорка.

Въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ не было ледниковъ, въ теченіе ледниковой эпохи образовались различныя отложенія, въ которыхъ сохранились остатки растений и кости животныхъ, населявшихъ тогда эти мѣстности. Фауна этихъ отложеній не различима рѣзко отъ фауны, непосредственно слѣдовавшей за ледниковую, она характеризуется, главнымъ образомъ, отсутствіемъ (въ Европѣ) животныхъ теплаго климата, остатки которыхъ еще встрѣчаются въ пліоценовыхъ и доледниковыхъ отложеніяхъ. Самыя отложенія эпохи большого оледенѣнія образовались при весьма различныхъ условіяхъ, и такія же условія по мѣрѣ отступле-

нія ледниковаго покрыва распространялись на мѣстности, оставленныя ледниковымъ покровомъ, во исчезновеніи котораго и до наступленія второго оледенѣнія, повидимому, для всей Европы наступила межледниковая эпоха, въ продолженіе которой постпліоценовая фауна достигла большого развитія и широко распространилась.

Такъ какъ фауна, жившая въ эпоху большого оледенѣнія за еѣ предѣлами, не отличается существенно отъ фауны, населявшей Европу въ непосредственно слѣдовавшую межледниковую эпоху, и такъ какъ и физическія условія межледниковой эпохи были, повидимому, весьма сходны съ условіями внѣ-ледниковой полосы въ эпоху большого оледенѣнія, то мы и можемъ рассмотреть эти условія совмѣстно, какъ условія, въ какихъ въ послѣ-пліоценовое время находились страны, не занятыя ледниковымъ покровомъ. Изъ числа млекопитающихъ этихъ двухъ древнѣйшихъ эпохъ послѣ-пліоценоваго вѣка наиболѣе обыкновенными являются мамонтъ (*Elephas primigenius*), покрытый длинной шерстью и носорогъ (*Rhinoceros tichorhinus*), тоже покрытый шерстью, но кромѣ нихъ встрѣчаются остатки и многихъ другихъ млекопитающихъ. Обширные луга, прорѣзанные могучими рѣками, распространялись въ эти вѣка на площади, не занятой льдомъ или освободившейся отъ льда. Эти влажные луга доставляли обильную пищу лошадямъ, быкамъ, оленямъ (сѣверный олень встрѣчается рѣдко въ отложеніяхъ этой эпохи). Обиліе травоядныхъ млекопитающихъ объясняетъ намъ изобиліе большихъ хищниковъ: львовъ, пѣсь и медвѣдей, особенно многочисленныхъ въ западной Европѣ. Остатки фауны и флоры этой эпохи сохранились въ известковомъ туфѣ, образовавшемся вблизи ключей, богатыхъ известью, въ древнихъ торфяникахъ. Въ торфяникахъ Ирландіи находятъ остатки гигантскаго вымершаго оленя - *Cervus megaceros*, но самыми замѣчательными отложеніями этой эпохи считаются древнія рѣчныя террасы и пещерныя отложенія. Древнія рѣчныя террасы, сложенныя изъ осадковъ, которые отлагались рѣкой, когда ея уровень стоялъ много выше современнаго и когда она еще не имѣла времени значительно углубить свое русло. Въ отложеніяхъ древнихъ террасъ, сложенныхъ изъ различныхъ рыхлыхъ породъ (рѣчного

гравія, глины, лесса) нерѣдко находятъ остатки млекопитающихъ, особенно: *Elephas primigenius* и *Rhinoceros tichorhinus* и вмѣстѣ съ этими остатками были находимы грубо обитыя кремневые орудія. Одна изъ первыхъ такихъ находокъ, доказавшая одновременное существованіе человѣка и мамонта была сдѣлана въ 1847-омъ году въ долинѣ Соммы близъ Амьена, въ мѣстности Сентъ-Ашель; другая замѣчательная находка была сдѣлана въ 1869 году въ долинѣ Рейна близъ Кольмара, гдѣ былъ найденъ человѣческій черепъ вмѣстѣ съ костями мамонта и др. дилuviальныхъ животныхъ.

Другое весьма важное мѣстонахожденіе отложеній, содержащихъ остатки древней плейстоценовой фауны, представляютъ такъ назыв. костеносныя пещеры. Пещеры чаще всего находятся въ странахъ, гдѣ достигаютъ большого развитія известковые и доломитовыя породы. Пещеры представляютъ обыкновенно рядъ болѣе или менѣе обширныхъ подземныхъ полостей, сообщавшихся между собою узкими проходами и чаще всего обязаны своимъ происхожденіемъ растворяющему дѣйствію подземныхъ водъ. На днѣ такихъ пещеръ обыкновенно наблюдаются скопленія красноватой песчанистой глины, богатой обломками костей млекопитающихъ и переходящей часто въ костяную брекчію. Такія скопленія могли образоваться въ пещерѣ весьма разнообразными способами; иногда пещера сообщается съ поверхностью земли третиной или каналомъ, чрезъ который песокъ или гравій наносятся дождевыми потоками или разливомъ протекающей близъ рѣки; иногда сама пещера служила прежде ложемъ рѣки, которая измѣнила потомъ свое направленіе и перестала наносить осадки въ пещеру; иногда, наконецъ, осадки наносились въ пещеру протекавшей вблизи рѣкой въ то время, когда она не углубила такъ своего русла, какъ въ настоящее время, въ этомъ случаѣ пещерныя отложенія вполне соотвѣтствуютъ отложеніямъ древнихъ рѣчныхъ террасъ, и пещеры, особенно богатныя костями вѣроятно служили жилищемъ млекопитающимъ, особенно большимъ хищникамъ, заносившимъ туда свою добычу; наконецъ, нѣкоторыя пещеры служили убѣжищемъ человѣку палеолитическаго вѣка, не умѣвшему еще строить жилищъ. Костяныя брекчіи пещеръ обыкновенно бываютъ покрыты болѣе или менѣе толстой сталагмитовой коркой, которая обыкновенно совершен-

но скрываетъ костеносные осадки и способствуетъ ихъ продолжительному сохраненію. Въ Германіи пещерами особенно богаты верхня-юрскіе известняки Франконіи и Швабіи. Изъ знаменитой Гайленрейтской пещеры, напримѣръ, были извлечены остатки болѣе 800 индивидуумовъ пещернаго медвѣдя; кромѣ этихъ остатковъ изъ нея же были получены кости пещернаго льва, пещерной піены, волосатаго носорога, *Bos primigenius* и др. Англійскія пещеры (напр., Кирдальская близъ Лорка) изобилуютъ, преимущественно, костями пещерной піены. Каменные орудія и кости человѣка были также находимы въ пещерныхъ отложеніяхъ вмѣстѣ съ костями вымершихъ млекопитающихъ.

Къ пещернымъ отложеніямъ близки по составу и способу образованія костяныя брекчіи, наполняющія трещины горныхъ породъ по бережьямъ Средиземнаго моря, отъ Испаніи до Греціи.

Плейстоценовыя пещерныя отложенія извѣстны и въ другихъ частяхъ свѣта, но по времени своего образованія они не могутъ быть сопоставляемы съ европейскими отложеніями той или другой эпохи, и здѣсь мы упоминаемъ о нихъ, просто какъ объ отложеніяхъ того же типа, не относя ихъ къ какой-либо болѣе опредѣленной эпохѣ. Пещеры Южной Америки и южной части С. Америки очень богаты остатками гигантскихъ *Edentata* (*Megatherium*, *Glyptodon* и др.); такими же остатками богата дилувіальная глина южно-американскихъ пампасовъ. Пещеры Австраліи заключаютъ остатки богато развитой фауны сумчатыхъ, изъ которыхъ нѣкоторыя достигаютъ размѣровъ необычайныхъ для нынѣшнихъ представителей этой группы (гигантскій сумчатый левъ — *Thylacodon*, гигантскій кенгуру — *Diprotodon* и др.).

Большая часть европейскихъ пещерныхъ отложеній содержитъ остатки вымершихъ млекопитающихъ, характеризующихъ эпоху промежуточную между двумя плейстоценовыми оледенѣніями. Одна изъ интереснѣйшихъ пещеръ этого времени была открыта у Крапины въ Кромѣхъ. Въ ней было найдено около 300 череповъ съ низкимъ ^{сильнымъ} чернымъ сводомъ и большими надбровными дугами. Здѣсь же найдены уголь, зола и обугленные кости, между прочимъ и человѣческія, что дало поводъ предполагать людоедство. Но не должно думать, что всѣ пещерныя отложенія относятся

къ этимъ древнѣйшимъ эпохамъ постпліоцена. Въ нѣкоторыхъ пещерахъ были находимы орудія челоуѣка и кости млекопитающихъ, указывающія на болѣе позднюю эпоху постпліоцена, повидимому, соответствующую эпохѣ второго значительнаго развитія ледниковъ. Въ началѣ этой эпохи мамонтъ еще пользовался значительнымъ распространеніемъ въ Европѣ. Въ пещерахъ южной Франціи и Испаніи были находимы изображенія этого животнаго выпаранна на кускахъ его бивня или начерченныя на стѣнахъ пещеръ. Позже къ концу эпохи второго большаго оледенѣнія мамонтъ сталъ рѣдокъ.

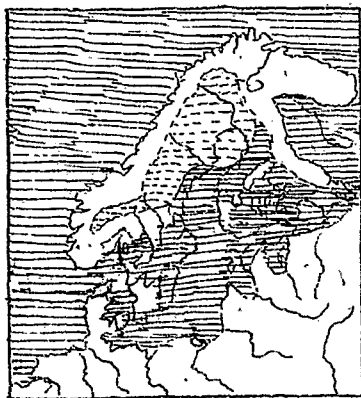
Эта болѣе поздняя эпоха постпліоцена получила названіе „эпохи сѣвернаго оленя“. Фауна и флора этой эпохи указываютъ на дѣящійся еще суровый климатъ этой эпохи, почему многіе геологи и считаютъ эту эпоху одновременной съ эпохой вторичнаго большаго развитія ледниковъ. Отложенія эпохи сѣвернаго оленя отличаются частнымъ нахожденіемъ остатковъ этого животнаго. Остатки вымершихъ млекопитающихъ (мамонта, пещернаго медвѣдя) встрѣчаются въ этихъ отложеніяхъ очень рѣдко. Сѣверный олень заходилъ тогда далеко въ южную Европу; его остатки находятъ даже въ Швейцаріи и южной Франціи. Кромѣ сѣвернаго оленя въ отложеніяхъ этой эпохи нерѣдки остатки и другихъ ннѣ живущихъ млекопитающихъ и птицъ; эти остатки по большей части принадлежатъ формамъ, теперь не живущимъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ находятъ ихъ остатки. Иное географическое распространеніе животныхъ ставится въ связь съ иными или мотическими условіями того времени. Издѣлія челоуѣка, находимыя въ отложеніяхъ этой эпохи (въ пещерахъ и рѣчныхъ террасахъ) носятъ на себѣ слѣды болѣе высокой степени культуры. Къ обитымъ каменнымъ орудіямъ присоединяются здѣсь издѣлія изъ кости и оленьяго рога. Сѣверный олень не былъ единственнымъ представителемъ полярной фауны конца плейстоцена. Во многихъ мѣстностяхъ въ Германіи, въ Швейцаріи и во Франціи были обнаружены отложенія этой эпохи, содержащія и другихъ представителей фауны, населяющей область тундръ, напр., лемминги (*Myodes torquatus*), песецъ (*Canis lagopus*), Бѣлякъ (*Lepus variabilis*) и др. Распространеніе отложеній съ такой фауной въ Европѣ до Альпъ и Пиринеевъ

дало поводъ предположить, что большая часть Европы переживала въ ту эпоху климатическія условія, нынѣ характеризующія область тундры. Къ подобнымъ заключеніямъ приводитъ и изученіе растительныхъ остатковъ конца плейстоцена.

Эпохой сѣвернаго оленя оканчивается постпліоценъ или древній аллювіальный отдѣлъ послѣтретичнаго періода.

Къ концу этой эпохи относится замѣчательная трансгрессія моря, охватившая съ юга и востока область развитія скандинаво-финляндскихъ архейскихъ породъ. Отложенія этого моря, характеризующіяся сѣверными моллюсками и, особенно, *Yoldia arctica*, обнаружены въ южной Скандинавіи и сѣверной Германіи, далѣ слѣды этого моря указываются въ области, прилегающей къ Финскому заливу, Ладожскому и Онежскому озерамъ, отъ которыхъ это Тольдіево море распространилось на сѣверъ къ Вѣлому морю. Работѣ этого моря приписываются высокія морскія террасы по побережью и фіордамъ Скандинавскаго полуострова. Нужно, впрочемъ, замѣтить, что какъ въ Германіи, такъ и въ Россіи были найдены осадки съ полярной фауной, покрывающіеся моревой второго большого оледенѣнія и, слѣдовательно, относящіеся къ болѣе раннему времени.

Карта изображаетъ іольдіево море въ эпоху его наибольшаго разлитія.



II. НОВЫЙ (АЛЛЮВІАЛЬНЫЙ) ОТДѢЛЪ.

Слѣдующая эпоха неолитическая или новый каменный вѣкъ начинается собою новый (аллювіальный) отдѣлъ послѣтретичнаго періода. Крупныя плейстоценовыя млекопитающія къ этому времени исчезли. Для этой эпохи также имѣются нѣкоторыя

указанія на климатическія условія, установившіяся въ ея началѣ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Западной Европы въ слояхъ непосредственно слѣдующихъ за отложеніями съ тундровой фауной, были найдены остатки животныхъ, харак-

терныхъ для степной области, каковы: тулканчикъ (*Alactaga jaculus*), пищуха (*Alactaga pusillus*), слѣпшъ, степной ежъ и др. Это дало поводъ думать, что на смѣну тундроваго климата явился въ Европѣ степной климатъ и лишь мало-по-малу климатическія условія сдѣлались похожими на нынѣшнія и нынѣ живущія млекопитающія постепенно заняли тѣ области, въ которыхъ мы ихъ нынѣ встрѣчаемъ. Растительность также измѣнилась и лишь кое-гдѣ сохранившіяся среди чуждой имъ флоры полярныя или альпійскія формы остались памятниками исчезнувшихъ условій. Примѣрно къ началу этой эпохи относится поднятіе суши между Вѣдлымъ моремъ и Ладожскимъ озеромъ и между южной Швеціей и Даніей, превратившее Гольдіево море въ почти прѣсноводное озеро съ многочисленными *Aucylus fluviatilis*. Еще позже этого озеро вновь превращается въ море, но уже не съ полярной фауной, а съ близкой къ современной (*Cardium edule*, *Tellina baltica*, *Littorina* и др.). Уровень этого моря стоитъ выше, чѣмъ уровень нынѣшнихъ Балтійскаго и Нѣмецкаго морей и къ этому времени относится образованіе нижнихъ морскихъ террасъ Скандинавіи.



Карта изображаетъ распространіе Анезилловаго озера. Очертанія мо-ря мало стичаются отъ очертаній нынѣшняго Балтійскаго моря. Въ исторіи Каспійскаго моря также можно различить нѣсколько отдѣльныхъ фазъ, но эти фазы еще не достаточно точно изучены и трудно поддаются картографическому изображенію.

Въ материковыхъ отложеніяхъ этой эпохи мы встрѣчаемъ вмѣсто грубо оббитыхъ каменныхъ орудій или весьма тщательно обработанныхъ или даже отполированныхъ каменныхъ орудій и при томъ разнообразной формы: долоты, клинья, топоры, стрѣлы и т.п. Вмѣстѣ съ ними попадаются издѣлія изъ кости и рога, черепки глиняной посуды съ украшеніями, кости домашнихъ животныхъ

(собака, свинья, быкъ) и иногда зерна хлѣбныхъ растеній. Къ этой эпохѣ относятся кухонныя кучи, свайныя постройки, мегалитическія постройки, стоянки на рѣчныхъ дюнахъ. Кухонными кучами называются тянущіяся вдоль береговъ Даніи и Ютландіи длинныя насыпи (100-300 ф. длиною и 30-90 ф. шириною) изъ различныхъ остатковъ пищи, изъ раковинъ (*Ostrea*, *Cardium* и др.), обломковъ костей, угля и каменныхъ орудій. Находимыя здѣсь кости принадлежатъ волку, лисицѣ, собакѣмъ бобру, медвѣдю, оленю, кабану; встрѣчаются также кости разныхъ рыбъ. Каменные орудія, находящіяся въ кучахъ, принадлежатъ къ числу обитыхъ, но кромѣ нихъ встрѣчаются еще издѣлія изъ кости и черепки посуды. Остатки свайныхъ построекъ еще уцѣлѣли мѣстами въ озерахъ Швейцаріи. Слѣды этихъ построекъ были находимы и въ другихъ странахъ (въ Баваріи, въ Австріи, въ Англіи). Это были постройки, возведенныя на сваяхъ, вбитыхъ въ озерѣ на нѣкоторомъ разстояніи отъ берега и, вѣроятно, соединялись съ берегомъ подъемнымъ мостомъ. Вокругъ свайныхъ построекъ въ озерномъ илѣ были находимы кости дикихъ и домашнихъ животныхъ, птичьи и рыбы кости, также были найдены зерна злаковъ, уголь, куски грубой ткани. Каменные орудія принадлежатъ къ числу полированныхъ, вмѣстѣ съ ними встрѣчаются и оббитые кремневые наконечники копій, стрѣлы и т.д., но въ высшей степени удивительно и искусно отдѣланные. Въ нѣкоторыхъ озерахъ были находимы и бронзовыя орудія, что указываетъ на еще болѣе позднюю эпоху.

Мегалитическіе памятники представляютъ собою правильныя группы камней или отдѣльные большіе камни, поставленные стоймя и засыпанные землей; внутри такихъ камеръ встрѣчаются скелеты людей, орудія изъ полированного камня и различные украшенія (изъ кости, просверленныхъ зубовъ и раковинъ и пр.). Одни изъ такихъ памятниковъ вѣроятно представляли жертвенники, другіе служили для погребенія.

Въ нѣкоторыхъ странахъ, особенно въ тѣхъ, гдѣ ледники достигли сильнаго развитія и между прочимъ въ Россіи вѣкъ палеолитическій и неолитическій рѣзко разграничиваются. Находка палеолитическихъ орудій вмѣстѣ съ костями вымершихъ млекопитающихъ была сдѣлана, напримѣръ, близъ Муромъ въ

лесовидной глины образующей лѣвый высокій берегъ Оки. Всѣ найденныя здѣсь орудія представляютъ собою грубо обитые осколки кремня, вовсе не обнаруживающіе слѣдовъ дальнѣйшей болѣе тщательной обработки. Еъ той же мѣстности, но на правомъ низкомъ берегу Оки въ новѣйшихъ наносахъ рѣки и рѣчныхъ днахъ нерѣдко находятъ каменные орудія, уже тщательно обработанныя и иногда отполированныя; вмѣстѣ съ ними находятъ издѣлія изъ кости, черепки глиняной посуды съ орнаментомъ, слои угля, кости нынѣ живущихъ млекопитающихъ. Очевидно, здѣсь мы имѣемъ дѣло съ остатками иной, гораздо болѣе новой и, быть можетъ, не очень давней эпохи; здѣсь мы имѣемъ дѣло со слѣдами стоянки несомнѣнно неолитическаго человѣка.

Въ Россіи также были находимы остатки неолитическаго человѣка въ озерныхъ отложеніяхъ, на примѣръ, на южномъ побережьи Ладожскаго озера.

Неолитическая эпоха смѣняется, конечно, не вездѣ одновременно вѣкомъ металловъ, изученіе котораго уже всецѣло выходитъ изъ области геологіи и составляетъ предметъ археологіи, этнографіи и друг. наукъ. Вѣкъ металловъ и историческая эпоха, тѣсно съ нимъ сливающаяся, обнимаетъ собою весьма ничтожный въ смыслѣ геологической хронологіи промежутокъ времени.

1. КЕМБРО-СИЛУРСКАЯ СИСТЕМА.

	Великобританія.	Р о с с і я.	Скандинавія.	Б о г е м і я.	Сѣв. Америка.
Верхній-кембро-силуръ, или 2-й силуръ, или силурские слои.	Лудловскій ярусъ. Песчаники съ остат. рыбъ и Gigantostraca. Костяная брекчия. Сланцы съ включеніями известн., содержащаго Pentamerus Knighti и многотисл. двусторчатыхъ, головоногихъ и грантолитовъ.	Верхніе эзельскіе слои. Мергели съ Gigantostraca и съ остатками рыбъ.	Готландскіе мергели и песчаники съ Gigantostraca и съ остатками рыбъ.	Верхняя часть этажа E (E ³). Известники съ Calymene, Rhacops, Acidaspis и др. трилобитами, также съ кораллами: Favosites, Halysites, морскими лилиями, Cardiola interrupta и съ многочисленными и разнообразными и головоногими: Orthoceras, Cyrtoceras и Gomphocerias.	Группа Онтарио или Ниагарская.
	Уэллскій ярусъ. Известники съ коралл.: Halysites, Favosites. Морские лилии. Cardiola interrupta, Calymene. Грантолитовые сланцы съ Monograptus.	Нижние эзельскіе слои. Известники съ кораллами и съ Calymene Blumenbachii. Rhynchonella Vilsoni, Atrypa reticularis.	Готландскіе коралловые известники.	Нижняя часть этажа E (E ¹). Грантолитовые сланцы съ Monograptus, Rastrites и въ самомъ низу съ Diplograptus.	
	Ландоверскій ярусъ. Сланцы и песчаники съ Pentamerus oblongus и др., Atrypa reticularis, Monograptus.	Понтанеровъ ярусъ. Известники и доломиты съ Pentamerus borealis и estonus.	Мергели съ Pentamerus и верхние грантолитовые сланцы съ Monograptus.		
Средній кембро-силуръ, или 1-й силуръ, или оловянные слои.	Карадокскій ярусъ. (Группа Вала). Песчаники. Trinucleus, Asaphus irradians; Orthis caligrauma и др. плеченоги, также Gasteropoda и головоноги.	Эгглендскіе известники (Боригольмскій, Линггольмскій и Везенбергскій) съ Ortholina anomala, Pliacenus Roemeri, Trinucleus.	Мергели и сланцы съ Trinucleus.	Верхняя часть этажа D. Сланцы и песчаники съ Trinucleus, Aegolina, Pliacenus, Asaphus, Orthis; Cystidea; гранголиты (Diplograptus).	Чампенская группа.
	Аррентскій ярусъ. Сланцы и кварциты. Pliacenus, Orthoceras; Грантолиты (Diplograptus).	Эхиносферитовый известникъ съ прослойкой смолистого сланца или мергеля. Echinospherites aurantium, Orthis caligrauma, Chasmops.	Известникъ съ Chasmops. Эхиносферитовый известникъ. Средние грантолитовые сланцы.	Средняя часть этажа D. Песчаники и сланцы съ Asaphus, Pliacenus, Trinucleus, Aegolina, Orthis.	
		Ортоцератитовый известникъ съ Orthoceras (Endoceras), Asaphus exradians, Pliacenus crassicauda. Глаукопитовый известн. съ Megalaspis; Глаукон. песчаники съ Lingula и Obolus.	Ортоцератитовый известникъ. Нижние грантолитовые сланцы. Известникъ съ Cheirurus.		
Нижній отдѣлъ или кембрийскіе соли.	Верхній кембрий. Тримадокскіе сланцы съ Dictyonema и лингуловый плитнякъ съ Olenus, Lingula, Orthis.	Сланцы съ Dictyonema и лингуловый или оболоний песчаникъ съ Lingula и Obolus Apollinis.	Сланцы съ Dictyonema и красцовые сланцы съ Olenus.	Диабазы, дибазовые туфы и жальзяки, отнесенные Баррандомъ къ нижней части этажа D. Orthis, Lingula.	Верхній кембрий. Нотедамскій песчаникъ съ Lingula и др. плеченогиды, съ ходами червей, воднопробійными знаками и т. п.
	Пеприкскій сланецъ и гардечскій песчаникъ съ Paradoxides и Agnostus. (Средній кембрийскіе слои).	Иѣмой песчаникъ.	Красцовые сланцы съ Paradoxides.	C. Сланцы съ такъ-назв. примордальной фауной Барранда. Paradoxides, Conocerphalus, Ellipsocerphalus, Agnostus, Orthis, Obolus.	Средній кембрий. Сланцы съ Conocerphalus и Paradoxides.
	Нижне-кембрийскіе сланцы и песчаники съ Olenellus.	Синяя глина и песокъ съ Olenellus. Петербургская синяя глина. Песчаникъ (въ скважинахъ).	Фукоидный песчаникъ съ Olenellus.	B. Конгломераты, кварциты и сланцы, чередующіеся съ изверженными породами и почти лишенные ископаемыхъ (Ellipsocerphalus, Orthis).	Нижній кембрий. Известники съ Olenellus.

2. ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА.

Девон-шир.	Уэльс и Шотландия.	Р о й н ъ.	Гарцъ и Богемия.	Главное поле России.	Центральная Россия.	Т и м а н ъ.	У р а л ь.
Ильфонский ярусъ (песчаники и сланцы). <i>Spirifer disjunctus</i> , <i>Cymenina</i> .	Верхний отдѣлъ древняго краснаго песчаника съ <i>Polorhynchus</i> .	Клименіево и ципридинское известняки и сланцы.	Верхне-девонскіе известняки и сланцы Гарца.	Песчаники съ <i>Is-leptocyclus</i> .	Маленько-муравейнический ярусъ съ <i>Productus Panderi</i> , <i>Chonetes nana</i> , <i>Astarte socialis</i> . Слон съ <i>Arca Orelliana</i> . Данковъ и Лебедянь.		Клименіево известняки Верхне-уральска.
Ильфонский ярусъ (известняки и сланцы). <i>Stringocephalus Burtini</i> , <i>Calceola sandalina</i> .	Верхний и средній древній краснѣйшій песчаникъ съ <i>Pteruchelys</i> , <i>Cocosteus</i> , <i>Corphalaspis</i> , <i>Pteraspis</i> и <i>Pterogobus</i> .	Стрингоцефаловое известн. <i>Stringocephalus Burtini</i> , <i>Uncites gryphus</i> и др.	Средне-девонскіе сланцы Гарца. Слон и Богемия. Слон II Богемия.	Известково-мергельные и доломит. слон 3. Динны и р. Волкой со <i>Spir. Anossofi</i> <i>Spir. tenticulum</i> и др.	Известняки и мергеля со <i>Spir. Verneuli</i> и <i>Strophomena Dutertrii</i> . Слон со <i>Spir. Archiaci</i> , <i>Rhynch. livonica</i> , <i>cuboides</i> (Елокъ и слон).	Доманика (смолист. сланецъ) съ гониатитами и мергеля со <i>Spir. Verneuli</i> , <i>Strophomena Dutertrii</i> , <i>Rhynch. Meyend. cuboides</i> . Песчан., сланцы и мергеля со <i>Sp. Archiaci</i> .	Известняки и сланцы Колтубана и Мурзакской съ <i>Goniatit. intumescens</i> , <i>Spirifer Verneuli</i> , <i>Rhynchonella cuboides</i> , <i>Cardita retrorsa</i> .
Линтонский ярусъ (известняки и сланцы). <i>Platystrophia problematicum</i> , <i>Platystrophia</i> .	Пожелтый и средній древній краснѣйшій песчаникъ съ <i>Pteruchelys</i> , <i>Cocosteus</i> , <i>Corphalaspis</i> , <i>Pteraspis</i> и <i>Pterogobus</i> .	Кальцеоловое известн. съ <i>Calceola sandalina</i> , <i>Cyathophyllum</i> , <i>Cystiphyllum</i> . В основ. ихъ слон со <i>Spir. cultrijugatus</i> .	Средне-девонскіе сланцы Гарца. Слон и Богемия. Слон II Богемия.	Песчаники съ <i>Osteolepis</i> , <i>Cocosteus</i> <i>Dipterus</i> .	Мергеля и извест. со <i>Spir. Anossofi</i> , <i>Spir. tenticulum</i> и кораллами. (Елокъ и поронетские слон).	Песчан., мергеля, глины и доломиты со <i>Spir. Anossofi</i> , <i>Dipterus</i> .	Известн. со <i>Stringocephalus Burtini</i> и <i>Spir. Anossofi</i> . (Верхнее Ая и ср. течение Юрзана).
Линтонский ярусъ (известняки и сланцы). <i>Platystrophia problematicum</i> , <i>Platystrophia</i> .	Пожелтый и средній древній краснѣйшій песчаникъ съ <i>Pteruchelys</i> , <i>Cocosteus</i> , <i>Corphalaspis</i> , <i>Pteraspis</i> и <i>Pterogobus</i> .	Кобленцкіе спириферовые песчаники. Сланцы Гундерюка и кварциты Таунуса. <i>Spirifer paradoxus</i> , <i>Platystrophia problematicum</i> .	Верхне-девонскіе слон и р. а. Слон F Богемия.				Сланцы, песчаники и известняки съ герцинской фауной (Южный Уралъ).

3. КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА.

Англия и Бельгія.	Центр. Франція.	Вестфалія.	Саарбрюк. бас.	Центральн. Россия (Московск. бас.)	Донецкій бассейнъ.	Уралъ (Зап. склонъ).
Продуктивные или угленосные слон съ флорой вестфальскаго яруса. Жерновой пещ. и сланцы съ <i>Aviculoripeten parvugens</i> .	Стефанонский ярусъ (Верхний ярусъ угленосныхъ слонъ).	Изверженныя породы, чередующіяся съ угленосными песчаникомъ.	Отвейлерские слон.	Верхний фузулиновый извест. съ <i>Spiriferina Saranae</i> , <i>Fusulina Verneuli</i> , <i>Schwagerina</i> , <i>Marginites uralica</i> .	Верхний фузулиновый известнякъ. (Верхние слон Лисчанска).	Верхний фузулиновый известнякъ. <i>Fusulina Verneuli</i> , <i>Spiriferina Saranae</i> .
Горный известнякъ съ <i>Productus giganteus</i> . Конглом. известн. и сланцы съ <i>Spirifer tornacensis</i> .	Известняки, песчаники и сланцы съ <i>Prod. giganteus</i> . (Развитыя съ абаки и мѣстами).	Угленосн. слон. (Вестфальскій ярусъ).	Саарбрюкенскіе слон или нижние угленосные слон.	Нижний фузулинов. известнякъ съ <i>Spirifer mosquensis</i> и <i>Fusulina cylindrica</i> .	Песчано-сланцевато-известковые слон съ прослойками угля, содержащими <i>Spirifer mosquensis</i> . (Верхние слон Кальмуса и нижн. слон Лисчанска).	Нижний фузулинов. известн. съ <i>Spirifer mosquensis</i> , <i>Prod. semireticulatus</i> .
				Горн. известн. съ <i>Prod. giganteus</i> и <i>Spirifer striatatus</i> . Горн. известн. съ <i>Pr. giganteus</i> и <i>latissimus</i> . Горн. известн. съ <i>Prod. giganteus</i> , <i>Stigmara ficoides</i> . Угленосные слон.	Слюдястые и полевопатовые песчаники, сланцы и известняки области Кальмуса съ <i>Prod. giganteus</i> .	Горн. известн. съ <i>Prod. giganteus</i> . Угленосные слон. Подъ — угленосные слон съ <i>Prod. mesolobus</i> .

4. ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА.

	Германия.	Англия.	Альпы.	Франция и Сицилия.	Р О С С И Я.		Восточноевропейские местности.
					Центральная и Восточная.	Донецкий бас.	
Верхний отдел (цехштейн).	Мергелисто - глинистая толща с доломитом, гипсом и солью. Известняк цехштейна. <i>Productus horridus</i> и др. Мелкий сланец. <i>Palaeoniscus</i> , <i>Platysomus</i> , <i>Proterosaurus</i> , <i>Ulmannia</i> . Цехштейновый конгломерат (у южн. подошвы Гарца).	Гипсоносные мергеля. Магnezиальный извест. с <i>Productus horridus</i> , <i>Strophalosia Goldfussi</i> , <i>Terebratula elongata</i> . Мергелистый сланец с <i>Palaeoniscus</i> , <i>Platysomus</i> и др.	Беллерофонный извест. южн. Тироля. <i>Bellerophon peregrinus</i> , <i>Gümbeli</i> , <i>Gervillia</i> , <i>Ceratophaga</i> .	Пестрые мергеля и песчаники с <i>Anthracosidae</i> , с растениями и рептилиями. (Верхняя пестро-цветная толща). Известняки и мергеля с фауной цехштейна, местами с гипсом. В Казанск. и частью в Нижегородск. и Пермской губ. распадаются на 3 горизонта: верхн. и нижн. с двусторчат. и средний с <i>Brachiopoda</i> . Мергеля, песчани. и глины. Мелкий песч. Уфим. и Оренб. губ. с рептилиями.	Ангидритовый ярус цехштейна (мергеля, песчани., глины, соль). Известковый ярус цехштейна (известняк, гипс, соль).		
Средний отдел.	Верхний отдел красного лежа с конгломератами из обломков изверженных пород. Средний отдел красного лежа с eruptивными породами и вулканическими туфами	Нижний отдел нового красного песчаника со сланцами рептилий и амфибий и с растениями: <i>Calamites</i> , <i>Valchia</i> , <i>Ulmannia</i> , <i>Neuropteris</i> .	Греденские песчаники (в южн. Тироле). <i>Callipteris</i> , <i>Voltzia</i> , <i>Calamites</i> .	Нижне-пермские конгломер., песчаники и смолит. сланцы бассейна <i>Aulun</i> , <i>Valchia</i> , <i>Callipteris conferta</i> , <i>Palaeoniscus</i> , <i>Amblypterus</i> , <i>Stegoccephali</i> .	Известняки Солигалича (Костр. губ.). Нижние горизонты известняков Нижегородск. губ. Пестрые мергеля, глины, песчаники то с пермской фауной: (<i>Productus Cancrini</i> , <i>Strophalosia horrescens</i> и др.), то с остатками амфибий и растений: <i>Calamites gigas</i> , <i>tubicaulis</i> .	Ярус песчаниковый с мелкими рудами.	Верхний отдел продуктусовых известняков Индии. Пермский извест. центральных штатов Америки (к западу от Миссисипи).
Нижний отдел.	Нижний отдел красного лежа без eruptивных пород, местами с прослойками угля. (До-эруптивная толща красного лежа).		Известняки и сланцы Понтеффеля с фауной пермо-карбона.	Нижне-угленос. сланцы бассейна <i>Aulun</i> со смешанной каменноуг. и пермск. фауной (<i>Callipt. Sigillaria</i> , <i>Cordaites</i> . Известняки Палермо с аммон. <i>Gastrioceras</i> , <i>Popanoceras</i> .	Приуральск. доломит. извест. с фауной пермо-карбона: (<i>Productus Cancrini</i> , <i>Margifera typica</i> , <i>Diclasina elongata</i> , <i>Fusulina Verneuli</i> и др.). Артиские песчаники с аммонитами и растениями. Известняки и доломиты Окско-Клязьменской пермо-карбон. полосы.	Дружковский ярус (слоистый и полевошпатовые песчаники, красные глины, известняк, уголь).	Средний отдел продуктусовых известняков Индии. Пермо-карбон. известняки, песчаники и сланцы. Техаса и Небраски. Сланцы и песчаники вост. штатов Америки с каменноуг. и пермской фауной.

5. Т Р И А С О В А Я С И С Т Е М А.

	Германия.	Англия.	Гора Богда. Побережья Ледовитого и Тихого океана (въ предѣлахъ Россіи).	Альпы.
Кейперъ.	Ретійскій ярусъ или контортовые слон. Костяная брекчія. Песчаники. Сланцы. Pisces, Avicula contorta, Microlestes antiquus (млекопитающ.).	Ретійскій яр. или контортовые слон, мѣстами костяная брекчія. Pisces, Avicula contorta.		Ретійскій Ярусъ или кессенскіе слон. Мергеля, известняки, доломиты. Avicula contorta, Lima praecursor и др.
	Мергеля, гипсъ и тростников. песчаникъ (Швабія). Equisetum arenaceum. Belodon. Myophoria.	Мергеля и гипсъ. Соль.		Ювавскій ярусъ. Гальштадтскій известнякъ съ Arcestes, Pinacoceras, Tropites, Orthoceras. Monotis и др. Известнякъ Дахштейна. Главный доломитъ.
	Lettenkohle, (углистая глина). Бѣлые и сѣрые песчан., мергеля, глины, уголь. Myophoria. Goldfussi. Mastodonsaurus. Ceratodus (зубы).	Песчаники. Доломитовые конгломераты съ Reptilia (зубы).		Каринтійскій ярусъ. Райбльскіе мергеля и сланцы съ Myophoria Kefersteine, Trachyceras aonoides и остатками рыбъ. Сланцы Люнца съ остатками растений, преимущественно цикадовыхъ.
Равнинный известнякъ.	Hauptmuckelkalk. (Главн. раковин. извести.). Плотный известнякъ. Encrinurus liliformis, Terebratula vulgaris. Ceratites nodosus и др.		Слон съ Ptychites и Daonella и черные ператитовые известняки Шпизбергена.	Ладинскій ярусъ. Мергеля и известняки Сенъ-Касьяна съ Trachyceras Aon и Cardita crenata. Сланцы съ Daonella Lommei. Доломиты Шлерка.
	Ангидритовая группа. Ангидритъ, соль и гипсъ. Ископаемый рѣдки.		Темные песчаники съ Ptychites и Monophyllites Приморской области.	Монцона известкован, рѣже мергелистая толща; Athyris triyonella Terebratula vulgaris, Ceratites nodosus (очень рѣдки). Ceratites binodosus и trinodosus. Ptychites. Мѣстами въ этой толщѣ достигаютъ развитія огромныя массы доломита, бѣднаго ископаемыми (доломиты Мендола).
	Veienkalk (волнистый изв.) Schaumkalk (пѣнистый изв.). Terebratula vulgaris, Ceratites trinodosus, Miophoria orbicularis.			
Пестрый песчаникъ.	Сланцы и мергеля съ Myophoria cos vulgaris, Cervillia socialis. Пестрые песчаники съ остатками и слѣдами почти Stegosauria и съ растениями: Equisetum arenaceum. Albertia.	Темные и красные песчаники (Ливерпуль) съ остатками Amphibia и Reptilia.	Сѣрый известнякъ горы Богда. Tirolites cassianus. Balatonites bogdoanus. Avicula Dalai-Lamae. Сланцеватая глина Оленека съ Dinarites, Xenodiscus Sibirites. Слон съ Pseudomonotis ochotica Верхоянскаго края. Песчаники съ Prop-tychites Приморской области.	Верфенскіе известняки. Monotis Clarac. Tirolites cassianus. Dinarites. Myophoria costata. Темные песчаники, гипсъ и соль. Изверженные породы Монцона и Предаццо.

[illegible]

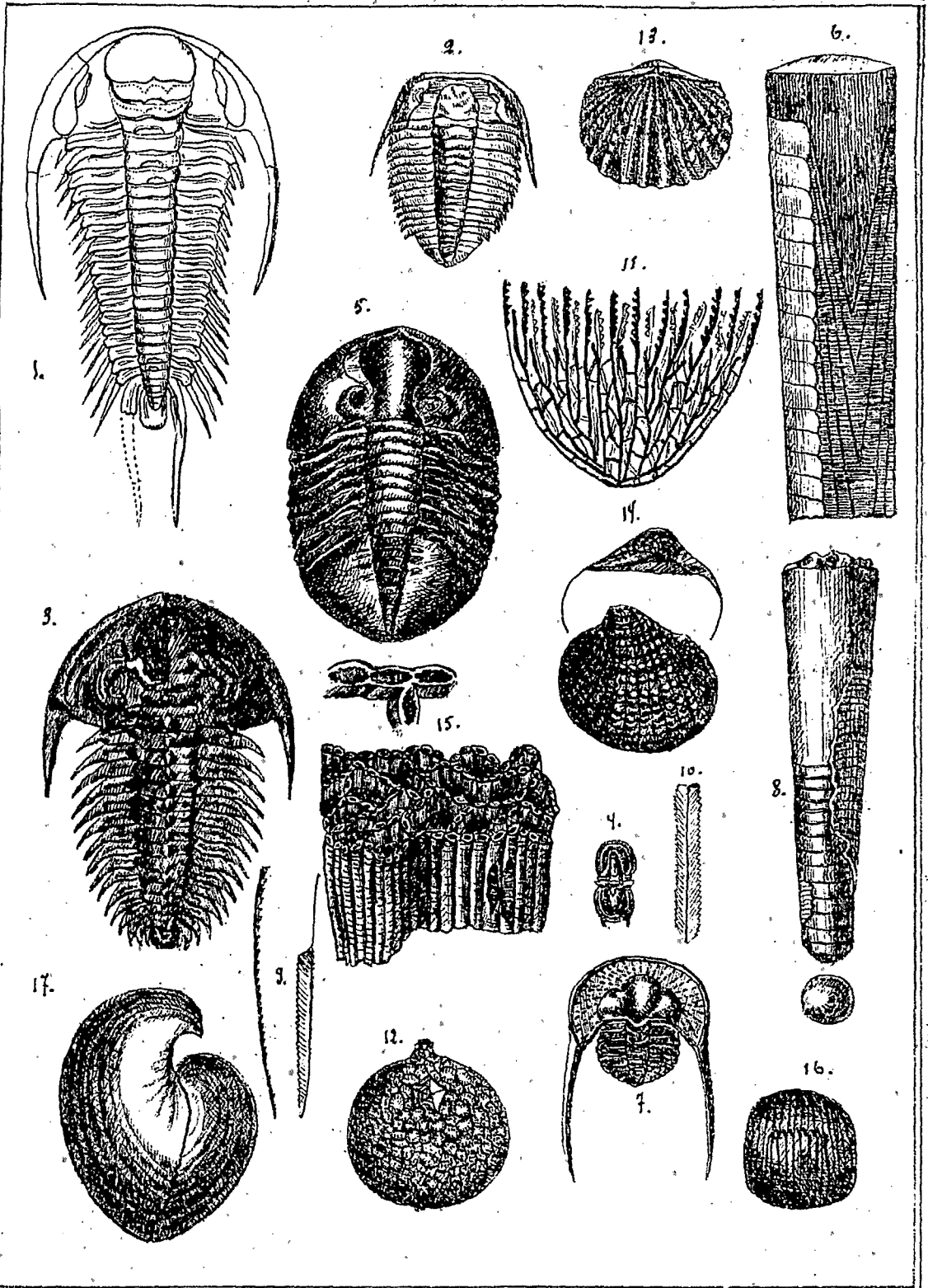
7. МЪЛОВАЯ СИСТЕМА.

		Средняя Фран- ція.		А Н Г Л И Я.		Германия, Швеція и Дания.		Южн. Европ.		Р О С С И Я.	
				Южн. Англія.	Йоркширь.						
В Е Р Х Н И Й М П Л Ъ.	Датскій ярусъ,	Пизолитовый из- вестнякъ. <i>Nautilus danicus</i> .				Мастрехтскій мѣло- вой туфъ и формация Фялсео. Мшанковый извест- някъ. <i>Belemnites mu- cronata</i> , <i>Nautilus danicus</i> .		Прѣсноводный из- вестнякъ и мергели съ бурными углемъ.			
	Сенонь.	Бѣлый пиктулий мѣлъ. <i>Micraster</i> , <i>Belemnites mu- cronata</i> , <i>Ostrea vesicularis</i> .		Бѣлый съ кремневыми желѣзками мѣлъ. <i>Silicispongina Diatomacea</i> , <i>Belemnites mucronata</i> , <i>Ostrea vesicularis</i> .		Бѣлый мѣлъ. (Спландъ, Рюгенъ и южн. Швеція). Верхній квадратный пестля- ныкъ.		Гиппуритовый из- вестнякъ. <i>Hippuri- tes bioculatus</i> .		Бѣлый мѣлъ (Смбирск. губ. Вѣлгородъ). Известнякъ (Крымъ). <i>Belemnites mu- cronata</i> , <i>Terebratulina carnea</i> , <i>Ostrea vesicularis</i> .	
	Эммеръ.	Мѣлъ съ <i>Micra- ster coranginum</i> , <i>Actinocamax</i> , <i>Placenticeras</i> .		Мѣлъ съ <i>Micraster coranginum</i> .		Мерг. и пестляники съ <i>inoc. involutus</i> , <i>cardissoides</i> , <i>Actino- camax</i> .		Песч. и извест. съ <i>Hippurites giganteus</i> и <i>Actinocamax verus</i> .		Мерг. и пестляч. съ <i>inoc.</i> <i>Cardissoides</i> (Смбирск. и Саратовск. губ.).	
	Туронь.	Глинист. мѣлъ и мѣлов. мергели. <i>Inoceramus la- biatus</i> .		Грубый бѣлый мѣлъ. <i>Inoceramus labiatus</i> .		Пламеръ. Саксонія и Богемія. (Кремни- стые мергели).		Гиппуритовый из- вестнякъ. <i>Hippuri- tes cornu vaccinum</i> .		Мѣловые мергели съ <i>Inoceramus</i> . (Опоки, Моск. губ.). Мерг. <i>Spondylus spinosus</i> . Иноцерамовые мѣловые мергели (Смбирской и Сарат. губ.).	
	Сеномань.	Глауконитовый мѣлъ. <i>Ammon.</i> <i>photomagensis</i> и <i>Am. varians</i> .		Верхній зеленый пестляныкъ. <i>Am.</i> <i>photomagensis</i> , <i>Am. varians</i> , <i>Pecten</i> <i>asper</i> .		Квадратный пестля- ныкъ. (Саксонія и Богемія).		Гиппуритовый из- вестнякъ. <i>Caprina adversa</i> .		Самородъ (фосфоритовые жел.) въ пескахъ Курск. и Орловск. губ. <i>Pecten as- per</i> , <i>Ichthyosauria</i> , <i>Pisces</i> . Пески и пестляники Сара- товской губ. съ <i>Ostrea co- nica</i> и <i>Ammon. varians</i> .	
Н И Ж Н И Й М П Л Ъ.	Гольцъ.	Глауконитовые пески и глины. <i>Natica gaultina</i> , <i>Hoplites interrup- tus</i> , <i>Inoceramus sulcatus</i> .		Томло-сан. гл. (Фосфориты). <i>Hopli- tes interruptus</i> , <i>Natica gaultina</i> , <i>Inoceramus sulcatus</i> .		Красный мерг. съ аммонитами. <i>Belemn. mini- mus</i> .		Flammenmergel. Пла- менный рухлякъ и глина (Вестфа- лія). <i>Hoplites splen- dens</i> , <i>Belemn. mini- mus</i> .		Гольцъ. съ <i>Ammon.</i> <i>Beudanti</i> , <i>Bel. mi- nimus</i> .	
	А п т ѣ.	Глина. <i>Placentalia placenta</i> . <i>Hoplites Deshayesi</i> .		Нижній зеленый пестляныкъ, глины съ морскими иско- паемыми. (Ост. Уайтъ). <i>Hopl.</i> <i>Deshayesi</i> .		Глины. <i>Hoplites Deshayesi</i> .		Глины. <i>Hopl. Deshayesi</i> , <i>Belemn. brunsvi- censis</i> .		Известняки и мер- гели. <i>Hopl. Deshayesi</i> , <i>Acanthoceras Martini</i> .	
	М П Л Ъ.	Морскія глины и пестляники, мер- гели. <i>Hoplites radiatus</i> , <i>Ostrea Couloni</i> , <i>Toxaster complanatus</i> .				Глина. <i>Simbirskites Decheni</i> и <i>discofalcatus</i> .		Глинистая глина. Глинистый пестля- ныкъ и конгломе- ратъ (Вестфалія, Таунверъ).		Известняки. <i>Macroscaphites Ivani</i> , <i>Holcodiscus Cailaudi</i> . (Зан. Альпы). <i>Requienia ammonia</i> . (Зан. Альпы и Юра).	
	И Ю.	Прѣсноводный прослойки. <i>Unio</i> , <i>Paludina</i> , <i>Chelonia</i> .						Смбирскиты <i>Decheni</i> , <i>Hoplites regalis</i> , <i>Polyptychites Keyserlingi</i> .		Глауконитовые из- вестняки и мергели. <i>Hopl. radiatus</i> . (Вост. Альпы и Юра) <i>Ostrea Couloni</i> (Юра).	
	Неокомъ.	Вельдская формация. Вольдская глина. <i>Unio</i> , <i>Spondylus</i> , <i>Paludina</i> , <i>Diposaurus</i> . Холмины и цѣ- холомъ. Уастинскій пестляныкъ. <i>Reptilia</i> , <i>Pisces</i> .		Спитонская глина. Глина. <i>Hoplites regalis</i> , <i>Belemnites lateralis</i> .		Глина. <i>Polyptychites Keyserlingi</i> , <i>Belemnites lateralis</i> .		Глины съ прѣсноводными моллюсками и расте- ніями. (Вельдскія глины).		Желѣзистые мергели. <i>Phylloceras Cailaudi</i> . (Вост. Альпы). <i>Hopl. pseudomartini</i> . (Зан. Альпы и Юра). <i>Astieria Astieri</i> . Нѣ- которые причисляютъ къ некому слою <i>Berrias</i> (см. табл. юрск. системы).	
										Желтые желѣзистые пестля- ники (Крымъ) съ неомской фауной южнаго типа. Слои съ <i>Simbirskites Decheni</i> (Смбирск. и Моск. губерн.).	
										Желтые желѣзистые пестля- ники Крыма.	
										Фосфоритовые пески Рязанской губерніи. Фосфоритовые конгломераты Смбирск. и Петербургскаго края. <i>Polyptychites Keyserlingi</i> , <i>Belemn. lateralis</i> .	

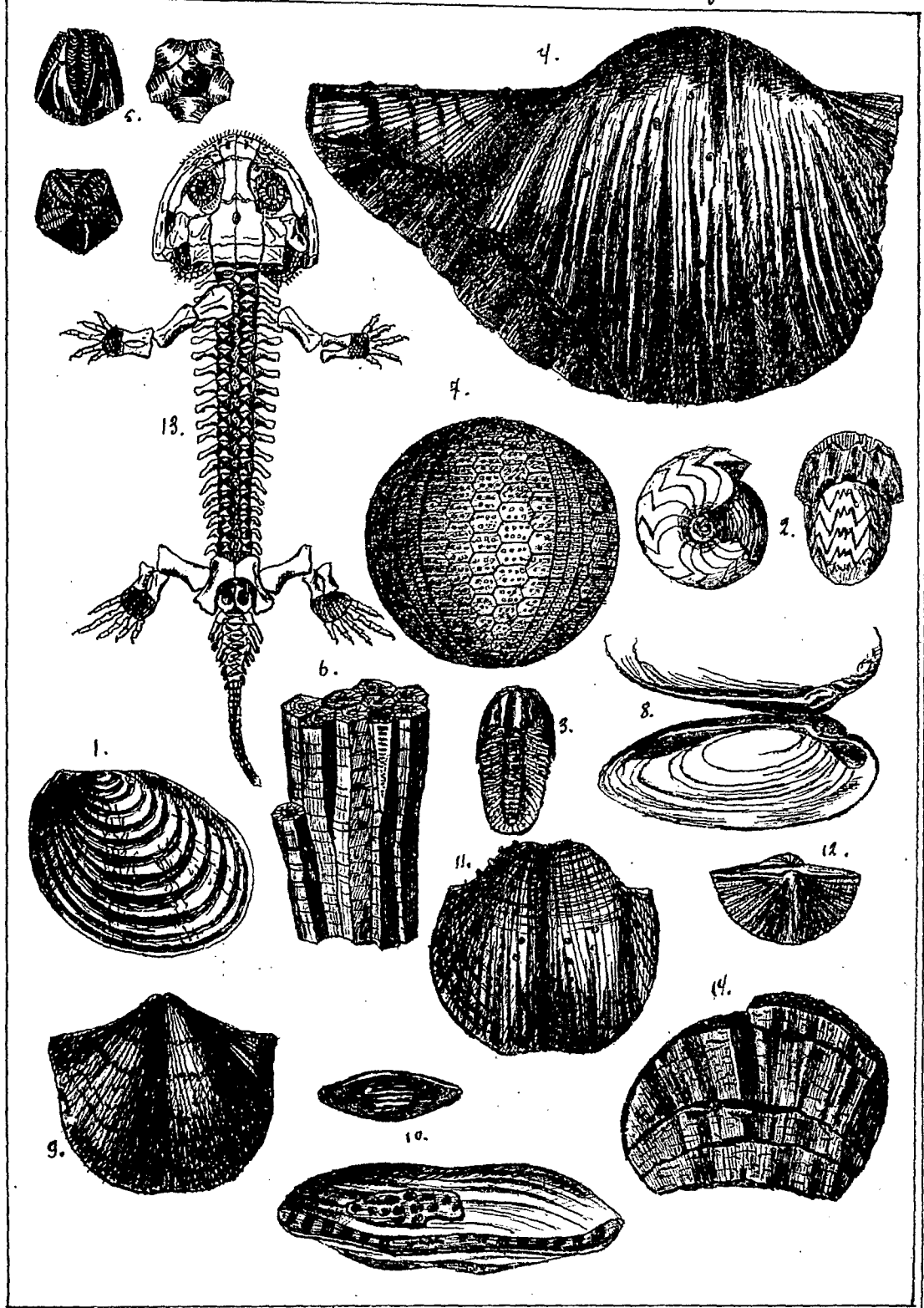
8а. ТРЕТИЧНАЯ СИСТЕМА. ПАЛЕОГЕНЪ.

	Франція.	Бельгія.	Англія.	Германія и Данія (для палеоцена).	Южн. Европа.	Р о с с і я.	
Олигоценъ.	Аквитанскій яр. Морские слои съ <i>Turritella Desma-</i> <i>gesti</i> , <i>Cytherea incrassata</i> и прѣсов. отлож. съ <i>Helix</i> <i>Ramondi</i> и <i>Anthracother-</i> <i>ium</i> . Озерно болотн. из- вестнякъ Вось.			Полупрѣсноводный мергель Майнцаго бассейна съ <i>Cyrena</i> , <i>Cerithium plicatum</i> , <i>An-</i> <i>thracotherium</i> .	Ф л и н ъ. Мергеля и песча- ники съ отпечат- ками водоро- слей. Нуммулит- ные слои прибавля въ Валентинск. Альпахъ.	Темныя глины съ <i>Meletta</i> . Царицынскій уѣздъ, Сѣв. Кавказъ, долина Альмы въ Крыму. (Можетъ-быть эти глины все или отчасти должны быть отнесены къ миоцену.) Песчаники Молотычей и Тума съ ра- стеніями.	
	Тонгскій ярусъ. Песчаникъ Фонтенебло съ <i>Cerithium plicatum</i> и <i>Natica crassatina</i> . Глина съ <i>Ostrea cyathula</i> .		Полупрѣсновод- ные мергеля о-ва Уайта. Глины и пески съ <i>Anoplotherium</i> , <i>Palaeotherium</i> , пальмами.	Морские слои Майнцаго басс. съ <i>Pectunculus obo-</i> <i>vatus</i> , <i>Cytherea incrassata</i> . Морскія септаріевыя гли- ны съ <i>Leda Deshayesi</i> и чешуями <i>Meletta</i> . Лигниты сѣв. Германіи.		Кіевскіи спондиловыя глины <i>Spondylus Buchi</i> , <i>Ostrea flabellula</i> , зубы акулъ. Мергеля съ фосфоритомъ въ южн. части Саратовской губ.	
	Парижскій гипсъ съ <i>Anoplotherium</i> , <i>Palaeo-</i> <i>therium</i> , <i>Didelphys</i> и др.			Морской олигоценъ съ <i>Ostrea ventilabrum</i> , <i>Spondylus Buchi</i> , <i>Pleuro-</i> <i>toma Bosqueti</i> .		Екатеринославскіе пески. <i>Ostrea</i> , <i>As-</i> <i>tarte</i> , <i>Cardita</i> , <i>Num-</i> <i>mul. germanica</i> .	
Эоценъ.	Прѣсноводный извест- някъ съ <i>Limnea longiscata</i> . Средній морской песокъ съ <i>Turritella sulcifera</i> и <i>Cerithium concavum</i> .					Бучакскій песчаникъ Кіевской губ. съ <i>Pecten</i> <i>corneus</i> , <i>Pinna marga-</i> <i>ritacea</i> .	Елизаветградская опока и бѣлый- мергель Кали- новки.
	Грубый изв. <i>Nummulites</i> <i>laevigatus</i> , <i>Cardita</i> <i>planicosta</i> , <i>Cerithium</i> <i>giganteum</i> .		Вагнотскій пес- чаникъ съ фауной грубого извест- няка.				
Палеоценъ.	Песокъ Кюизъ съ нумму- литами, <i>Turritella edita</i> , <i>Tur. hybrida</i> , <i>Neritina</i> .		Лондонская гли- на съ морскими моллюсками, тропи- ческими расте- ніями, крокоди- лами, птицами, <i>Pyracotherium</i> .		Нуммули- товый из- вестнякъ. <i>Nummulites</i> , <i>Gasteropoda</i> , <i>Echinoidea</i> .	Песчаники съ растеніями, пески съ зубами акулъ. Ниж. Саратовскіе пески съ караваемъ. <i>Cardita</i> <i>ulgensis</i> , <i>Turritella hybrida</i> и др.	
	Пластичная глина и лиг- нитъ съ прѣсноводными моллюсками. съ <i>Gastor-</i> <i>pis</i> , <i>Coryphodon</i> .						
	Пески Брама съ <i>Ostr.</i> <i>bellovaccina</i> , <i>Cacullaea</i> <i>crassatina</i> . Конгломератъ Серна у Реймса съ <i>Neoplagiula</i> , <i>Arctocyon</i> .	Нижній данден- скій яр. (песча- ники) съ морской фауной. Поеженъ мергеля съ расте- ніями.	Тенерскій песокъ съ <i>Cyprina Morrisi</i> , <i>Nucula Boverbanki</i> , <i>Ostrea bellovaccina</i> , <i>Phaladomya cuneata</i>			Самарскій ярусъ. слюд. песча- никъ съ <i>Nucula Boverbanki</i> , <i>Cy-</i> <i>prina Morrisi</i> . Кременет. глина съ <i>Nodosaria raphanistrum</i> , <i>Nucula</i> <i>proava</i> Симбирск. и Саратов. губ.	
		Известнякъ Монса.		Константинскіе палео- ценовые слои съ <i>Nodosaria</i> <i>raphanistrum</i> , <i>Nucula</i> <i>proava</i> и др.			

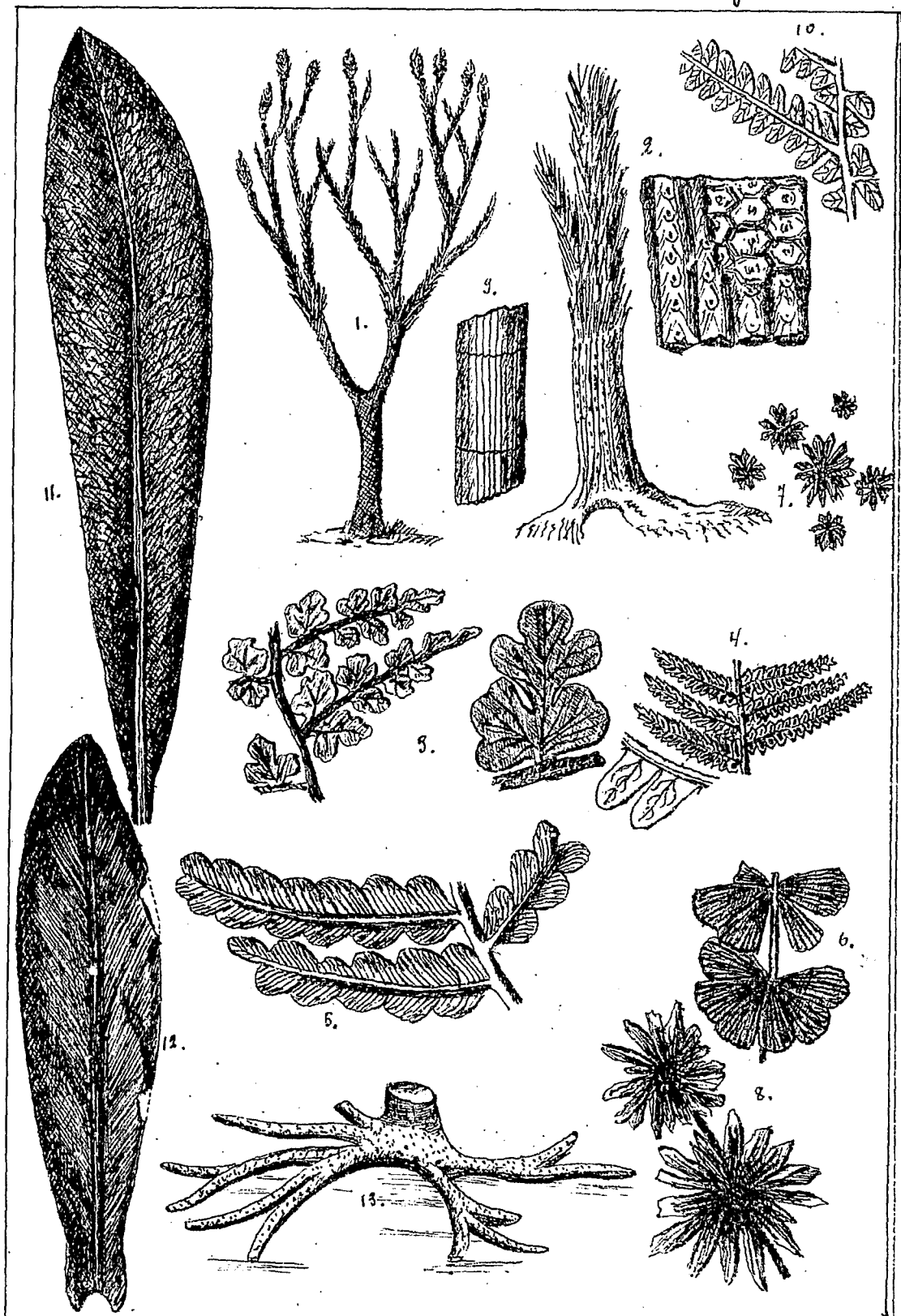
	Австро-Венгрія.	Южная Россія.	Швейцарія и Южн. Германія.	Англія.	Франція.	Италія.	Греція.
Р. Н. Е. Ц. О.		Слон мяса Чауда съ <i>Cardium crassum</i> .				4-й средиземноморскій ярусъ (Римъ). Пески. <i>Saxicava arctica</i> , <i>Cypripa islandica</i> .	Вулканическіе туфы. 4-й средиземноморскій ярусъ (Архипелагъ).
		Анжеронскій ярусъ <i>Cardium intermedium</i> и <i>propinquum</i> .		Норвичскій кратъ и красный кратъ. Пески съ морск. и наземн. ископ.: <i>Mastodon arvernensis</i> , <i>Elephas meridionalis</i> , <i>Fusus</i> , <i>Carcharodon</i> .	Материковыя отложения (Монпелье, Овернь). <i>Mastodon arvernensis</i> .	Синеватая гл. (долина Арно). <i>Mastodon</i> , <i>Elephas meridionalis</i> , <i>Rhinoceros</i> , <i>Ursus</i> , <i>Felis</i> , <i>Hippopotamus</i> .	
		Корченское руднои пласты съ <i>Cardium ascaro</i> .		Красный кратъ и бѣлый кратъ. Пески и известняки съ <i>Bryozoa</i> .	3-й средиземноморскій ярусъ (Долина Роны).	3-й средиземноморскій ярусъ (Южн. Италія). <i>Rhinopoda</i> ; <i>Briozia</i> .	Левантійскій ярусъ или верхніе пласты южнаго острова Косъ.
	Второй конгеріевскій или понтичскій ярусъ. Конгеріевыя слои Сомигрды съ <i>Congeria rhomboides</i> , <i>Cong. subcarinata</i> , <i>Valenciennesia</i> . Бельведерскій галечникъ Вѣнскаго бассейна съ костями млекопитающих: <i>Mastodon longirostris</i> , <i>Rhinoceros Schleiermacheri</i> , <i>Hipparion</i> .	Стенной известнякъ южной Россіи. Одесскій известнякъ. <i>Dreissenia novorossica</i> , <i>Dreissena rostriformis</i> , <i>Cardium subdentatum</i> , <i>Vivipara</i> . Валентинцевскій мергель и ракушникъ Керченскаго полуострова. Балтскіе пески съ костями млекопитающих: <i>Mastodon</i> , <i>Hipparion</i> и др. (Замѣтьте собою понтич., а мѣстами и мѣот. ярусъ).	Эпельгеймскіе пески Майнцкой области съ <i>Mastodon angustidens</i> , <i>Rhinoceros Schleiermacheri</i> , <i>Hipparion</i> , <i>Cervus</i> . Буроугольные слои средней Германіи.		Конгеріев. слои долины Роны. Материковыя и прѣсноводныя отложения Северн. и Южнаго Франціи (горы Леберонъ).	Озерныя и прѣсноводныя отложения. Пески. (Тоскана). <i>Dreissensia</i> и <i>Cardium</i> .	Красная глина Пикверми близъ Ахей. <i>Mastodon</i> , <i>Hipparion</i> , <i>Dinotherium</i> , <i>Antilope</i> , <i>Bos</i> , <i>Rhinoceros</i> , <i>Helladotherium</i> , <i>Mesopithecus</i> . Нижніе пласты южнаго острова Косъ.
Р. Н. Е. Ц. О.	Первый конгеріевскій (первый понтичскій) ярусъ Вѣнскаго бассейна съ <i>Congeria subglobosa</i> , <i>Melanopsis</i> , <i>Mastodon longirostris</i> , <i>Rhinoceros Schleiermacheri</i> , <i>Hipparion</i> .	Мѣотическій ярусъ или доиницскіе слои Южн. Россіи. Ярусъ складается изъ славнодоптовыхъ слоевъ сверху и лежащ. подъ ними известняковъ и глинъ съ <i>Dosinia volhynica</i> , <i>Ervilia minuta</i> , <i>Dreissensia novorossica</i> и прѣсноводными моллюсками. Акчагыльскіе пласты Закаспійск. области и Поволжья.			<i>Hipparion gracile</i> , <i>Rhinoceros Schleiermacheri</i> , <i>Dreimotherium</i> , <i>Machairodus</i> .		
	Сарматскій ярусъ. Известняки и глины. <i>Mastra podolica</i> , <i>Trochus podolicus</i> , <i>Tapes gregaria</i> , <i>Cerithium pictum</i> , <i>Mastodon angustidens</i> .	Сарматскій ярусъ. Известняки и глины. <i>Mastra podolica</i> , <i>Trochus podolicus</i> , <i>Tapes gregaria</i> и многочислен. виды <i>Cerithium</i> . Заключ. сл. съ <i>Mastra caisria</i> .				Морскія отложения, (Тоскана).	
	2-й средиземноморскій ярусъ. Терель (Известникъ Лейта). <i>Pectenulus</i> , <i>Arca</i> , <i>Cyprina</i> , <i>Natica</i> и <i>Conus</i> ; въ нижнихъ слояхъ <i>Cardita Jouanneti</i> .	2-й средиземноморскій ярусъ. Чокракскій известн. (Крымъ). <i>Nassa testudinaria</i> , <i>Pecten gloriæ maris</i> и покрывающ. спаніод. пласты.	Верхній прѣсноводный моласъ. <i>Данингенскіе слои</i> съ растеніями и морскимъ слои съ <i>Cardita Jouanneti</i> въ осн. верх. прѣск. моласа.		Фалѣин Туреян съ фауной второго средиземноморскаго яруса.	2-й средиземноморскій ярусъ. Тосканы и Мальты.	
	Шадръ. Соленосныя глины. <i>Pecten denudatus</i> , <i>Aturia Aturi</i> .				Нижній фалѣин Бордо и Леоньянъ съ фауной 1-го средиземн. ярусъ и съ <i>Cardita Jouanneti</i> . Прѣск. слои Сандана съ <i>Anchithidium</i> , <i>Rhinoceros Sanliensis</i> и др.	Шадръ Сьерп. Италія и Мальты.	
Н.	1-й средиземноморскій ярусъ. <i>Pecten Beudanti</i> , <i>Clypeaster</i> , <i>Turritella turris</i> .		Верхній морскою моласъ <i>Ostrea crassissima</i> , <i>Pecten Beudanti</i> , <i>Clypeaster</i> .		Орлеанскіе пески съ нижне моласовыми млекопитающими.	1-й средиземноморскій ярусъ Верхней Италіи.	



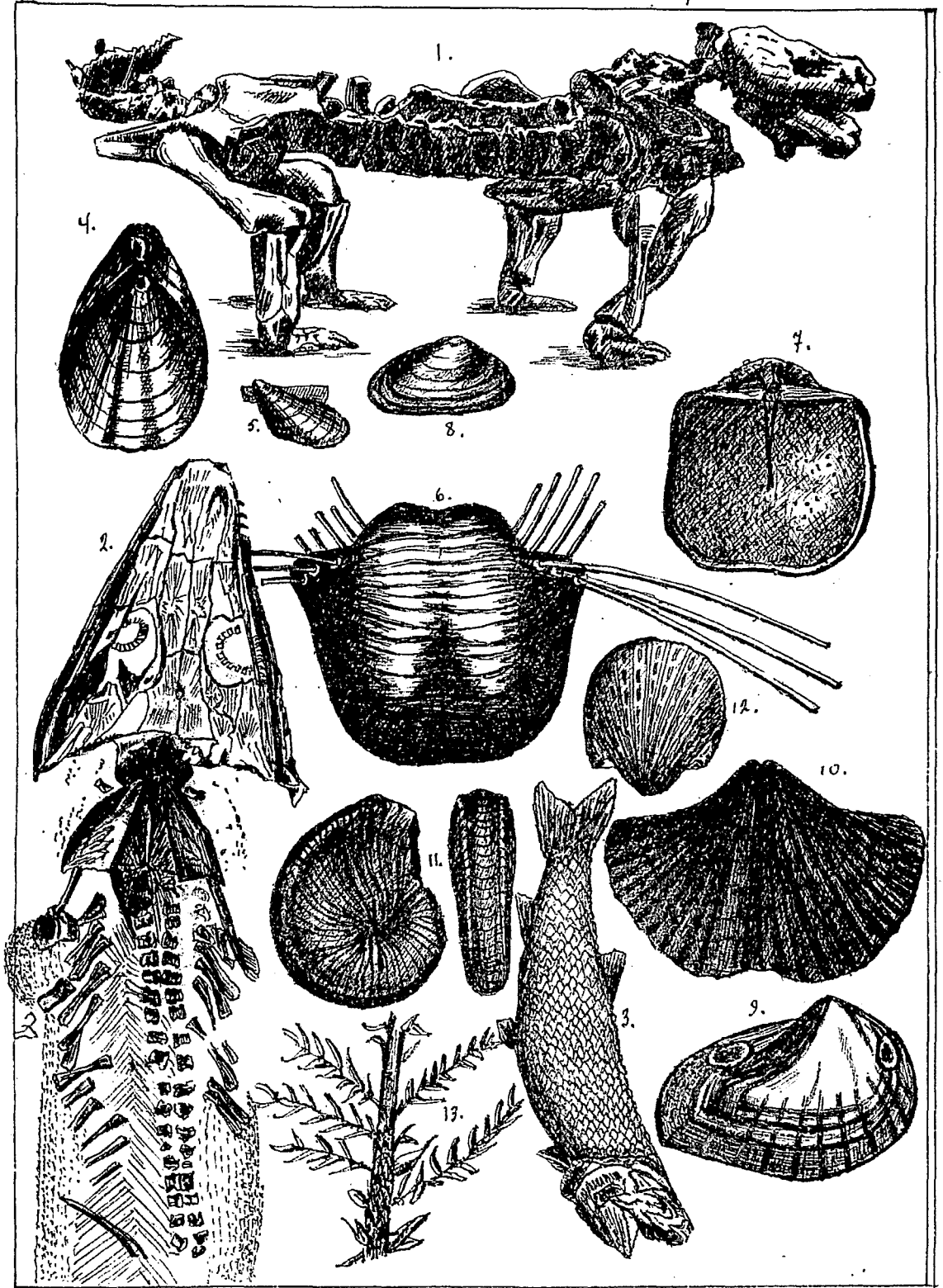
1. *Paradoxides bohemicus*. 3. *Olenellus Kjerulfi*. 2. *Olenus truncatus*. 4. *Agnostus pisiformis*. 5. *Isaphrus expansus*. 6. *Endoceras longissimus*. 7. *Trinucleus goldfussi*. 8. *Orthoceras timidum*. 9. *Monograptus*. 10. *Diplograptus*. 11. *Dictyonema retiforme*. 12. *Echinosphaerites autranticum*. 13. *Orthia calligramma*. 14. *Cardiola interrupta*. 15. *Halysites catenularia*. 16. *Rynchonella Wilsoni*. 17. *Pantamerus Knighti*.



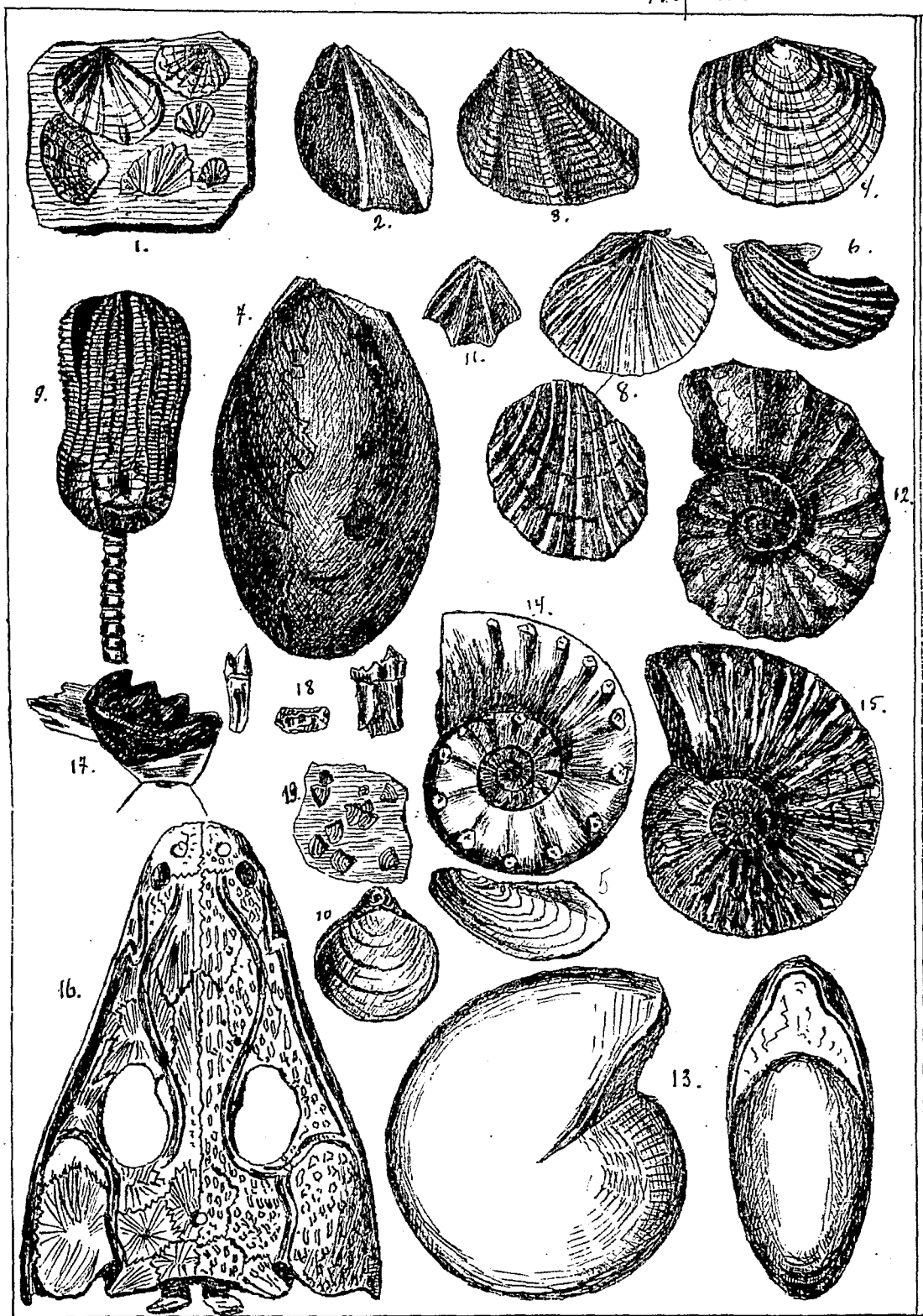
1. *Posidonomya Becheri* 2. *Goniatites sphaericus*. 3. *Phillipsia gemulifera*. 4. *Productus gigantus* 5. *Pentastremites floralis* 6. *Lithostrotion basaltiforme*. 7. *Palaeochinus elegans*. 8. *Anthracosia Kottneri* 9. *Spirifer mosquensis* 10. *Fusumia cylindrica* 11. *Productus semireticulatus*. 12. *Spirifer striatus*. 13. *Branchiosaurus*. 14. *Haletetes radians*.



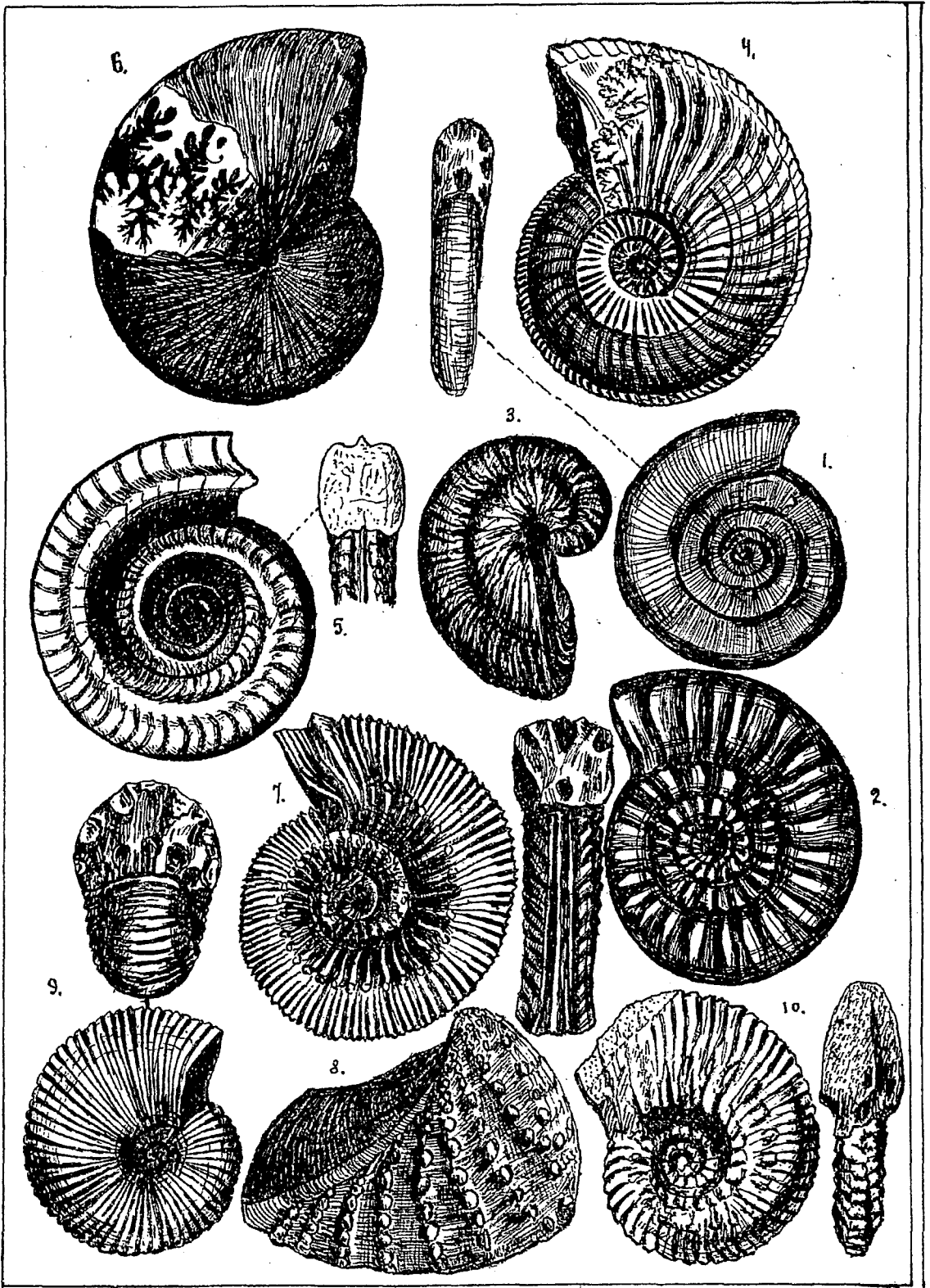
1. *Lepidodendron*. 2. *Siligaria Browni*. 3. *Sphenopteris obtusiloba*. 4. *Pecopteris arborescens*. 5. *Oclonopteris Schlottheimi*. 6. *Sphenophyllum*.
 7. *Annularia sphenophylloides*. 8. *Annularia stellata*. 9. *Archaeocalamites*.
 10. *Callipteridium pteridium*. 11. *Gangamopteris*. 12. *Glossopteris*. 13. *Stigmaria*.



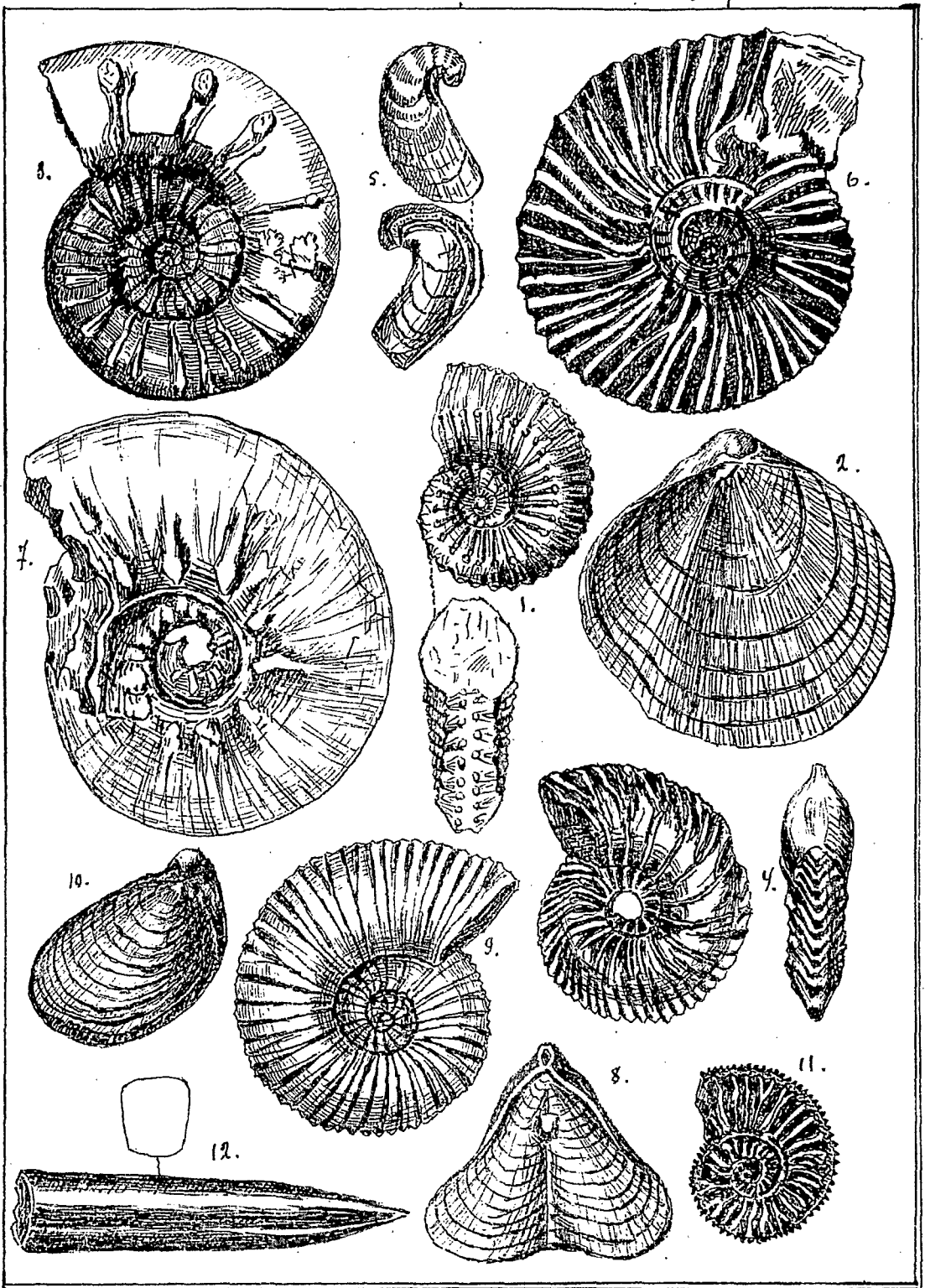
1. *Pareiasaurus*. 2. *Archegosaurus Decheni*. 3. *Palaeoniscus*. 4. *Terebratula elongata*.
 5. *Gervillia ceratophaga*. 6. *Productus horridus*. 7. *Strophalosia horrescens*.
 8. *Palaeomutela inostranzewi*. 9. *Schizodus obscurus*. 10. *Spirifer regulatus*.
 11. *Popanoceras multistiatum*. 12. *Productus Cancrini*. 13. *Walcchia juniformis*.



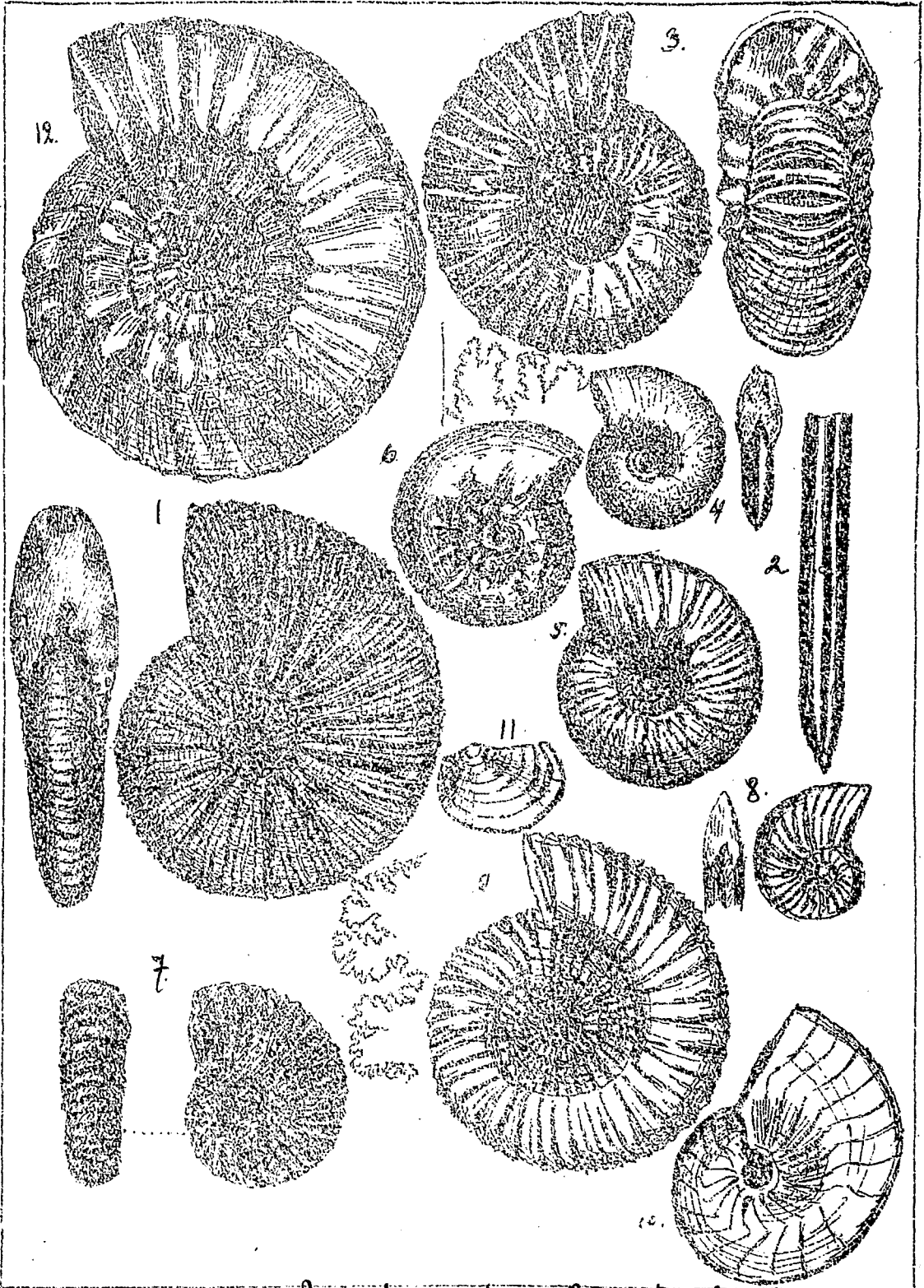
1. *Myophoria costata*. 2. *M. vulgaris*. 3. *M. Kekersteni*. 4. *Manotis Clarae*. 5. *Gervillia socialis*. 6. *Avicula contorta*. 7. *Avicula Dalai Lamae*. 8. *Pseudomonotis ochotica*. 9. *Encrinurus liliformis*. 10. *Ferabratura vulgaris*. 11. *Athyris trigonella*. 12. *Ceratites nodosus*. 13. *Arctesites intuslabius*. 14. *Firidites cassianus*. 15. *Ceratites binodosus*. 16. *Mastodonosaurus giganteus*. 17. *Ceratodus Kaupii* (naemb n. ranoemni). 18. *Microlestes* (zybu). 19. *Estheria minuta*.



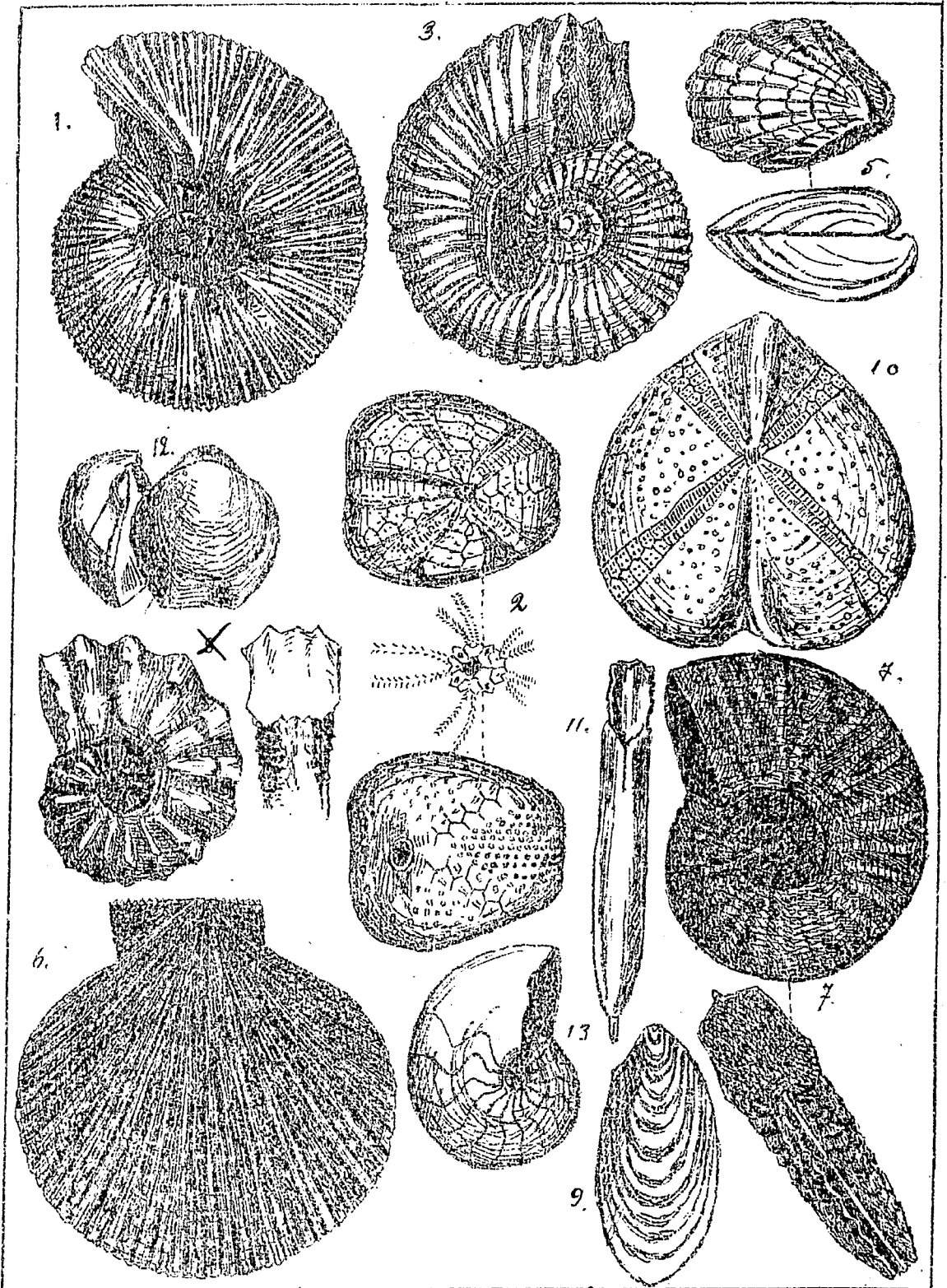
Neiace: 1. *Ammonites planorbis*. 2. *Am. Bucklandi*. 3. *Gryphaea arcuata*. 4. *Am. margaritatus*. 5. *Am. bifrons*. 6. *Am. (Phylloceras) heterophyllum*.
Doerep: 7. *Am. (Stephanoceras) humphriesianus*. Marsuc: 8. *Trigonia navis*. 9. *Am. (Cosmoceras) Jason*. 10. *Am. (Cosmoceras) Jason*.



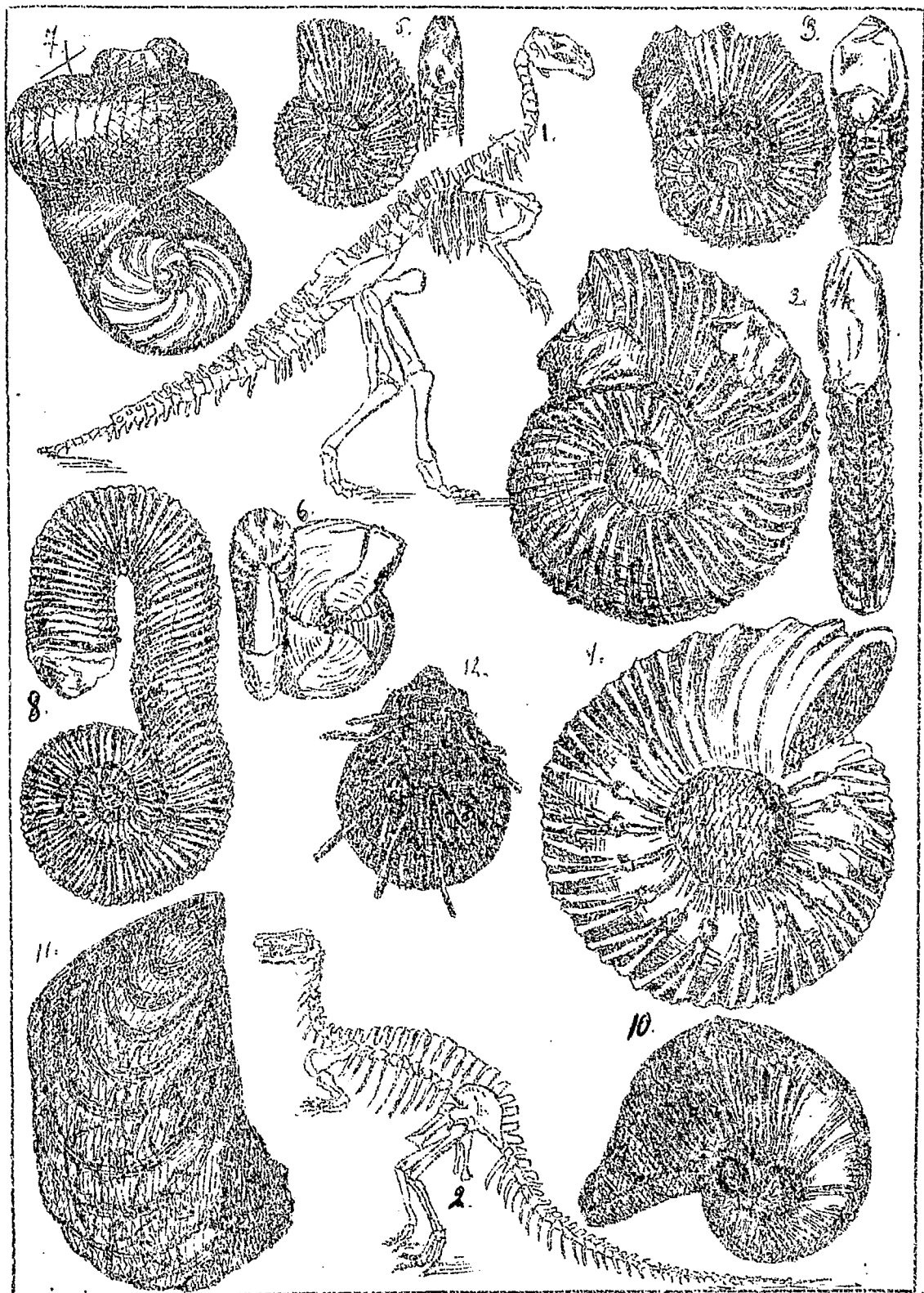
1. *Am. (Cosmoeras) ornatus*. 2. *Graptolites dilatata*. 3. *Am. (Aspidoceras) perarmatus*. 4. *Am. (Cardioceras) cordatus*. 5. *Exogyra virgata*. 6. *Hoplites eudonensis*.
 7. *Aspidoceras acanticum*. 8. *Ferebratula dyphia*. 9. *Hoplites privanensis*.
 10. *Pycnia uckonensis*. 11. *Am. alternans*. 12. *Belemnites panderi*.



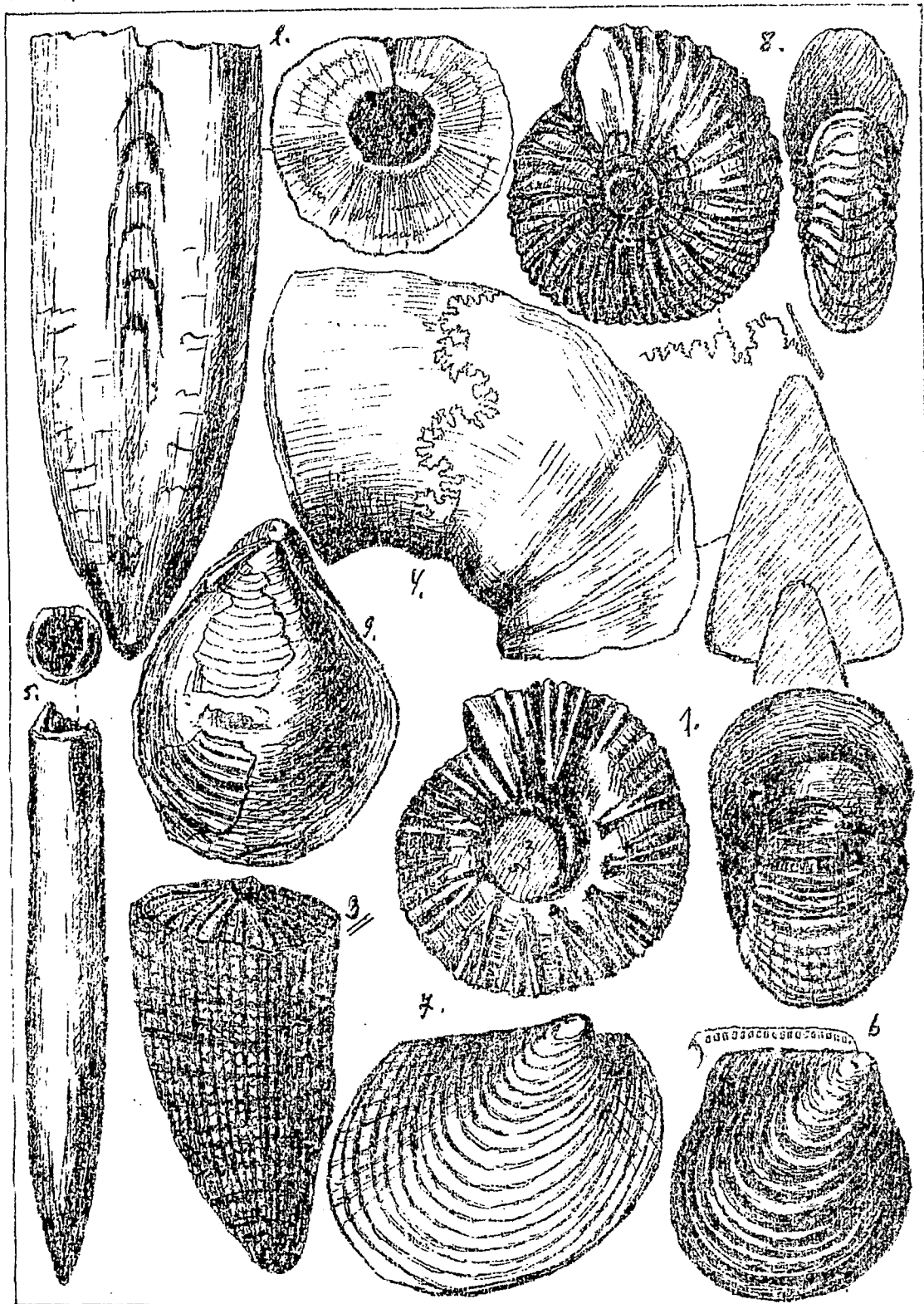
Pyrenonchoceras: 1. *Ammonites virgatus* 2. *Belemnites absolutus* 3.
Ammonites Blakei 4. *Am. latemulatus* 5. *Am. subditus* 6. *Am. nodiger*
 7. *Hoplites ziasanensis* 8. *Quenstedticeras* 9. *Jarkinsonia Parkinsoni* 10.
Oppeliaspidoides 11. *Posidomya alpina* 12. *Stephanoceras coronatum*.



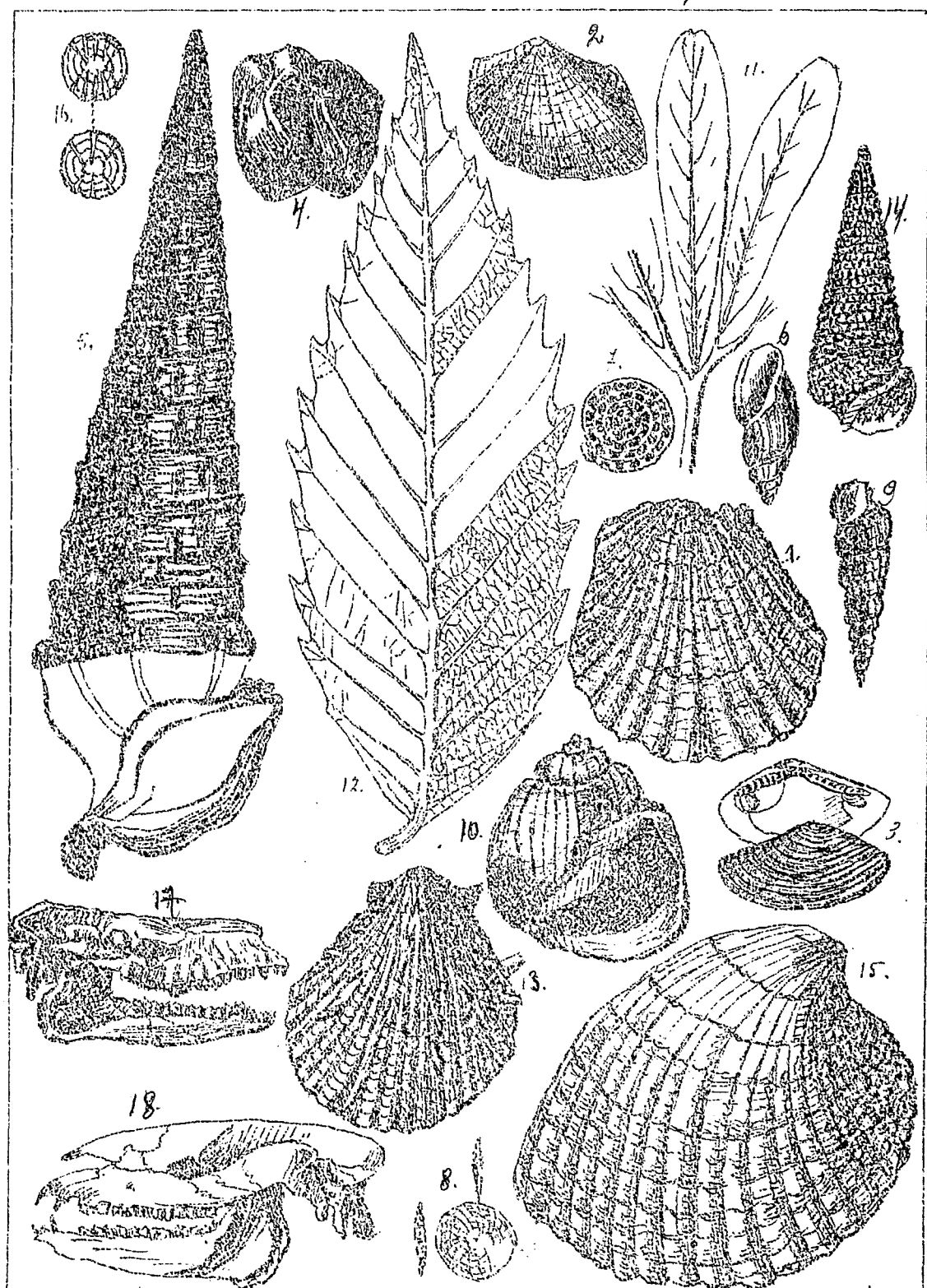
1. *Hoplites radiatus* 2. *Toxaster complanatus* 3. *Ammonites Deshayesi* 4. *Hoplites interruptus* 5. *Inoceramus sulcatus* 6. *Pecten asper* 7. *Ammonites varians* 8. *Am. rotomagensis* 9. *Inoceramus labiatus* 10. *Micraster cor anguinum* 11. *Belemnitella mucronata* 12. *Terebratulina carnea* 13. *Nautilus danicus*.



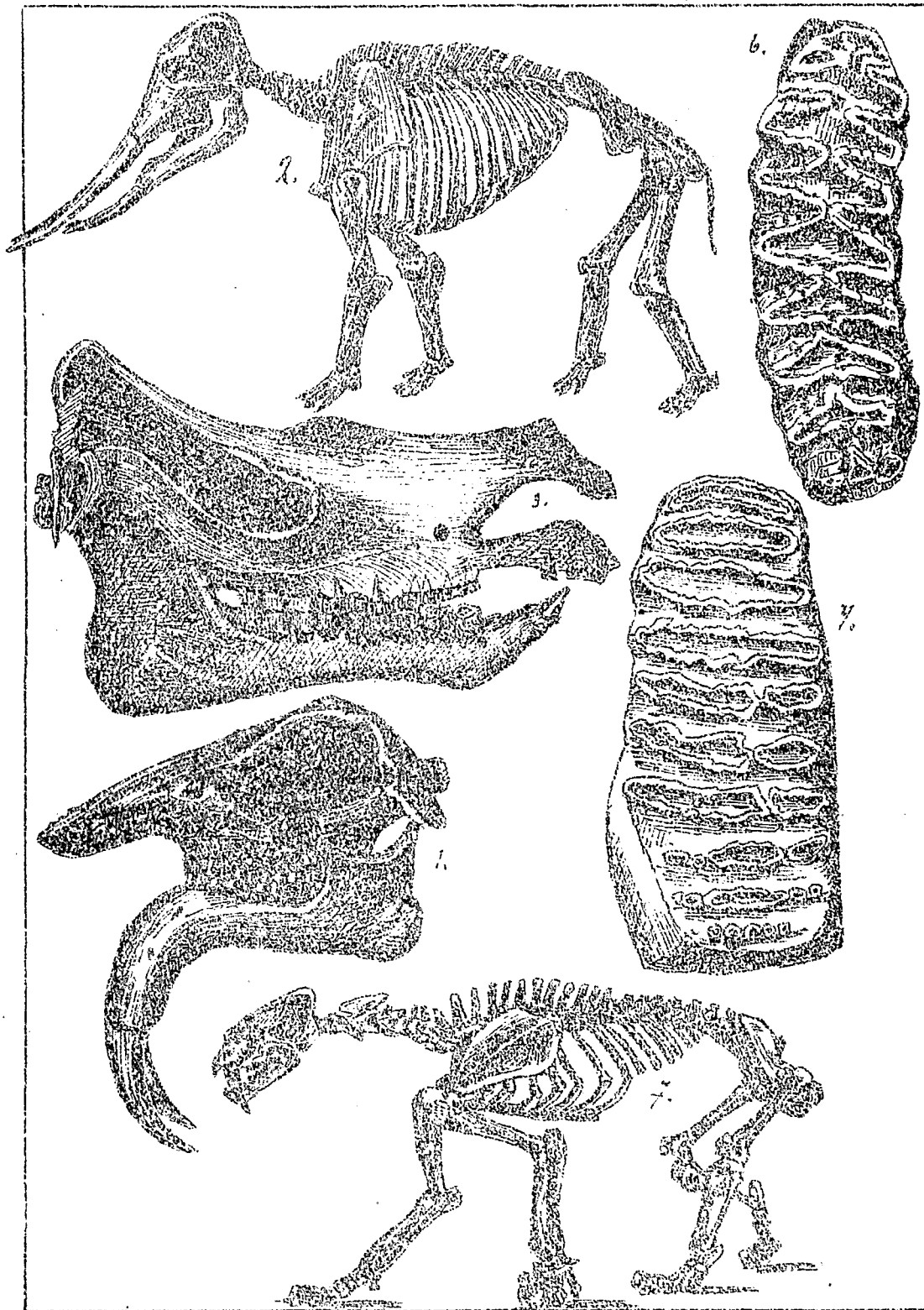
1. *Lymanodon Mantelli*. 2. *Megalosaurus*. 3. *Hoplites regalis*. 4. *Amphibolites*.
Decheni. 5. *Hoplites novae-angliae*. 6. *Phylloporus Callips*. 7. *Requena*
amymia. 8. *Macroscaphites bruni*. 9. *Holodiscus Cailhaci*. 10. *Carina adversa*.
 11. *Inoceramus ancilla*. 12. *Spondylus spinosus*.



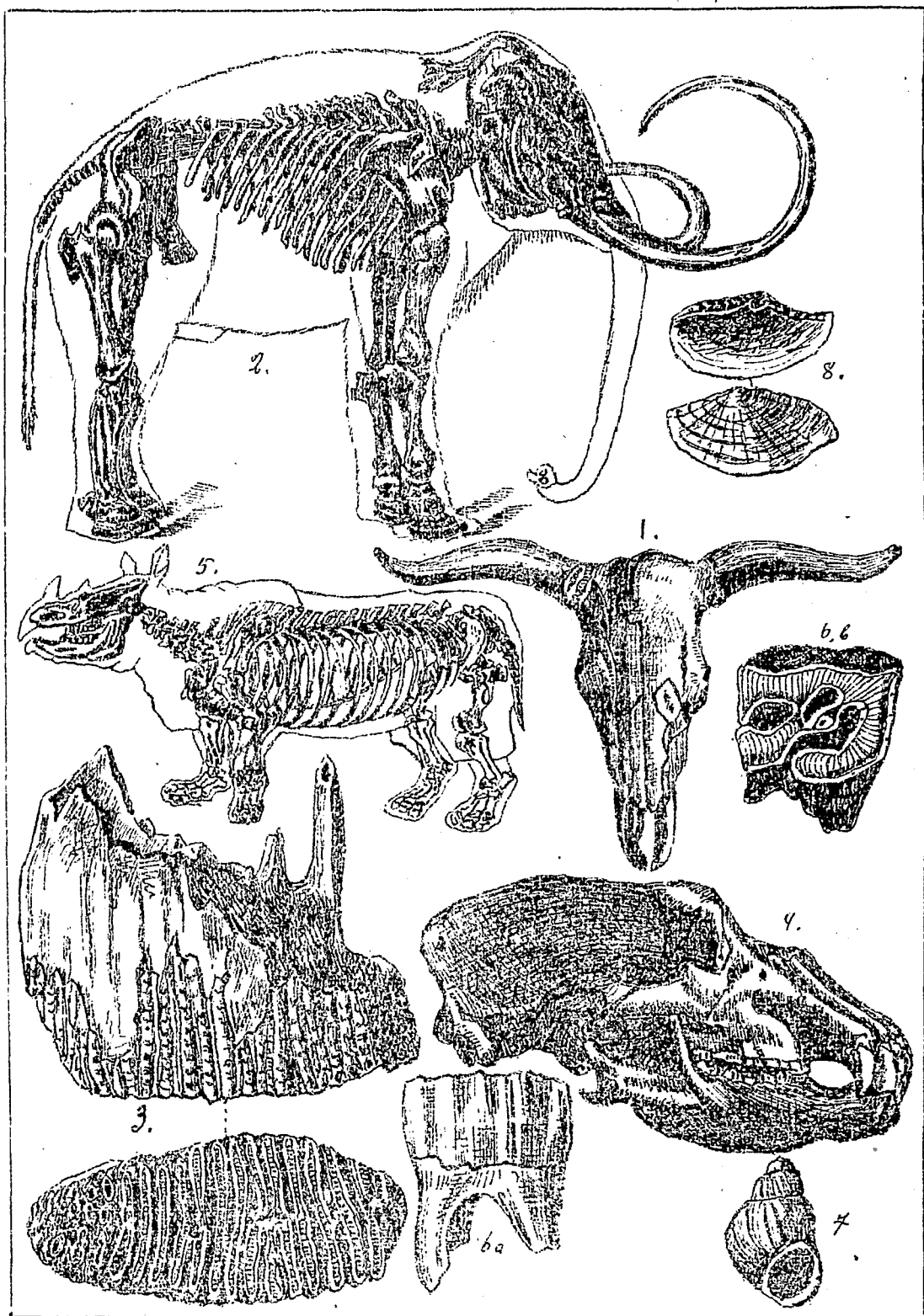
1. *Amm. Keyserlingi* 2. *Belaminites lateralis* 3. *Hippurites cornu-vaccinum* 4. *Oxyotriceras Marcousanum* 5. *Belaminites brunsvicensis*.
 6. *Inoceramus Brongniarti*. 7. *Inoceramus Cripsi* 8. *Oleostephanus stenomphalus*. 9. *Uvella Keyserlingi*



Мурманск. 1. *Ostrea bilobata* 2. *Lucina crassatina* 3. *Leda Deshayesi* 4. *Lopho-*
odon (pybi) 5. *Cerithium giganteum* 6. *Lucina longicosta* 7. *Ammonites Schindleri*
 8. *Ammonites planulatus* 9. *Cerithium ulciferum* 10. *Lucina crassatina*
 11. *Lucina* 12. *Diophragma* 13. *Tridacna Rouchi* 14. *Cerithium margariticum*
 15. *Coralliophila* 16. *Altila* 17. *Strophomena communis*,
 18. *Palaeozoön communis*.



Figures: 1. *Diosphorium giganteum*. 2. *Mastodon angustidens*.
 3. *Rhinoceros Schiomeriaeri*. 4. *Elephas meridionalis* (Rep. 1872).
 5. *Elephas africanus* (Rep. 1871). 7. *Machairinus*



1. *Bos primigenius* 2. *Elephas primigenius* 3. Зубъ изъ 4. *Ursus spelaeus*.
 5. *Rhinoceros tichorhinds* 6a, 6b Зубъ изъ 7. *Paludina diluviana* 8.
Voldia arctica.