

ГЕРМАНЪ КРЕДНЕРЪ.

РУКОВОДСТВО КЪ ГЕОЛОГІИ.

ПЕРЕВОДЪ СЪ НѢМЕЦКАГО
(СЪ ДОПОЛНЕНІЯМИ).



ВЫПУСКЪ ПЕРВЫЙ.
(СЪ ДВУМЯ ТАБЛИЦАМИ РИСУНКОВЪ).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Меркулева. Графскій переулокъ, д. № 5.

1873

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 1 іюня 1873 г.

При совершенномъ отсутствіи въ нашей литературѣ полныхъ и систематическихъ руководствъ по геологіи, мы нашли полезнымъ перевести на русскій языкъ «Elemente der Geologie» Германа Креднера. Это сочиненіе казалось намъ болѣе всего подходящимъ къ курсу нашихъ высшихъ учебныхъ заведеній, въ которыхъ преподается геологія. Сохраняя въ переводѣ планъ и систему изложенія автора, мы дополнили только тѣ пробѣлы, въ которыхъ книга Креднера наиболѣе отступала отъ этого курса.

Имѣя въ виду значительное число дополненій касательно Россіи, для большаго удобства мы разбили все сочиненіе на двѣ части; въ первую часть войдетъ общая геологія, во вторую же собственно обзорѣніе формацій, т. е. отдѣлъ исторической геологіи Креднера.

Предлагая вниманію публики первый выпускъ нашего руководства, мы считаемъ долгомъ выразить глубокую благодарность академику Ф. Б. Шмидту и П. А. Кропоткину, взявшимъ на себя трудъ составить дополненія по геологіи Восточной Сибири.

М. П. РЕБИНДЕРЪ.
А. А. ШТУКЕНБЕРГЪ.
М. С. ТАРАСОВЪ.

ВВЕДЕНИЕ.

§ 1. Задачи геологiи. Геологiя занимается изслѣдованiемъ земли. Цѣль ея—не только изученiе настоящаго состоянiя земнаго шара, но также и изслѣдованiе прошедшаго нашей планеты и ея обитателей. Ея задача—прослѣдить по возможности отдѣльныя фазы постепеннаго развитiя земнаго шара отъ первыхъ стадiй существованiя его до послѣдняго времени. Она должна указать на тѣ силы природы, подъ влiянiемъ которыхъ совершался этотъ процессъ развитiя; она должна стараться создать полную картину протекшихъ періодовъ земли, возстановить флору и фауну этихъ періодовъ, очертанiя суши и морей; климатическія и вулканическія явленiя; она должна также прослѣдить постепенныя измѣненiя, совершавшіяся въ теченiе развитiя земли.

Итакъ, кромѣ чисто естественно-историческаго описанiя фактовъ, задача геологiи еще историческая: она изучаетъ постепенное развитiе земли и ея современное состоянiе.

§ 2. Отдѣлы геологiи. При изслѣдованiи земли приходится изучать:

I. Видъ, величину, строенiе поверхности земли и ея физическія отношенiя.

II. Матеріалъ, образующій доступную намъ часть земли.

III. Силы, дѣйствовавшiя при образованiи и при постепенномъ измѣненiи минеральныхъ породъ и поверхности.

IV. Образованiе породъ при дѣйстви этихъ силъ.

V. Участiе отдѣльныхъ породъ въ строенiи земли.

VI. Исторiю развитiя земли и ея обитателей.

Теперь будетъ совершенно понятно раздѣленiе геологiи на 6 отдѣловъ, соотвѣтствующихъ этимъ задачамъ:

I. Физіографическую геологiю,

II. Петрографію,

»

- III. Динамическую геологію,
- IV. Петрогенетическую >
- V. Архитектоническую >
- VI. Историческую >

§ 3. Вспомогательныя науки. Ясно, что при рѣшеніи столь разнообразныхъ задачъ геологін, необходимо пользоваться выводами прочихъ отраслей естествознанія.

Минералогія служитъ однимъ изъ самыхъ существенныхъ основаній геологін; она даетъ свѣденія о минералахъ, послужившихъ матеріаломъ для образованія земной коры.

Химія также нужна геологу: она изучаетъ измѣненія различныхъ веществъ при дѣйствіи ихъ другъ на друга. Происхождение породъ, ихъ метаморфизмъ можно изучить только при знакомствѣ съ химіей. Химическій анализъ—необходимое средство при изслѣдованіи породъ.

Палеонтологія, наука о вымершихъ животныхъ и растеній, должна считаться однимъ изъ главныхъ основаній при геологическихъ изысканіяхъ. Толщи пластовъ, въ нѣсколько тысячъ метровъ, раздѣляются при помощи палеонтологическихъ изысканій на отдѣльныя группы (формаціи). Палеонтологія даетъ возможность съ точностью опредѣлить возрастъ отдѣльныхъ напластованій и допускаетъ сравненіе относительной древности двухъ или нѣсколькихъ системъ пластовъ, находящихся иногда на большомъ разстояніи другъ отъ друга.

Физика имѣетъ весьма много общихъ задачъ съ геологіей, такъ какъ, кромѣ изученія физическихъ свойствъ породъ, въ геологін разсматриваются также и чисто физическіе вопросы: удѣльный вѣсъ земли, температура на различныхъ глубинахъ, земной магнетизмъ и пр.

Астрономія находится также въ тѣсной связи съ геологіей: она даетъ размѣры и форму земли и указанія на первоначальное ея состояніе.

Наконецъ, географія имѣетъ также много общаго съ геологіей, потому что форма земной поверхности зависитъ отъ геологическаго строенія ея и цѣлаго ряда процессовъ, совершающихся еще и теперь.

§ 4. Литература. Научное развитіе геологін зависѣло отъ успѣховъ химін, минералогін и палеонтологін. Развитіе геологін совер-

ишло въ послѣднее время, наравнѣ съ этими отраслями естествознанія. Въ настоящее время литература геологій очень обширна.

а) Изъ руководствъ, которые занимаются изученіемъ всѣхъ отраслей геологій, необходимо назвать самыя важныя и новѣйшія:

C. F. Naumann, *Lehrbuch der Geognosie*, 3 тома, 2-е изданіе. Лейпцигъ, съ 1858 по 1868 г., неокончено.

G. Bischof, *Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie*, 3 тома, 2-е изданіе. Боннъ, съ 1863 по 1866 г.

C. Voigt, *Lehrbuch der Geologie und Petrefaktenkunde*, 2 тома, 3-е изданіе. Брауншвейгъ, съ 1866 по 1871 г. Изданіе продолжается въ настоящее время.

F. A. Quenstedt, *Epochen der Natur*, 1 томъ. Тюбингенъ, 1861 г.

Sir Charles Lyell, *Principles of Geology*, 9-е изданіе. Лондонъ, 1853 г. *).

Sir Charles Lyell, *Elements of Geology*, 11-ое изданіе **).

J. D. Dana, *Manual of Geology*, 2-е изданіе. Филадельфія и Лондонъ, 1868 г.

б) Руководства, разсматривающія отдѣльныя отрасли геологій:

Brönn и F. Roemer, *Lethaea Geognostica oder Abbildung und Beschreibung der für die Gebirgsformationen bezeichnendsten Versteinerungen*, 3 тома текста и 124 таблицы рисунковъ, 3-е изданіе. Штутгартъ, съ 1851 по 1856 г.

F. Zirkel, *Lehrbuch der Petrographie*, 2 тома. Боннъ, 1866 г.

B. von Cotta, *die Lehre von den Erzlagernstätten*, 2 тома, 2-е изданіе. Фрейбергъ, съ 1859 по 1861 г.

C. W. C. Fuchs, *Die vulkanischen Erscheinungen der Erde*, 1 томъ. Лейпцигъ и Гейдельбергъ, 1865 г.

H. Berghaus, *Physikalischer Atlas*, 2-е изданіе. Гота, съ 1849 по 1852 г.

*) Это сочиненіе переведено на русскій языкъ подъ заглавіемъ: „Основныя начала Геологій, или новѣйшія измѣненія земли и ея обитателей“. Москва, 1866 г., изданіе А. И. Глазунова.

**) Переведено на русскій языкъ Н. А. Головкинскимъ (профессоромъ Одесскаго Университета) подъ заглавіемъ: „Руководство къ Геологій, или древнія измѣненія земли и ея обитателей, по свидѣтельству геологическихъ памятниковъ“. Къ сожалѣнію переподъ неоконченъ. Выпущенный въ 1866 г., томъ доведенъ до юрской формациі.

с) Монографическія работы, въ которыхъ описаны породы, формаций, геологическое строеніе отдѣльных мѣстностей или геологическіе процессы. Монографическія работы составляютъ главную массу литературы; большая часть ихъ разсѣяна въ

д) различныхъ геологическихъ журналахъ — напримѣръ:

Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Журналъ этотъ основанъ въ 1803 г. Леонгардомъ и Бронномъ. Выходитъ въ настоящее время подъ редакцію Леонгарда и Гейница.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Выходитъ съ 1848 г. въ Берлинѣ.

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. Выходитъ съ 1850 г. въ Вѣнѣ.

Quarterly Journal of the geological society of London.

Bulletin de la société géologique de la France.

е) Геогностическія карты съ профилями, графически выражающими геологическое строеніе разныхъ мѣстностей. Для примѣра можно привести слѣдующія карты:

J. Marcou, Geological map of the world. 1: 23,000,000. Winterthur, 1861 г.

A. Dumont, Carte géologique de l'Europe. Paris.

von Dechen, Geognostische Übersichtskarte von Deutschland, Frankreich und den angränzenden Ländern, 2-е изданіе, 1869 года.

von Dechen, Geologische Karte von Deutschland. Берлинъ, 1869 г.

Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten. Издана королевскимъ прусскимъ министерствомъ торговли, ремеслъ и общественныхъ работъ, съ объяснительнымъ текстомъ. 1: 25,000. Изданіе начато въ 1870 г.

Geognostische Karte des Königreichs Bayern und der angränzenden Länder, von C. W. Gümbel. Мюнхенъ, 1858 годъ. 1: 500,000.

Geognostische Generalkarte des Königreichs Sachsen, von C. F. Naumann. Дрезденъ, 1845 г. 1: 400,000.

Geologische Uebersichtskarte der Oesterreichischen Monarchie, von Fr. von Hauer. 1: 576,000. Изданіе началось съ 1867 года.

Кромѣ переведенныхъ двухъ сочиненій Ляйелли слѣдуетъ упо-

мянуть еще о слѣдующихъ трудахъ по геологiи, написанныхъ на русскомъ языкѣ, или о Россiи:

а) Руководства:

Д. Соколовъ, Руководство къ геогнозiи, 2 ч. С.-Петербургъ, 1842 г.

С. Куторга, Естественная исторiя земной коры. С.-Петербургъ, 1858 г.

И. Леваковскiй (профессоръ Харьковскаго Университета), Курсъ Геологiи, 4 выпуска. Харьковъ, отъ 1861—1864 г.; доведенъ до триасовой формации.

Г. Траутшольдъ (профессоръ Петровской Земледѣльческой и Лѣсной академiи), «Основы Геологiи».. Москва, 1872 г. Вышелъ первый выпускъ, заключающiй въ себѣ Геогенiю и Геоморфию.

б) Сочиненiя по геологiи Россiи:

Roderick Impey Murchison, Edouard de Verneuil and Count Alexander von Keyserling, The Geology of Russia in Europe and the Ural mountains. Лондонъ и Парижъ, 1845 г., въ 2 томахъ.

Первый томъ этого сочиненiя переведенъ А. Озерскимъ подъ заглавiемъ: «Геологическое описанiе Европейской Россiи и хребта Уральскаго. С.-Петербургъ, 1849 г., въ двухъ частяхъ, съ атласомъ.

Gustav Rose, Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere, 2 тома. Берлинъ, 1837 и 1842 г.

в) Сочиненiе по палеонтологiи Россiи:

Edouard von Eichwald, Lethea rossica ou Paléontologie de la Russie, съ 1860 г., съ атласомъ.

д) Монографическiя работы, содержащiя геологическое описанiе отдѣльных мѣстностей, находятся въ слѣдующихъ изданiяхъ:

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St-Pétersbourg.

Горный журналъ, издаваемый Горнымъ ученымъ комитетомъ, съ 1825 г.

Труды Минералогическаго Общества въ С.-Петербургѣ. Томъ I, 1830 г. Томъ II, 1842 г.

Schriften der in St.-Petersburg gestifteten Rus-

sisch-Kaiserlichen Gesellschaft für die gesammte Mineralogie. 1 томъ, 1-й и 2-й выпуски, 1842 г.

Verhandlungen der Russisch-kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St.-Petersburg, съ 1842 г., а съ 1866 года это изданіе переименовано въ Записки Императорскаго Минералогическаго Общества (вторая серія).

Матеріалы для Геологін Россіи, издаются тѣмъ же обществомъ съ 1869. Вышло 4 тома.

Извѣстія Общества Любителей Естествознанія въ Москвѣ.

Труды Обществъ Естествоиспытателей при Университетахъ.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Москва, съ 1829 г.

Болѣе подробныя указанія на литературу по геологін Россіи будутъ даны при разсмотрѣніи отдѣльныхъ вопросовъ.

е) Геологическія карты:

Мурчисонъ, Геологическая карта, приложенная къ переводу *Geology of Russia in Europe and the Ural mountains*, 1849 г. 140 верстъ въ 1 дюймѣ.

Г. Гельмерсепъ, Геологическая карта Европейской Россіи, Уральскаго и Кавказскаго хребтоу. С.-Петербургъ, 1865 г. 150 верстъ въ 1 дюймѣ.

Второе изданіе этой карты въ томъ же масштабѣ, но въ значительно измѣненномъ видѣ, вышло въ 1872 г.

Valérien de Möller, Carte géologique du versant occidental de l'Oural. 1: 840,000, въ 2 листахъ, 1869 г.

С. Куторга, Геогностическая карта С.-Петербургской губерніи, 1852 года. 10 верстъ въ 1 дюймѣ.

П. Вагнеръ, Геогностическая карта Казанской губерніи, 1855 г. 10 верстъ въ 1 дюймѣ.

П. Вагнеръ, Геогностическая карта Симбирской губерніи 1856 г. 10 в. въ 1 дюймѣ.

Кромѣ того, геологическія карты приложены ко многимъ сочиненіямъ и отдѣльнымъ статьямъ. Онѣ будутъ приведены въ исторической геологін.

ПЕРВЫЙ ОТДѢЛЪ.

Физиографическая геологія.

Въ этомъ отдѣлѣ будутъ указаны вкратцѣ форма земли, температура, наблюдаемая на различныхъ глубинахъ ея, распредѣленіе материковъ и океановъ, горъ и равнинъ и пр., факты, имѣющіе отношеніе къ современному состоянію и къ прошлому нашей планеты.

§ 1. Видъ и величина земли. Земля имѣетъ форму эллипсоида, сплюснутаго при полюсахъ; экваторіальный діаметръ котораго равенъ 1,719 географическимъ милямъ, а величина оси 1,713 милямъ. Изъ этого видно, что каждому полюсу соотвѣтствуетъ сжатіе всего въ 3 мили, слѣдовательно уклоненіе отъ формы шара весьма незначительно.

Понятіе объ эллипсоидальной формѣ земли выяснилось преимущественно градусными измѣреніями. Въ то время, когда шарообразная форма земли считалась несомнѣнною, эти измѣренія предпринимались исключительно съ цѣлью опредѣлить величину ея, и только позже, вслѣдствіе наблюденій надъ маятникомъ, градусныя измѣренія послужили для опредѣленія уклоненія формы земли отъ формы шара.

Измѣренія величины земли основаны на предположеніи, что земля есть шаръ и на возможности вычислить діаметръ этого шара, если даны линейная величина дуги одного изъ большихъ круговъ, т. е. части меридіана и соотвѣтствующій ей уголъ. Этотъ уголъ опредѣлялся астрономическими наблюденіями, а длина дуги измѣрялась цѣпью или триангуляціей. По этимъ даннымъ длина меридіана вычислялась по слѣдующей пропорціи: уголъ дуги меридіа-

на относится къ окружности (т. е. къ 360°), какъ длина соотвѣтствующей дуги меридіана относится къ длинѣ меридіана.

Когда въ 1672 г. было сдѣлано открытіе, что секунднѣй маятникъ совершаетъ на экваторѣ меньшее число качаній, чѣмъ въ высшихъ широтахъ, представленіе о шарообразной формѣ земли поколебалось. И дѣйствительно, принимая землю за математически правильный шаръ, сила тяжести и число колебаній маятника на всѣхъ точкахъ поверхности земли должны быть одинаковы. Ньютонъ и Гюйгенсъ, основываясь на вышеупомянутыхъ наблюденіяхъ, высказали предположеніе, что земля имѣетъ форму сфероида вращенія, наименьшій діаметръ котораго соотвѣтствуетъ оси. Правильность такого предположенія могла быть доказана только при помощи градуснаго измѣренія въ различныхъ широтахъ. Само собою разумѣется, что если земля имѣетъ форму эллипсоида, то величина градуса при полюсахъ будетъ нѣсколько болѣе величины градуса при экваторѣ. Съ цѣлью выяснитъ этотъ вопросъ въ 1735 и 1736 годахъ были отправлены въ Лапландію и въ Перу двѣ французскія экспедиціи для измѣренія величины градусовъ. Результаты, достигнутые этими экспедиціями, вполне подтвердили теоретическія воззрѣнія Ньютона и Гюйгенса объ эллипсоидальной формѣ земли.

Сплюсненность земли можетъ быть доказана наблюденіями надъ качаніемъ маятника, основываясь на извѣстномъ физическомъ законѣ, по которому сила тяжести обратно пропорціональна квадрату разстоянія отъ центра притяженія. Такъ какъ наблюденія показали, что маятникъ одинаковой длины дѣлаетъ большее число качаній при полюсахъ, чѣмъ на экваторѣ, то нужно признать, что полюсы лежатъ ближе къ центру земли, чѣмъ экваторъ, а слѣдовательно меридіаны будутъ не круги, а эллипсы.

Геометрическая форма земли указываетъ на то, что матеріалъ, изъ котораго образовалась земля, находился сначала въ пластическомъ и даже въ жидкомъ состояніи. Изъ наблюденій, которыя будутъ сообщены въ слѣдующихъ отдѣлахъ, можно вывести, что геологи имѣютъ основаніе допускать первоначальное огненно-жидкое состояніе всей массы земли.

§ 2. Относительный вѣсъ земли. Средняя плотность земли въ 5,6 разъ болѣе плотности воды. Величина эта не могла быть опредѣлена непосредственно; она была выведена изъ наблюденій надъ

притяженіемъ массою земли тѣлъ, масса которыхъ была опредѣлена заранее. Эти изслѣдованія были сдѣланы по тремъ различнымъ методамъ. Первый методъ состоялъ въ наблюденіи надъ уклоненіемъ отвѣса, зависящимъ отъ притяженія близъ лежащей горы. Второй методъ основанъ на наблюденіяхъ числа качаній маятника въ опредѣленное время на вершинахъ высокихъ горъ и въ глубокихъ шахтахъ, и сравненіи этого числа съ числомъ качаній у уровня моря. Наконецъ, третій методъ состоялъ въ наблюденіяхъ надъ качаніемъ горизонтальнаго маятника, приведеннаго въ движеніе притяженіемъ большихъ металлическихъ шаровъ (приборъ этотъ извѣстенъ въ физикѣ подъ названіемъ крутильных вѣсовъ).

Удѣльный вѣсъ породъ, составляющихъ изслѣдованную часть земной коры, равняется среднимъ числомъ 3,0, а средняя плотность суши и воды нѣсколько менѣе 1,6. Числа эти значительно отличаются отъ удѣльнаго вѣса земли, приведеннаго въ началѣ этого параграфа. Отсюда слѣдуетъ, что удѣльный вѣсъ внутренности земли значительно болѣе 5,6 и что плотность ея, вѣроятно, увеличивается по мѣрѣ приближенія къ центру.

§ 3. Температура на различныхъ глубинахъ. Огненно-жидкое ядро. Вліяніе солнечной системы на температуру нашей планеты ограничивается наружною поверхностью земли. На глубинѣ 20—25 метровъ вліянія этого не замѣчается вовсе. На этомъ разстояніи изъ года въ годъ наблюдается постоянная температура, которая вообще равняется средней температурѣ мѣста наблюденія. Въ парижской обсерваторіи выкопанъ погребокъ глубиною въ 29 метровъ, въ которомъ поставлено нѣсколько термометровъ, показывающихъ постоянно температуру 11,7° Ц.

За предѣломъ вліянія солнечной теплоты, мы должны предположить особый источникъ теплоты, находящійся въ нѣдрахъ земли. Это можетъ быть доказано различными явленіями, наблюдаемыми какъ внутри земли, такъ и на ея поверхности. Сюда относится постоянное повышеніе температуры, по мѣрѣ углубленія въ землю. Это явленіе, имѣющее весьма важное значеніе въ геологіи, выражается многочисленными наблюденіями температуры теплыхъ ключей, артезианскихъ колодцевъ и глубокихъ рудниковъ.

Ключи имѣютъ температуру тѣхъ породъ, въ которыхъ они проходятъ до появленія на поверхности земли. Отсюда слѣдуетъ,

что наблюдая температуру такого ключа, можно дѣлать вѣроятныя заключенія о температурѣ той глубины, изъ которой вытекаетъ данный источникъ. Температура весьма многихъ, можно даже сказать большинства источниковъ, выше средней годовой температуры тѣхъ точекъ поверхности земли, на которыхъ они выходятъ. Если разность эта значительна, то они получаютъ названіе теплыхъ или горячихъ ключей. Вода нѣкоторыхъ источниковъ, такъ называемыхъ гейзеровъ Исландіи, Новой Зеландіи и западнаго склона Скалистыхъ горъ, достигаетъ температуры кипѣнія. Положеніе тѣхъ мѣстъ внутри земли, которыя сообщаютъ температуру подѣ названныхъ источниковъ, не могло быть опредѣлено; такъ какъ нельзя узнать, изъ какой глубины и по какому направленію достигаютъ къ намъ воды источниковъ.

Постоянное повышеніе температуры можно наблюдать въ артезіанскихъ колодцахъ. При буреніи скважинъ для такихъ колодцевъ, можно слѣдить шагъ за шагомъ за температурою воды, встрѣчающейся на различныхъ глубинахъ, откуда непосредственно можно опредѣлить температуру породъ, пройденныхъ во время работы. Такія наблюденія привели къ результату, который показалъ, что за предѣломъ влиянія солнечной теплоты температура постоянно возрастаетъ пропорціонально глубинѣ. Число метровъ, или футовъ, которое нужно пройти въ глубину, чтобы получить повышеніе температуры на 1° Ц., называется геотермическою скалою. Наблюденія температуры были сдѣланы въ различныхъ скважинахъ. Въ Рюдерсдорфской буровой скважинѣ каждымъ 92 футамъ глубины соотвѣтствовало повышеніе температуры на 1° Ц. Въ артезіанскомъ колодцѣ, заложенномъ въ Гренелѣ, такое повышеніе наблюдается съ каждымъ 95 футами глубины, а въ скважинѣ Нейзальцверка—съ 92,27 футами. Другими словами, геотермическая скала этихъ буровыхъ скважинъ равна въ первомъ случаѣ 92, во второмъ 95, въ третьемъ нѣсколько болѣе 92 футовъ, т. е. равнялась почти 31 метру.

Эти результаты были подтверждены еще наблюденіями температуры въ рудникахъ. Глубина нѣкоторыхъ изъ нихъ достигаетъ тысячи и болѣе метровъ, и слѣдовательно, представляетъ много удобствъ для такихъ наблюденій. Было найдено, что по мѣрѣ углубленія температура дѣйствительно повышается, но нельзя было установить геотермическую скалу. Дѣло въ томъ, что температура

рудниковъ находится въ тѣсной связи со свойствами породъ и другими мѣстными условіями; прямымъ слѣдствіемъ чего является значительное колебаніе. Среднимъ числомъ принимаютъ, что температура повышается на 1 градусъ по мѣрѣ углубленія на каждые 33 метра. Но и эта величина справедлива только до извѣстной глубины, начиная откуда температура начинаетъ повышаться быстрѣе.

Даже въ Якутскѣ, гдѣ земля круглый годъ стоитъ замерзшею почти на 200 метровъ, холодъ по мѣрѣ углубленія уменьшается быстро вслѣдствіе хорошей проводимости льда, такъ что на глубинѣ 130 метровъ температура возвышается съ $-17,12^{\circ}$ Ц. на $2,9^{\circ}$ Ц.

По наблюденіямъ на доступныхъ намъ глубинахъ, мы должны допустить существованіе подобнаго же повышенія на глубинахъ намъ недоступныхъ. Если предположить, что повышение это происходитъ въ тѣхъ же размѣрахъ, какъ наблюдалось въ артезианскихъ колодцахъ, то должно принять, что горячіе источники выходятъ на поверхность земли изъ глубины въ 3,300 метровъ. При знакомствѣ съ вулканическими явленіями, мы встрѣтимся съ изліяніемъ расплавленныхъ массъ и увидимъ, что онѣ выходятъ изъ глубины, въ которой господствуетъ температура, достаточная для поддержанія этихъ массъ въ расплавленномъ состояніи. Такая температура должна быть не менѣе $2,000^{\circ}$ Ц. Принимая, что повышение температуры слѣдуетъ закону арифметической прогрессіи, мы найдемъ $2,000^{\circ}$ на глубинѣ 66,000 метровъ. Число это должно быть увеличено въ два и даже въ три раза, въ виду того факта, что температура возрастаетъ все быстрѣе и быстрѣе по мѣрѣ углубленія въ землю. Горячіе ключи и потоки лавы, находящіеся въ разныхъ точкахъ земной поверхности, доказываютъ существованіе на извѣстной глубинѣ постояннаго источника теплоты, огненно-жидкаго ядра, которое, постепенно застывая, покрылось твердою корою. Этому взгляду соотвѣтствуютъ выводы, къ которымъ приводитъ насъ изученіе предъидущихъ параграфовъ, гдѣ было сказано, что удѣльный вѣсъ и форма земли указываютъ также на ея первоначальное огненно-жидкое состояніе *).

*) Всѣ гипотезы о проблематическомъ состояніи земнаго шара будутъ разобраны въ исторической геологіи.

§ 4. Распределение суши и моря на поверхности земли.

Наша планета имѣетъ, собственно говоря, двѣ оболочки. Одна изъ нихъ — вода, имѣетъ мѣстное распространеніе, другая — атмосфера, окружаетъ землю со всѣхъ сторонъ. Между отдѣльными площадями, занятыми водою, выступаютъ въ видѣ материковъ твердыя части земной коры. Итакъ, поверхность нашей земли состоитъ изъ моря и суши, которыя распределены весьма неравномѣрно. Первая, т. е. вода, занимаетъ почти двѣ трети всей поверхности земнаго шара, или, выражаясь точнѣе, поверхность моря относится къ поверхности суши, какъ 275 : 100. Еще болѣе неправильность въ распределеніи суши замѣтна въ отдѣльных поясахъ, такъ въ сѣверномъ полушаріи суша занимаетъ въ три раза болѣешую площадь, чѣмъ въ южномъ. Въ сѣверномъ умѣренномъ поясѣ суша и вода распределены равномѣрно; въ жаркомъ поясѣ одна треть занята сушей и двѣ трети моремъ; наконецъ, въ южномъ умѣренномъ поясѣ на долю твердой земли приходится не полныхъ 0,1 всей поверхности. Нейтральною областью между водою и сушей нужно считать такъ называемыя береговыя полосы, окружающія материкъ, которыя покрываются водою во время приливовъ и осушаются во время отливовъ.

§ 5. Общая группировка материковъ и океановъ. Большія площади суши называются материками. Такія же площади, покрытыя водою, получили названіе океановъ. Небольшія части суши, окруженныя водою, называются островами. Озера суть небольшіе водяные бассейны, встрѣчающіеся внутри материковъ. Материки представляются въ видѣ отдѣльных площадей суши. Океаны, напротивъ того, представляютъ, такъ сказать, рукава одного общаго, обширнаго бассейна. Земля дѣлится на двѣ большихъ группы континентовъ: восточную, къ которой присоединяется Австралія, и западную. Эти группы континентовъ достигаютъ наибольшаго развитія въ сѣверномъ полушаріи, окружая собою сѣверный полюсъ. По направленію къ югу они постепенно суживаются и, такъ сказать, совершенно выклиниваются (южныя оконечности Африки и Южной Америки). Напротивъ того, главная масса воды скопилась у южнаго полюса. Отсюда по направленію къ сѣверу идутъ три большія вѣтви, извѣстныя въ географіи подъ именами Атлантическаго, Тихаго и Индѣйскаго океановъ, которые вдвинуты въ промежутки между кон-

тинентами и суживаются къ сѣверному полюсу; южныя границы материковъ достигаютъ только 45° ю. ш., а океаны доходятъ до полюса и, соединяясь, омываютъ сѣверный берегъ суши. Южныя оконечности материковъ лежатъ на половинѣ разстоянія между экваторомъ и южнымъ полюсомъ: Южная Америка достигаетъ 56°, т. е. широты Единбурга и Копенгагена, Африка достигаетъ почти 34°, т. е. широты Гибралтара, Австралія достигаетъ 43°, т. е. соответствуетъ положенію сѣверной части Португаліи. Среди массы льдовъ, окружающихъ южный полюсъ, поднимается надъ поверхностью воды группа острововъ или, можетъ быть, цѣлый полярный континентъ.

§ 6. Раздѣленіе континентальныхъ массъ. Въ предыдущемъ параграфѣ было сказано, что суша дѣлится на два, другъ съ другомъ несвязанныхъ, материка: восточный и западный. Послѣдній состоитъ изъ Сѣверной и Южной Америки, первый изъ Европы, Африки и Азіи, къ которой примыкаетъ Австралія посредствомъ длинной цѣпи острововъ. Въ эти континентальныя массы глубоко врѣзаются бухты почти подъ прямымъ угломъ къ наибольшей длинѣ материковъ, направляясь съ W къ O. Если бы Панамскій перешеекъ былъ прорытъ подобно Суэзскому, тогда получился бы непрерывный поясъ открытаго моря, который окружалъ бы всю землю и направлялся бы черезъ Средиземное и Красное моря, черезъ Мексиканскій заливъ и Карибское море, черезъ проливы Остъ-Индскаго архипелага и прилежащихъ къ нему океаническихъ поясовъ. Эти бухты раздѣляютъ западный континентъ на Сѣверную и Южную Америку, а восточный на двѣ части: Европу съ Азіей, къ которымъ примыкаютъ Африка и Австралія.

§ 7. Острова. Многочисленные острова, разбѣянные близъ твердой земли (такъ называемые береговые острова), слѣдуетъ разсматривать, какъ части тѣхъ же материковъ. Они отдѣляются отъ нихъ сравнительно мелководными проливами. Стоить только представить себѣ такую мѣстность, поднятую на нѣсколько сотъ футовъ, и острова эти сольются съ материкомъ. Шотландія, Англія и Датскіе острова принадлежатъ европейскому матерiku; Японія и бѣольшая часть Остъ-Индскихъ острововъ—азіятскому; Ванкуверъ, Ньюфаундлендъ и Огненная Земля принадлежатъ къ Америкѣ. Направляясь отъ этихъ острововъ въ открытое море, замѣ-

чается крутое паденіе дна, т. е. начинается настоящій океаническій бассейнъ.

Отдѣленіе береговыхъ острововъ отъ материка могло произойти различнымъ образомъ. Въ однихъ случаяхъ они обязаны своимъ происхожденіемъ размыванію, въ другихъ — разрушающему дѣйствию атмосферной воды и воздуха (таковы шкерные острова); наконецъ, встрѣчаются такіе, которые образовались отъ мѣстнаго опусканія части континента или отъ мѣстнаго наводненія. Всего легче видны признаки происхожденія острововъ отъ мѣстнаго опусканія на Великобританіи и Ирландіи. Мелководный морской рукавъ, извѣстный подъ именемъ Сѣвернаго моря, и каналъ, отдѣляющій Англію отъ Франціи, настолько мелки, что любая колокольня, построенная на днѣ его, значительно выдавалась бы надъ поверхностью воды. Отдѣленіе Англіи отъ материка Европы, рассматриваемое съ геологической точки зрѣнія, совершилось сравнительно въ недавнее время. Дикія растенія и животныя Британскихъ острововъ тождественны съ видами, находящимися на континентѣ. Новое соединеніе этихъ острововъ съ континентомъ можетъ опять произойти вслѣдствіе поднятія, что не измѣнило бы существенно фауну и флору. Въ такомъ же точно отношеніи находятся къ азіатскому материка Борнео, Ява и Суматра, а Целебесъ, Новая Гвинея, Новая Каледонія, Новая Зеландія и Тасманія — къ австралійскому. Раздѣленіе ихъ произошло въ отдаленный геологическій періодъ. Граница между обѣими группами острововъ представляется въ видѣ канала въ сто сажень глубиною, и только въ 4 мили ширины, который тянется между островами Бали, Ломбокомъ, Целебесомъ и Борнео. Къ сѣверо-западу отъ этого канала всѣ виды животныхъ и растеній принадлежатъ къ азіатскимъ, а къ юго-востоку наблюдатель встрѣчаетъ чисто австралійскія фауну и флору.

Острова, происшедшіе вслѣдствіе расчлененія берега многочисленными фіордами, глубоко врѣзывающимися въ берегъ, мы находимъ только въ высшихъ широтахъ. Къ такимъ островамъ принадлежатъ лежащіе вдоль береговъ Тихаго океана, въ Британскихъ и прежнихъ русскихъ владѣніяхъ въ сѣверной Америки и вдоль берега Патагоніи. Сюда же относятся шкерные острова при берегахъ Гренландіи, Шотландіи, Норвегіи и Финляндіи.

Океаническіе острова лежатъ далеко отъ береговъ кон-

тинентовъ и не находятся съ ними въ какой либо связи. Между океаническими островами нѣкоторые нужно считать сплошными возвышенностями или горными вершинами, погружившимися въ море; таковы Цейлонъ и Мадагаскаръ. Другіе, и къ нимъ принадлежить большая часть острововъ, обязаны своимъ происхожденіемъ вулканическимъ явленіямъ или коралловымъ постройкамъ. Въ высшей степени характерно для вулканическихъ острововъ ихъ положеніе относительно материка и моря; они обыкновенно расположены по кривой линіи, при чемъ выпуклость кривой обращена къ океану, а вогнутость къ матеріку. Алеутскіе, Курильскіе, Малые Антильскіе и острова Ліу-Киу могутъ служить прекраснымъ примѣромъ такого расположенія. Вулканическіе острова достигаютъ иногда значительной высоты и бываютъ разнообразныхъ формъ. Напротивъ того, каралловые острова (атоллы) отличаются своей незначительной высотой и однообразной формой. Атлантическій и Индѣйскій океаны очень бѣдны океаническими островами; Тихій океанъ, кромѣ рядовъ вулкановъ, лежащихъ вблизи береговъ Азіи и Америки, омываетъ еще болѣе 670 океаническихъ острововъ, общая площадь которыхъ немногимъ болѣе 3000 квадратныхъ миль. Эти острова, особенно скученные въ южной части Великаго океана; получили характерное названіе Полинезіи.

§ 8. Законность очертанія материковъ. Общее очертаніе материковъ, повидимому, подчинено закону. Законъ этотъ состоитъ въ томъ, что главная береговая линія имѣетъ всегда сѣверо-восточное или сѣверо-западное направленіе. Этимъ обуславливается клинообразная форма материковъ, суживающихся къ югу, какъ объ этомъ было сказано въ § 5. Восточный берегъ сѣверной Америки идетъ по сѣверо-восточному направленію. По этой линіи къ сѣверу тянется восточный берегъ Гренландіи, параллельно которому идетъ западный берегъ Скандинавіи, а южный берегъ Юкатана лежатъ на южномъ продолженіи той же линіи. Параллельно этой же линіи идетъ сѣверо-восточный и сѣверо-западный берега Южной Америки. Сѣверо-западному направленію соответствуютъ западные берега сѣверной и южной Америки, имѣющіе извилистое очертаніе, и западный берегъ Гренландіи.

Клинообразная форма сѣверной Америки, которая обуславливается сѣверо-восточнымъ и сѣверо-западнымъ направленіемъ главной береговой линіи, сходна съ такою же формою Африки. Это

сходство простирается до того, что входящіе и выходящіе углы очертанія обѣихъ частей свѣта лежатъ другъ противъ друга. То же наблюдается въ Аравіи, Остѣ-Индіи и въ юго-восточной части Азіи. Въ этихъ мѣстахъ законность очертанія материковъ не такъ очевидна, потому что южная оконечность Азіи опустилась подъ уровень воды, доказательствомъ чего могутъ служить острова Борнео, Ява и Суматра. Такія же точно отношенія встрѣчаемъ мы и въ Австраліи. Новая Гвинея, Новая Каледонія, Новая Зеландія и Тасманія находятся въ томъ же отношеніи къ австралійскому материку, какъ Англія къ Европѣ, какъ Борнео, Ява и Суматра къ Азіи. Острова эти только остатки нѣкогда существовавшаго большаго австралійскаго материка, восточная часть котораго находилась въ состояніи вѣковаго пониженія. Нынѣшнее очертаніе Австраліи мы можемъ дополнить, продолживъ береговую линію Новой Зеландіи въ сѣверо-западномъ и юго-западномъ направленіяхъ. Если же при этомъ продолжить къ юго-востоку западный берегъ Тасманіи, то получимъ фигуру, весьма сходную съ фигурою Африки.

Сходныя очертанія Африки, Америки и Гренландіи обуславливаютъ, между прочимъ, два изгиба Атлантическаго океана и развѣтвленіе его на два рукава: сѣверо-западный и сѣверо-восточный, т. е. на Дэвисовъ проливъ и на полосу моря между параллельными берегами Гренландіи и Норвегіи. Дальнѣйшимъ слѣдствіемъ преобладанія линій NO и SW, ограничивающихъ очертанія материковъ, будетъ: неравномѣрное распредѣленіе воды и суши въ сѣверномъ и южномъ полушаріяхъ, скопленіе твердой земли у сѣвернаго полюса, заостреніе континентовъ къ югу и скопленіе воды у южнаго полюса.

§ 9. Рельефъ суши. Самыя обыкновенныя различія въ рельефѣ материка обозначаются слѣдующими терминами: низменность, плоская возвышенность и горы.

Низменностями называются большія площади суши, лежащія нѣсколько выше уровня моря. Обыкновенно онѣ начинаются непосредственно отъ береговъ моря и простираются далеко во внутрь страны. Примѣрами могутъ служить сѣверо-германская низменность, низменность, орошаемая рѣкою Миссисипи и др. Впрочемъ, встрѣчаются низменности, окруженныя со всѣхъ сторонъ воз-

вышшенностями; примѣромъ чего можетъ служить нижне-венгерская низменность.

Подъ именемъ плоскихъ возвышенностей (плоскогорій) обозначаются всѣ, значительно поднятыя, большія площади земли; онѣ лежатъ обыкновенно на 300 метровъ выше уровня моря. Поверхность плоскогорья представляется чаще всего совершенно ровною, иногда только нѣсколько волнистою, покрытою холмами; хотя встрѣчаются и такія плоскія возвышенности, которыя прорѣзываются цѣпями горъ или покрыты отдѣльными группами горъ. На плоскогорьѣ Квито (10,000 футовъ надъ уровнемъ моря) поднимаются огромные конусы, Котопахи (18,775 ф.) и Чимборассо (21,421 ф.) Въ Лаахерской области глинистаго сланца возвышаются уѣченныя вулканическіе конусы Баузенберга, Гохзиммера и др. Нѣкоторыя плоскогорья прорѣзаны глубокими ущельями, по которымъ текутъ горныя потоки. Лучшимъ примѣромъ такого потока можетъ служить рѣка Колорадо, въ сѣверо-американской территоріи Аризонѣ; она течетъ въ глубокомъ ущельи, стѣны котораго достигаютъ отъ 2 до 3000 метровъ высоты.

Плоскія возвышенности окружены обыкновенно изменностями или горами и переходятъ въ нихъ или постепенно, или террасами. Примѣромъ плоской возвышенности, окруженной съ нѣсколькихъ сторонъ горами, можетъ служить Тибетское плоскогорье, лежащее между Гимадайскимъ хребтомъ и Куэнъ-Люнь на высотѣ 4000 метровъ надъ уровнемъ моря. Сюда же относится плато солончковыхъ озеръ, между Скалистыми горами и Сьерра-Невада.

Горы поднимаются надъ равнинами или отдѣльными вершинами, или соединяются въ горныя системы. Горы, смотря по площади занимаемой ими, дѣлятся на горныя цѣпи и горныя массивы. Отдѣльно стоящія горы встрѣчаются сравнительно рѣдко и въ большинствѣ случаевъ обязаны своимъ происхожденіемъ вулканизму; обыкновенно онѣ имѣютъ видъ конуса или купола. Въ центрѣ горныхъ массивовъ часто замѣчается вершина, господствующая надъ прочими, а горныя цѣпи расположены въ видѣ болѣе или менѣе длиннаго ряда такихъ вершинъ и раздѣлены вдоль и поперекъ на отдѣльныя части. Поперечное расчлененіе есть самое обыкновенное явленіе въ горныхъ странахъ и появляется тогда, когда долины прорѣзываютъ главную цѣпь, а побочныя хребты отдѣляются отъ нея почти подъ прямымъ угломъ. Одна изъ

цѣпей, отличающаяся большими размѣрами, называется главною цѣпью. Примѣромъ можетъ служить Аллеганскій хребетъ.

При опредѣленіи высоты горы можно относить ее или къ уровню моря, или къ среднему уровню прилежащей мѣстности. Въ первомъ случаѣ высота будетъ абсолютная, во второмъ — относительная. Такъ абсолютная высота горы Эверестъ въ Гималайскомъ хребтѣ равна 29,000 ф.; надъ Тибетскимъ же плоскогорьемъ она возвышается всего на 17,000 ф.

По абсолютной высотѣ различаютъ высокія горы — альпы, обыкновенныя горы и холмы. Высокими горами называются такія, абсолютная высота которыхъ равна или болѣе 2000-метровъ.

Возвышенности въ нѣсколько сотъ футовъ называется холмами, а всѣ остальные возвышенности, которыя стоятъ между этими предѣлами, называются обыкновенными горами.

Въ каждой горной системѣ можно отличить три главныхъ элемента: нижнюю часть, которая называется подошвою и непосредственно сливается съ окружающею равниною; бока извѣстныя подъ названіемъ склоновъ; гребень или хребетъ — высшая часть, въ которой соединяются оба склона. Горные хребты служатъ обыкновенно водораздѣлами.

Долинами называются жолобовидныя углубленія, которыя раздѣляютъ отдѣльныя вершины горъ или прорѣзываютъ плоскогорья. Долины начинаются обыкновенно ущельями, которыя по мѣрѣ приближенія къ равнинѣ все болѣе и болѣе расширяются. Если долины идутъ почти подъ прямымъ угломъ къ протяженію горной цѣпи, ихъ называютъ поперечными долинами. Ущелье есть самая узкая и глубокая часть долины. Продольныя долины идутъ параллельно главной цѣпи горъ и характеризуются прямолинейнымъ направленіемъ.

Наибольшая разность высотъ на земномъ шарѣ извѣстна между Мертвымъ моремъ и горою Эверестъ. Первое лежитъ на 434 метра ниже уровня океана, вторая имѣетъ 9667 метровъ абсолютной высоты. Разность эта равна 10,100 метрамъ. Если мы сравнимъ эту величину съ величиною діаметра земли, то увидимъ, что онѣ относятся, какъ 1 къ 1373; почему сравнивая землю съ яйцомъ, можно провести параллель между неровностями поверхности ея и шероховатостью яичной скорлупы.

Весьма важнымъ элементомъ въ опредѣленіи рельефа материка или какой нибудь части его служить, такъ называемая, средняя высота. Она получается при приведеніи къ среднему уровню поверхности извѣстной мѣстности. Такимъ образомъ были получены слѣдующія величины: для средней высоты Европы. . . . 223 метра

»	»	Азіи.	383	»
»	»	Сѣверной Америки	249	»
»	»	Южной Америки	377	»
»	»	Африки.	500	»
»	»	Австраліи	170	»

Средняя высота суши равна 300 метрамъ. Если мы представимъ себѣ всю массу земли, возвышающуюся надъ уровнемъ океана, опрокинутою въ него, то она займетъ слой въ 100 метровъ; такъ какъ площадь, занимаемая водой на земномъ шарѣ, въ три раза болѣе площади, занятой сушей. Принимая среднюю глубину океана равною 5000 метрамъ, мы увидимъ, что для полного выполненія всего океаническаго бассейна потребовалась бы масса земли, превосходящая въ 45 разъ теперешнюю массу суши.

§ 10. Нѣкоторая законность рельефа суши. Какъ въ очертаціяхъ, такъ и въ рельефѣ материковъ замѣчается нѣкоторая законность, которая проявляется въ томъ, что по берегамъ суши обыкновенно поднимаются побережныя горы, высота которыхъ находится въ опредѣленномъ отношеніи къ величинѣ площади прилежащаго океана. Отсюда слѣдуетъ, что направленіе и положеніе этихъ горъ опредѣляются направленіемъ береговой линіи материка, которому они принадлежатъ, а высота ихъ величиною площади прилежащаго океана. Этимъ же обусловливается болѣе плоскій, котловинообразный рельефъ внутренности материковъ.

Эта зависимость всего яснѣе выражена рельефомъ Сѣверной и Южной Америки. Въ каждомъ изъ этихъ континентовъ проходятъ восточная и западная цѣпи горъ, которыя идутъ по сѣверо-восточному и сѣверо-западному направленіямъ. Зависимость этихъ горъ отъ величины океана выражается тѣмъ, что западныя цѣпи, прилегающія къ Тихому Океану, т. е. къ большому водяному бассейну, выше восточныхъ (Аллеганской системѣ горъ соотвѣтствуетъ въ Южной Америкѣ цѣпь Бразильскихъ горъ, Андскому хребту соотвѣтствуютъ — Сіерра-Невада и Скалистыя горы). Высота горъ лежащихъ по берегу Атлантическаго океана, колеблется между

800—2000 метровъ, а горы, прилежающія къ Тихому океану, достигаютъ высоты 7,000 и болѣе метровъ.

Южная Африка, на сколько она намъ извѣстна, представляетъ сплошную возвышенность, окруженную береговыми хребтами горъ. Австралія имѣетъ также видъ плоскогорья, круто спускающагося къ океану. Навысшія точки его лежатъ вдоль береговъ.

Орографическія отношенія азіатско-европейскаго континента гораздо запутаннѣе; они не могутъ быть согласованы съ законностью рельефа другихъ материковъ. Общій характеръ горъ этого континента можетъ быть выраженъ тѣмъ, что склонъ, обращенный къ морю, гораздо круче склона, обращеннаго къ материку, который представляетъ постепенный переходъ къ плоской возвышенности.

§ 11. Дно моря. Очертаніе океаническихъ бассейновъ не всегда совпадаетъ съ береговою линіею материковъ. Послѣдніе бывають окружены болѣе или менѣе широкимъ мелководнымъ береговымъ поясомъ, который слѣдуетъ разсматривать, какъ подводное продолженіе материка, какъ окраины, покрытыя моремъ. Къ этому же поясу принадлежатъ береговые острова. Часто въ нѣсколькихъ миляхъ отъ берега глубина моря вдругъ увеличивается до 3,000 и даже до 7,000 метровъ, и только съ этой глубины начинается собственно морской бассейнъ. Восточный берегъ Сѣверной Америки, около штата Нью-Джерси, тянется подъ водою на 16 миль, достигая на этомъ разстояніи глубины 200 метровъ, т. е. на каждые 640 метровъ море углубляется на одинъ метръ; далѣе дно моря понижается разомъ.

Рельефъ морскаго дна весьма мало изученъ сравнительно съ рельефомъ суши. Измѣренія глубинъ были сдѣланы только въ отдѣльныхъ точкахъ или по извѣстнымъ направленіямъ. Судя по результатамъ этихъ измѣреній, сѣверныя части Атлантическаго и Тихаго океановъ достигаютъ глубины 4,000 метровъ. Въ южныхъ частяхъ Атлантическаго океана были измѣрены глубины въ 6,000, 8,000 и даже слишкомъ въ 14,000 метровъ. Средняя глубина океана принимается въ 5—7,000 метровъ.

На днѣ моря, какъ и на поверхности земли, замѣчаются возвышенія и углубленія. На немъ не встрѣчается неровностей, которыя образовались на поверхности земли вслѣдствіе разрушающаго дѣйствія воздуха и воды, отчего дно морское представ-

ллетъ только, волнистую поверхность; и поднимается мѣстами въ видѣ пологихъ террасъ. Только иногда замѣчаются отдѣльно возвышающіяся выпуклости дна или воронкообразныя углубленія.

Чтобы составить сколько нибудь ясное представленіе объ общемъ рельефѣ всей поверхности земли, нужно вообразить ее совершенно сухою. Тогда нынѣшніе континенты окажутся возвышенностями съ крутыми склонами, поднимающимися отъ 3 — 17,000 метровъ надъ холмистою низменностью — дномъ океана; причемъ низшія точки морскаго дна лежали бы на глубинѣ 1 — 2 мили ниже теперешняго уровня моря. Чтобы достигнуть высшихъ точекъ континента, пришлось бы еще подняться на $1\frac{1}{2}$ мили.

ВТОРОЙ ОТДѢЛЪ.

Петрографія.

а) Часть общая.

§ 1. Задача Петрографіи. Петрографія изучаетъ породы, т. е. матеріалъ, изъ котораго сложена твердая масса земли.

Горными породами называются агрегаты недѣлимыхъ одного или нѣсколькихъ минеральныхъ видовъ. Задача петрографіи состоитъ въ томъ, чтобы узнать минералы, изъ которыхъ состоятъ породы, показать ихъ структуру и дать законы сочетанія минераловъ, встрѣчающихся въ породахъ.

Что касается до происхожденія и измѣненія породъ, то они будутъ описаны въ петрогенетической геологіи, чтобы дать возможность предварительно изучить силы, дѣйствовавшія при этихъ процессахъ.

§ 2. Существенныя составныя части породъ. Одна изъ задачъ петрографіи состоитъ въ опредѣленіи составныхъ частей породъ. Минералы, присутствіемъ которыхъ обуславливается понятіе о той или другой породѣ, называются существенными (wesentliche) составными частями ея. Такъ, напримѣръ, гранитъ состоитъ изъ кварца, полевого шпата и слюды. Всѣ эти минералы должны непременно находиться въ гранитѣ, въ противномъ случаѣ порода теряетъ характеръ гранита. Гранитъ безъ полевого шпата становится грейзеномъ; гранитъ съ меньшимъ содержаніемъ кварца, въ которомъ слюда замѣщена роговой обманкой, называется сіени-томъ. Отсюда слѣдуетъ, что кварцъ, полевой шпатъ и слюда будутъ существенными составными частями гранита. Нельзя пред-

ставить себѣ гранита безъ этихъ составныхъ частей; если одной изъ нихъ недостаетъ, то порода теритъ характеръ гранита и получаетъ другое названіе.

До сихъ поръ извѣстно около 700 минераловъ. Казалось бы, что при такомъ большомъ числѣ отдѣльных минераловъ, можно было ожидать большаго разнообразія въ ихъ сочетаніяхъ, а слѣдовательно и большаго числа горныхъ породъ. На самомъ же дѣлѣ только не многіе минералы принимаютъ участіе въ составѣ породъ. Вотъ списокъ главнѣйшихъ:

Ледъ, какъ матеріалъ глетчеровъ.

Доломитъ, известковый шпатъ, ангидритъ, гипсъ, поваренная соль.

Кварцъ встрѣчается отдѣльно, какъ кварцитъ и песчаникъ; кромѣ того, какъ существенная часть гранита, гнейса, кварцъ-порфира и многихъ другихъ породъ.

Ортоклазъ, какъ существенная составная часть гранита, гнейса, нѣкоторыхъ порфировъ и сіенита.

Санидинъ встрѣчается въ трахитахъ.

Олигоклазъ, чаще вмѣстѣ съ ортоклазомъ, иногда отдѣльно, напр. въ діоритѣ.

Лабрадоръ является, какъ составная часть діабазы, габбро и гиперстеновой породы.

Нефелинъ и лейцитъ — въ базальтахъ.

Авгитъ, главная составная часть діабазовъ, мелафировъ и базальтовъ.

Роговая обманка—въ сіенитѣ, діоритѣ и рогово-обманковой породѣ.

Калиѣвая слюда—въ слюдяномъ сланцѣ и гнейсѣ.

Магнезiальная слюда—въ нѣкоторыхъ гранитахъ и въ трахитѣ.

*) Это названіе дано клинокластическимъ полевымъ шпатамъ, т. е. такимъ, которые кристаллизуются въ формахъ трехклиномѣрной системы (олигоклазъ, лабрадоръ, анортитъ, альбитъ). Оно употребляется при микроскопическихъ изслѣдованіяхъ породъ въ тѣхъ случаяхъ, когда нельзя опредѣлить, какой изъ названныхъ полевыхъ шпатовъ находится въ породѣ.

Серпентинъ, талькъ, хлоритъ.

Гранатъ—въ эглогитѣ и гранатовой породѣ.

Турмалинъ.

Бурый желѣзнякъ, красный желѣзнякъ, магнитный желѣзнякъ находятся иногда такими массами, что могутъ быть приняты за горныя породы.

Графитъ, антрацитъ, каменный уголь, бурый уголь.

§ 3. Случайныя примѣси въ породахъ. Кромѣ составныхъ частей, присутствіемъ которыхъ характеризуются породы, въ нихъ иногда встрѣчаются еще несущественныя (accessorische) составныя части, примѣси. Примѣси иногда бываютъ разсѣяны въ породахъ съ замѣчательною правильностью и попадаются такъ часто, что становятся характерными для нѣкоторыхъ изъ нихъ. Такъ, напримѣръ, во многихъ гранитахъ попадаетъ турмалинъ, въ нѣкоторыхъ известнякахъ — цирконъ, почти во всѣхъ слюдяныхъ сланцахъ — гранатъ; оливинъ даже характеренъ для базальта. Все же эти случайныя примѣси не существенны. Гранитъ, известнякъ, слюдяной сланецъ, базальтъ остаются тѣми же самыми породами, не смотря на то, будутъ ли они содержать турмалинъ, цирконъ, гранатъ, оливинъ или нѣтъ.

Минералы, являющіеся примѣсими въ породахъ, отличаются въ большинствѣ случаевъ полнымъ развитіемъ кристалловъ. Вотъ списокъ минераловъ, напаче встрѣчающихся въ породахъ.

Борацитъ — въ гипсѣ.

Бериллъ — въ гранитѣ, слюдяномъ сланцѣ и гнейсѣ.

Кианитъ — въ гранитѣ, гнейсѣ, слюдяномъ сланцѣ, только въ сланцѣ и гранулитѣ.

Ставролитъ — въ слюдяномъ сланцѣ.

Гранатъ — въ гнейсѣ, слюдяномъ сланцѣ и хлоритовомъ сланцѣ.

Оливинъ — въ базальтѣ.

Сфенъ или титанитъ — въ сіенитѣ, гранитѣ, діоритѣ, гнейсѣ и въ кристаллическомъ известнякѣ.

Магнитный колчеданъ — въ діоритѣ, базальтѣ, серпентинѣ и т. д.

Сѣрный колчеданъ — въ кристаллическихъ и обломочныхъ сланцахъ, кромѣ того въ зеленокаменныхъ породахъ, въ глинѣ, углѣ и т. д.

Магнитный желѣзникъ встрѣчается во многихъ породахъ, на прим. въ гранитѣ, сіенитѣ, гнейсѣ, хлоритовомъ и тальковомъ сланцахъ и въ другихъ.

Сѣра — въ гипсѣ, глинѣ, мергелѣ, песчаникѣ и известнякѣ. Алмазъ — въ итаколумитѣ.

Золото — въ тальковомъ и слюдяномъ сланцахъ, въ дилювиальныхъ и аллювиальныхъ пескахъ.

Платина встрѣчается вмѣстѣ съ золотомъ въ дилюви и аллюви.

§ 4. Конкреціи (стяженія) и выдѣленія (Secretionen). Во многихъ породахъ, кромѣ описанныхъ примѣсей отдѣльныхъ кристалловъ, встрѣчаются также включенія настоящихъ минеральныхъ агрегатовъ. Эти агрегаты отличаются по составу отъ окружающей ихъ породы и должны быть рассматриваемы, какъ случайныя включенія, не имѣющія особеннаго значенія. При внимательномъ изслѣдованіи видно, что они по своему происхожденію могутъ быть раздѣлены на два главные типа. Первый типъ будутъ конкреціи, второй выдѣленія.

Конкреціи образовались внутри породъ отъ стяженія минеральныхъ веществъ вокругъ какой-нибудь точки, почему внутренняя часть конкрецій старѣе наружной. По внѣшней формѣ различаютъ:

Группы кристалловъ, на прим. гипсъ въ глинѣ.

Шарообразныя конкреціи съ радіально-лучистымъ строеніемъ, на прим. сѣрный колчеданъ въ сланцеватой глинѣ.

Конкреціи въ видѣ желваковъ, пластинокъ и гроздовидныя.

Чечвицеобразныя конкреціи называются также септаріями въ тѣхъ случаяхъ, когда по нимъ проходятъ радіальныя трещины, выполненныя обыкновенно известковымъ, желѣзнымъ или бурымъ шпатомъ. Эти трещины образуютъ иногда внутри конкрецій настоящую сѣть развѣтвляющихся жилокъ. Септаріи извѣстны, на прим., въ нижне-мѣловыхъ глинахъ по Волгѣ и въ лейясовомъ сланцѣ въ Крыму.

Особенную форму стяженій представляетъ, такъ называемый, дудчатый мергель (Tutenmergel). Онъ состоитъ изъ острыхъ конусовъ мергелистаго известняка, входящихъ другъ въ друга.

Такіе конусы, покрытыя поперечными складками, лежать тѣсно и образуютъ пласты толщиною въ нѣсколько дюймовъ.

Выдѣленія отлагаются въ трещинахъ или въ пустотахъ породъ отъ просачиванія минеральныхъ растворовъ. Минеральные осадки образуются сначала на стѣнкахъ трещины или пустоты и мало по малу выполняютъ ихъ. Такимъ образомъ здѣсь встрѣчается явленіе обратное тому, которое наблюдалось при образованіи конкрецій, т. е. старѣйшія части выдѣленія будутъ наружныя, а не внутреннія. Выдѣленія не всегда выполняютъ всю пустоту, такъ что часть ея остается свободной. Въ такихъ случаяхъ выдѣленіе образуетъ болѣе или менѣе толстую кристаллическую кору, облегающую пустоты, причемъ свободные концы кристалловъ, составляющихъ эту кору, обращены внутрь. Такія выдѣленія называются друзами. При измѣненіи минеральнаго состава просачивающихся растворовъ, составъ выдѣленій также измѣняется, причемъ образуются весьма тонкіе концентрическіе слоя. Весьма часто можно еще замѣтить каналы, по которымъ протекалъ растворъ. Въ видѣ выдѣленій встрѣчаются чаще слѣдующіе минералы: кварцъ, амethystъ, халцедонъ, известковый шпатъ, бурый шпатъ, делесситъ и многіе минералы изъ группы цеолитовъ. По формѣ пустотъ, въ которыхъ образовались выдѣленія, различаютъ:

Миндалныя или жеоды; этимъ именемъ обозначаются выдѣленія, отложившіяся внутри шарообразныхъ, грушевидныхъ или миндалевидныхъ пустотъ. Они наблюдаются внутри тѣхъ породъ, которыя выступили въ видѣ огненно-жидкихъ массъ; напримѣръ, въ мелафирахъ и базальтахъ.

Жилами (Adern) называются выдѣленія минераловъ внутри трещинъ, существовавшихъ въ породѣ.

Гнѣздами (Nester) называются выдѣленія, которыя выполняютъ пустоты неправильной формы. Эти конкреціи и выдѣленія не слѣдуетъ смѣшивать съ часто попадающимися включеніями одной породы въ другой. Обыкновенно эти включенія бываютъ обломки древнѣйшихъ породъ, попавшіе въ другую породу при ея образованіи.

§ 5. Строеніе породъ. Зная элементарныя составныя части породы, мы не всегда можемъ съ точностью опредѣлить ея мѣсто въ ряду другихъ породъ. Такъ, напримѣръ, изъ смѣси кварца, полевого шпата и слюды состоятъ гранитъ, гнейсъ и фельзитовый пор-

фиръ; изъ недѣлимыхъ известковаго шпата — мраморъ и плотный известнякъ. Если ближе разсмотрѣть эти породы, то нельзя не замѣтить, что онѣ значительно различаются другъ отъ друга по своему наружному виду. По этому одна изъ задачъ петрографіи состоитъ въ томъ, чтобы указать, кромѣ составныхъ частей породы, на другіе не менѣе характерные признаки. Эти признаки основаны на разнообразномъ строеніи породъ.

Строеніемъ, сложеніемъ (структурой) породы называется извѣстная группировка составныхъ частей, которая обуславливается формою, величиною и положеніемъ отдѣльныхъ составныхъ частей.

Всѣ породы дѣлятся на двѣ группы, смотря по тому; сложены ли онѣ изъ кристаллическихъ недѣлимыхъ, или изъ обломковъ другихъ породъ, связанныхъ какимъ нибудь веществомъ. Первые называются кристаллическими породами (krystallinische); къ нимъ относятся гранитъ, порфиръ, мраморъ и др. Вторымъ дано названіе обломочныхъ породъ (klastische oder Trümmergesteine); сюда принадлежатъ конгломераты, песчаники и рыхлыя породы. Дальнѣйшая классификація породъ основана на сложеніи составныхъ частей, которымъ обуславливаются самыя разнообразныя видовзмѣненія, служація для характеристики породъ. Вообще кристаллическія породы дѣлятся по строенію на:

Зернистыя (körnige). Въ этихъ породахъ кристаллическія зерна и листочки расположены по всѣмъ возможнымъ направленіямъ. Въ нихъ нельзя замѣтить какого либо опредѣленнаго порядка въ расположеніи составныхъ частей. По величинѣ зерна различаютъ: крупно и мелко-зернистыя породы, наприм. гранитъ, мраморъ и др.

Плотныя (dichte). Составныя части ихъ нельзя различить даже при помощи луны. Только подъ микроскопомъ становится яснымъ составъ этихъ породъ. Примеромъ такихъ породъ можетъ служить плотный известнякъ. Напротивъ того, однородными (homogene) называютъ такіа стекловидныя породы, которыя даже при сильномъ увеличеніи не разлагаются на составные элементы.

Весьма мелкозернистое сложеніе нѣкоторыхъ изверженныхъ породъ называется афанитовымъ (aphanitisch).

Чешуйчатые (schuppige) породы состоятъ по большей части изъ отдѣльныхъ пластинокъ или чешуекъ, расположенныхъ параллельно, наприм., хлоритовый сланецъ.

Чечевичныя (flaserige) породы. Въ нихъ отдѣльные зернистые агрегаты минераловъ, имѣющіе видъ чечевицъ, расположены въ основной массѣ породы чешуйчатого сложенія, причемъ послѣдняя плотно облегаетъ чечевицеобразныя ядра. Такое строеніе наблюдается въ гнейсѣ.

Сланцеватыя и листоватыя (chieferige und blättrige) породы. Составныя части ихъ располагаются параллельно какому нибудь опредѣленному направленію. Вслѣдствіе такого расположенія частей, порода раскалывается на тонкіе слои, которые раздѣляются на тончайшія пластинки. Это явленіе можно наблюдать въ глинистомъ сланцѣ и бумажномъ углѣ.

Волокнистыя (faserige) породы состоятъ изъ шестоватыхъ или волокнистыхъ недѣлимыхъ, которыя имѣютъ иногда строго-параллельное расположеніе; примѣромъ могутъ служить гипсъ и волокнистый известнякъ.

Въ породахъ наблюдается еще особый видъ строенія, при которомъ отдѣльныя недѣлимыя бываютъ расположены параллельно опредѣленнымъ направленіямъ. Такое расположеніе имѣютъ кристаллы роговой обманки въ нѣкоторыхъ сіенитахъ. Во многихъ трахитахъ то же явленіе повторяется съ кристаллами санидина. Наконецъ, въ лавахъ встрѣчаются часто пустоты, вытянутыя и расположенныя параллельно длиннѣйшей оси.

Видоизмѣненіемъ этого строенія слѣдуетъ считать особый родъ структуры, наблюдаемой при микроскопическомъ изслѣдованіи нѣкоторыхъ породъ. Въ основной массѣ такихъ породъ, вулканическаго происхожденія, повидному, однородной, стекловидной, замѣтно множество, микроскопическихъ, игольчатыхъ или нитевидныхъ кристалловъ (микролитовъ), которые лежатъ параллельно извѣстнымъ направленіямъ, хотя и не по прямымъ линіямъ, соответствующимъ движенію массы, нѣкогда бывшей огненно-жидкою. Это явленіе можно наблюдать въ обсидіанахъ и базальтахъ *)

Порфировидныя (porphyrische) породы состоятъ изъ плотной или мелкозернистой массы, въ которой выдѣлились значительно большіе кристаллы какой нибудь составной части породы (фельзитовый порфиръ, трахитъ).

*) Такому строенію дано на нѣмецкомъ языкѣ особое названіе Mikrofluctuationsstruktur, не переводимое на русскій языкъ.

Оолитовыя (oolitische) породы. Вся масса этихъ породъ состоитъ изъ мелкихъ конкрецій, имѣющихъ радіально-волокнистое или концентрически-скорлуповатое сложеніе. Таковы: юрскій оолитовый известнякъ, триасовый икрный камень и карлсбадскій гороховый камень. Нѣкоторыя изверженныя породы получили подобное же строеніе. Въ отличіе отъ предыдущаго оно называется сферолитовымъ (sphaerolithisch) (смоляной камень или пехштейнъ).

Ленточныя или полосатыя (lagenförmige oder gebänderte) породы. Сюда относятся породы, состоящія изъ перемежающихся слоевъ отличающагося составомъ или различно окрашеннаго матеріала, напр. геллефлинта и ленточнаго лиша.

Пористыя, ячеистыя, пещеристыя (poröse, zellige, cavernöse) породы содержатъ обыкновенно пустоты разной величины и неправильной формы. Происхожденіе этихъ пустотъ приписывается процессу выщелачиванія нѣкоторыхъ составныхъ частей. Примѣромъ такого строенія можетъ служить сѣрая вакка пермской формаціи.

Пузыристыя и шлаковидныя (blasige und schlackige) породы. Къ нимъ относятся породы вулканическаго происхожденія, содержащія кругловатыя пустоты. Сюда слѣдуетъ причислить лаву и пемзу.

Миндалевидныя (mandelsteinartige oder amygdaloidische) породы называются пузырькистыми породами, въ которыхъ пустоты выполнены отчасти или совершенно какимъ нибудь минеральнымъ веществомъ, напр. мелафировый миндальный камень.

Обломочныя породы (Trümmergesteine) по величинѣ и формѣ обломковъ угловатыхъ или закругленныхъ дѣлятся на:

Брекчіи, когда порода состоитъ изъ большихъ обломковъ съ острыми ребрами, напр. порфировыя брекчіи.

Конгломераты (псефиты) состоятъ изъ большихъ закругленныхъ валуновъ; примѣромъ такой породы могутъ служить конгломераты многихъ формацій.

Песчаники (псаммиты). Къ нимъ относятся породы, состоящія изъ круглыхъ или угловатыхъ зеренъ, величиною съ булавочную головку или горошину.

Иловатыя или глинистыя (Schlamm-oder Thongesteine) породы (пелиты). Породы эти землестыя, однородныя, состоятъ изъ маленькихъ частичекъ, напр. глина, каолинъ.

Рыхлыя скопленія (lose Accumulate). Въ нихъ обломки разныхъ породъ и минераловъ не соединены между собою цементомъ; таковы: песокъ, христъ.

Слоистость (Schichtung) свойственна многимъ кристаллическимъ и всѣмъ обломочнымъ породамъ, которыя потому называются слоистыми-пластовыми

Породу называютъ слоистою, когда она состоитъ изъ ряда (системы) слоевъ (пластовъ), которые отдѣляются другъ отъ друга параллельными плоскостями (Schichtungsflächen) и при значительномъ горизонтальномъ распространении имѣютъ сравнительно незначительную толщину, мощность (Mächtigkeit). Породы, въ которыхъ нельзя отличить такого строенія, называются массивными (massige).

§ 6. Переходы породъ. Понятіе о породѣ, какъ агрегатъ извѣстныхъ минераловъ, допускаетъ значительное измѣненіе относительнаго количества и величины составныхъ частей. Отсюда слѣдуетъ, что породы нельзя разсматривать, какъ рѣзко-разграниченные виды; напротивъ того, весьма часто встрѣчаются самые разнообразныя переходы одной породы въ другую. Врочемъ, такіе переходы существуютъ только между членами извѣстныхъ группъ породъ, и происходятъ слѣдующимъ образомъ:

а. Въ кристаллическихъ породахъ:

1) Порода переходитъ въ другую вслѣдствіе уменьшенія или совершеннаго исчезновенія какойнибудь составной части. Такъ, гранитъ переходитъ въ грейзень, когда въ немъ исчезаетъ полевой шпатъ, гнейсъ переходитъ въ гранулитъ отъ уменьшенія количества слюды. Постепенное исчезновеніе полевого шпата обуславливаетъ переходъ гнейса въ слюдяной сланецъ. Кварцитъ можно разсматривать, какъ слюдяной сланецъ, не содержащій слюды.

2) Присоединеніе новой составной части, которая постепенно вытѣсняетъ другую, уже бывшую часть породы, вызываетъ также промежуточныя формы. Кристаллическій известнякъ отъ примѣси слюды переходитъ въ известково-сланцевой сланецъ; сіе-пять съ присоединеніемъ эеолита и циркона становится цирконовымъ сіенитомъ.

3) Уменьшеніе величины зерна также служитъ причиною перехода одной породы въ другую. Такъ базальтъ есть нечто иное, какъ мелко-зернистый долеритъ; афанитъ есть плотная, почти

однородная разновидность діабазы и діорита. Въ такомъ же отношеніи находится фельзитъ къ фельзитовому порфиру.

4) Измѣненіе структуры наблюдается также въ кристаллическихъ зернистыхъ породахъ, при чемъ порода постепенно принимаетъ чечевичное или слоистое строеніе. Такъ гранитъ отъ параллельнаго расположенія листовъ слюды переходитъ въ гнейсъ.

5) Переходъ зернистыхъ породъ въ порфировидныя зависитъ отъ увеличенія кристалловъ одной составной части и одновременнаго уменьшенія величины недѣлимыхъ другихъ составныхъ частей породъ.

б. Въ обломочныхъ породахъ переходы зависятъ:

6). Отъ уменьшенія или увеличенія размѣровъ обломковъ породъ (переходъ конгломератовъ въ песчаники и обратно).

7) Отъ постепеннаго закругленія обломковъ съ острыми ребрами (переходъ брекчій въ конгломераты).

8) Отъ увеличенія количества цемента. Въ природѣ встрѣчаются конгломераты съ известково-глинистымъ цементомъ; отъ уменьшенія числа обломковъ они переходятъ въ известковый мергель.

9) Отъ измѣненія петрографическаго характера обломковъ. Такъ изъ гранито-кварцитаго и амфиболе-кварцитаго конгломерата образуется чистый кварцитовый конгломератъ.

с. Существуютъ также переходы между кристаллическими и обломочными породами.

10) Туфы образуютъ переходъ съ одной стороны къ породамъ изверженнымъ, съ другой къ обломочнымъ. Таковы порфиры краснаго лежня.

11) Обломочныя породы въ мѣстахъ прикосновенія съ кристаллическими сами переходятъ въ такія же. Глинистыя породы переходятъ въ роговикъ, глинистые известняки—въ мраморъ.

§ 7. Опредѣленіе составныхъ частей породъ. При достаточной подготовкѣ не трудно опредѣлить составныя части, а слѣдовательно и самую породу, въ тѣхъ случаяхъ, когда вмѣстѣ дѣло съ зернистою породою, составныя части которой ясно различаются. Даже если отдѣльныя недѣлимые, вслѣдствіе давленія другъ на друга или взаимнаго сростанія, не представляютъ полныхъ кристалловъ можно прибѣгнуть для опредѣленія породы, къ изслѣдованію физическихъ свойствъ ея элементовъ. Спайность, твер-

дость, удѣльный вѣсъ, цвѣтъ, блескъ отдѣльныхъ составныхъ частей породы, а также химическія реакціи, дадутъ рядъ признаковъ, по которымъ легко опредѣлить породу.

Гораздо труднѣе опредѣлить мелко-зернистую породу, составныя части которой нельзя различить невооруженнымъ глазомъ. Въ этомъ случаѣ прибѣгаютъ къ лупѣ или къ микроскопу. Микроскопъ съ недавняго времени сдѣлался необходимымъ пособіемъ при изученіи породъ. Употребленіе его дало такіе блистательные результаты, что микроскопическій анализъ породъ сдѣлался отдѣльною, много общающею, отраслью геологіи.

Микроскопомъ при петрографическихъ изслѣдованіяхъ опредѣляютъ составныя части породы, и способъ ихъ соединенія *).

Самыми существенными составными частями породъ бываютъ: полевые шпаты, пегидинъ, лейцитъ, нозеанъ, ав-

*) При приготовленіи пластинокъ для микроскопическаго изслѣдованія въ проходящемъ свѣтѣ должно поступать слѣдующимъ образомъ: отколовъ тонкую пластинку, по возможности одинаковой толщины, отъ двухъ до трехъ сантиметровъ длины и ширины, нужно наклеить ее на стеклянную пластинку посредствомъ канадскаго бальзама, который необходимо предварительно нагрѣть для того, чтобы онъ затвердѣлъ быстрѣе. Наклеенный осколокъ шлифуется сначала на чугуниой, мѣдной или наждаковой плиткѣ при помощи наждака и воды до тѣхъ поръ, пока не получится возможно большая, ровная плоскость. Ее отполировываютъ на матовомъ стеклѣ, мѣди, кожѣ, бумагѣ, прибѣгая иногда къ крокусу, вѣсковому полировальному порошку или къ прокаленному кремнезему, пока поверхность препарата не станетъ зеркальною. Затѣмъ нагрѣваютъ стеклышко до размягченія канадскаго бальзама и переносятъ препаратъ на другое стекло. При этомъ нужно стараться, чтобы въ промежуткѣ между отполированной поверхностью и стекломъ не было пузырьковъ воздуха. Другую поверхность образчика шлифуютъ точно также до тѣхъ поръ, пока пластинка не сдѣлается возможно тонкою, и отполировываютъ ее тѣмъ же способомъ. Наконецъ, когда препаратъ сдѣлался достаточно прозрачнымъ, его переносятъ на чистое стекло и заклеиваютъ покрывательнымъ стеклышкомъ, для увеличенія прозрачности.

При микроскопическихъ изслѣдованіяхъ нужно начинать съ слабого увеличенія для того, чтобы лучше ориентироваться и получить общее понятіе о минеральныхъ элементахъ. Для изученія деталей препарата обращаются къ болѣе сильному увеличенію до 800 разъ. Примѣненіе поляризационнаго прибора необходимо, такъ какъ онъ даетъ возможность опредѣлить аморфное или кристаллическое сложеніе отдѣльныхъ составныхъ частей породы, простое или двойное лучепреломленіе ихъ и отличить ортоклазъ отъ плагіоклаза, Авт.

гитъ, роговая обманка, діаллагонъ, гиперстенъ, слюда, оливинъ, магнитный желѣзнякъ, гранатъ и кварцъ. Еще въ недавнее время нѣкоторые изъ этихъ минераловъ считались сравнительно рѣдкими составными частями породъ. При помощи микроскопа было доказано, что они сравнительно очень распространены. Самымъ рѣзкимъ примѣромъ можетъ служить лейцитъ, который еще недавно былъ извѣстенъ только въ лавахъ Италіи, Лаахерскаго озера и Кейзерштуля. Нынѣ доказано, что онъ встрѣчается во всѣхъ другихъ лавахъ, а также и въ базальтахъ Саксоніи, Рѣна (Rhön) и Тюрингенскаго лѣса. То же было и съ нозеаномъ. Прежде распространеніе его ограничивалось Везувіемъ, окрестностями Лаахерскаго озера и Гегау въ Баденѣ. Въ новѣйшее время онъ найденъ во многихъ фонолитахъ Богеміи, Лаузица, Рѣна и центральной Франціи. Оливинъ также считался только случайною примѣсью базальтовъ. Въ недавнее время микроскопъ доказалъ, что онъ составляетъ характерную примѣсь габбро. Нефелинъ распространенъ во многихъ фонолитахъ, трахитахъ, базальтахъ и андезитахъ въ видѣ короткихъ гексагональных призмъ, ожидать чего никто не могъ до употребленія микроскопа. Наконецъ, апатитъ, въ видѣ длинныхъ игловатыхъ шестигульных призмъ, принадлежитъ также къ самымъ распространеннымъ составнымъ частямъ кристаллическихъ массивныхъ породъ. Онъ найденъ въ діоритѣ, діабазѣ, мелафирѣ, сіенитѣ и гранитѣ.

Только что приведенные минералы, кристаллизующіеся въ правильной системѣ:—лейцитъ, нозеанъ и гранатъ,—отличаются тѣмъ, что не обладаютъ двойнымъ лучепреломленіемъ, почему и не вызываютъ явленій, наблюдаемыхъ при изслѣдованіи кристаллическихъ составныхъ частей породъ другихъ системъ въ поляризованномъ свѣтѣ. Для опредѣленія характера полевыхъ шпатовъ, часто встрѣчающихся въ породахъ, служитъ также микроскопъ. Къ нему приходится прибѣгать даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда имѣешь дѣло съ крупно-зернистою породою. При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что микроскопическими изслѣдованіями можно опредѣлить только кристаллическую систему полевошпатоваго минерала и указать, имѣемъ ли мы дѣло съ одноклиномѣрнымъ или трехклиномѣрнымъ полевымъ шпатомъ, но нельзя отличить олигоклазъ отъ лабрадора и анортита. Химическій анализъ также только въ особенно благоприятныхъ случаяхъ даетъ возможность

опредѣлнить характеръ полевого шпата, почему геологу приходится довольствоваться въ большинствѣ случаевъ возможностью отличить ортоклазъ отъ плагіоклаза (трехклинномѣрнаго полевого шпата). На разрѣзахъ плагіоклаза замѣчается параллельная штриховатость, которая зависитъ отъ пластинчатого, многократно повтореннаго, двойниковаго срастанія недѣлимыхъ, чего никогда не видно на разрѣзахъ ортоклаза и санидина *). Въ поляризованномъ свѣтѣ каждая изъ пластинокъ бываетъ окрашена различнымъ цвѣтомъ. Весь кристаллъ плагіоклаза является исчерченнымъ прекрасными голубыми, желтыми, зелеными и красными полосами или линиями.

При трудномъ отличіи въ породахъ роговой обманки отъ авгита, микроскопъ оказываетъ большую помощь, при чемъ пользуются для опредѣленія минерала болѣе рѣзкимъ дихроизмомъ роговой обманки, особенно замѣтнымъ при изслѣдованіи темныхъ разновидностей. Изслѣдуемый препаратъ кладутъ подъ микроскопъ, и вставляютъ одинъ поляризаторъ, при вращеніи котораго замѣчается слѣдующее явленіе: темнозеленые кристаллы роговой обманки становятся свѣтлозеленоватыми, тогда какъ авгитъ, находящійся въ полѣ зрѣнія, не измѣняетъ своего цвѣта.

Минералы, входящіе въ составъ породъ, разсматриваются обыкновенно, какъ тѣла однородныя. Микроскопъ показываетъ на оборотъ, что эта однородность часто кажущаяся, что она существуетъ только для невооруженнаго глаза. При болѣе или менѣе значительномъ увеличеніи, въ минералахъ замѣчаются постороннія включенія (Einschlüsse), то твердыя, то жидкія. Твердыя включенія состоятъ или изъ аморфной стекловатой массы (стекловидныя включенія, Glaseinschlüsse), или изъ микроскопическихъ кристалловъ (микролиты, Mikrolithe).

Происхожденіе стекловидныхъ включеній объясняется тѣмъ, что кристаллъ, при образованіи въ расплавленной средѣ, облекалъ небольшія частицы жидкой массы, которыя при быстромъ затвердѣваніи остались въ видѣ стекловатыхъ включеній; почему всѣ породы, въ составныхъ частяхъ которыхъ найдены такія вклю-

*) Это двойниковое срастаніе слѣдуетъ закону: ось вращенія нормальна, плоскость сложенія параллельна брахипинаконду.

чешія, нужно считать бывшими когда-то въ расплавленномъ состояніи. То же можно сказать о породѣ, если при микроскопическомъ изслѣдованіи замѣчаются въ отдѣльныхъ кристаллахъ жилки стекловиднаго вещества. Такія явленія наблюдаются не только въ обсидіанахъ и смоляныхъ камняхъ, но и въ фоволитахъ, базальтахъ, мелафирахъ, порфирахъ и другихъ породахъ, которыя по этому слѣдуетъ считать изверженными. Въ этихъ породахъ стекловатыя включенія наблюдались въ авгитѣ, роговой обманкѣ, позеанѣ, нефелинѣ, оливинѣ, лейцитѣ, полевои шпатѣ и кварцѣ. Въ стекловидныхъ включеніяхъ въ свою очередь замѣчаются пузырьки, объемъ которыхъ не находится въ какомъ либо постоянномъ отношеніи къ твердой массѣ, облекающей полость, вслѣдствіе чего ихъ происхожденіе не можетъ быть объяснено сжатіемъ стекловидной массы, которая обыкновенно окрашена въ желтоватый, буроватый или зеленоватый цвѣта. Внутри стекловидныхъ включеній нерѣдко замѣчаются изогнутые, игольчатые кристаллы, выполняющіе ихъ болѣе или менѣе; количество этихъ включеній такъ велико въ ныхъ минералахъ, что они кажутся совершенно проникнутыми ими: на пространствѣ менѣе одного милиметра можно иногда насчитать тысячи такихъ включеній.

Включенія микроскопическихъ кристалловъ (микролитовъ) въ минералахъ, входящихъ въ составъ породъ, встрѣчаются весьма часто. Микролиты обыкновенно разсѣяны безъ всякаго порядка по всей массѣ минерала; но иногда замѣчается правильное расположеніе ихъ въ кристаллѣ, при чемъ они группируются поясами параллельными поверхности кристалла. Въ связи съ этимъ явленіемъ находится скорлуповатое строеніе кристалловъ авгита, роговой обманки и лейцита, которое на микроскопическихъ препаратахъ выражается различной окраской отдѣльныхъ параллельныхъ слоевъ, изъ которыхъ состоитъ кристаллъ. Микролиты въ кристаллахъ роговой обманки и авгита состоятъ изъ маленькихъ зеренъ магнитнаго желѣзняка, микроскопическихъ призмъ нефелина и иголъ полевого шпата. Въ лейцитахъ они состоятъ изъ иголъ авгита, зеренъ магнитнаго желѣзняка, стекловидныхъ включеній и кристалликовъ позеана, граната и нефелина. Особенно правильнымъ расположеніемъ концентрическихъ слоевъ отличаются микролиты лейцита, при чемъ разрѣзъ кристалловъ этого минерала представляетъ концентрическіе круги или восьмиугольныя

сѣченія лейцитоедра (Т. I, фиг. 1 и 2). Впрочемъ, встрѣчаются часто лейциты съ радіально расположенными микролитами. Нужно еще замѣтить, что во многихъ случаяхъ нельзя опредѣлить минеральный характеръ микролитовъ.

Количество постороннихъ включеній въ минералахъ, повидимому совершенно однородныхъ, бываетъ иногда поразительно велико. Это обстоятельство имѣетъ вліяніе на физическіе признаки минерала: на его цвѣтъ, блескъ, паружный видъ; а также на результаты химическихъ изслѣдованій. Извѣстно, что красный цвѣтъ карналлита, гейландита и пертита обуславливается вростками листоватыхъ окиси желѣза. Равнымъ образомъ мѣдно-красный металлическій отсвѣтъ (Schimmern) гиперстена, сѣрый цвѣтъ нѣкоторыхъ полевыхъ шпатовъ, зеленый цвѣтъ празема, игра цвѣтовъ (Farbenspiel) лабрадора и жирный блескъ элеолита зависятъ также отъ постороннихъ включеній. Что эти включенія должны оказывать вліяніе и дѣйствительно вліяютъ на результаты химическихъ изслѣдованій, доказывается тѣмъ, что результаты почти всѣхъ анализовъ значительно уклоняются отъ вычисленныхъ нормальныхъ формулъ.

Включенія жидкостей (Flüssigkeitseinschlüsse) въ кварцъ, каменной соли, спльвинъ, гипсъ и плавленомъ шпатѣ, видныя простымъ глазомъ, были извѣстны уже съ давняго времени; на необыкновенно частое нахожденіе микроскопическихъ включеній обратили вниманіе только въ послѣднее время. Самыя мелкія изъ этихъ включеній обыкновенно бываютъ кругловатой или яйцевидной формы, а болѣе значительныя имѣютъ форму ворсинокъ, часто вытянутыхъ въ длину или неправильно развѣтвленныхъ. Большинство включеній не вполне наполнено жидкостью и въ такихъ замѣчаются пузырьки (Libelle), которые, даже при незамѣтныхъ колебаніяхъ подставки микроскопа, начинаютъ быстро двигаться въ жидкости. Въ составъ жидкостей входятъ обыкновенно водные растворы хлористаго натрія, хлористаго кали или сѣрно-кислыхъ натра, кали и извести, а въ кварцѣ (напр. графита) найдена была жидкая углекислота. Случается иногда, что въ нѣкоторыхъ породахъ, очевидно, содержащихъ растворы солей, плаваютъ выдѣлвшіеся кубики каменной соли, которые при сотрясеніи передвигаются со вмѣстѣ съ пузырькомъ, чѣмъ доказывается ихъ свободное положеніе въ маточномъ растворѣ. Явленіе

это наблюдалось въ кварцѣ гранита изъ Йоганнсгеоргенштадта, фельзитоваго — порфира изъ Аррана и цирконоваго сіенита изъ Лаурвига (Т. I, фиг. Э).

Включенія жидкостей рѣдко достигаютъ 0,06 миллиметра въ діаметрѣ. Они бываютъ иногда такъ малы, что при увеличеніи въ 1,000 разъ выдѣляются въ видѣ едва замѣтныхъ точекъ. Отношеніе размѣровъ включенія жидкости къ размѣру пузырька весьма различно; въ одномъ и томъ же кристаллѣ можно найти большія включенія жидкости съ весьма маленькими пузырьками, и рядомъ съ ними очень незначительныя включенія съ весьма большими пузырьками. Изъ этого видно, что пузырьки не могъ произойти отъ сжатія охладившейся жидкости, занимавшей первоначально всю полость, потому что въ такомъ случаѣ величина обоихъ находилась бы въ совершенно опредѣленномъ и неизмѣнномъ отношеніи другъ къ другу. Несомнѣнно то, что микроскопическія включенія жидкостей были замкнуты породою во время образованія ея, и слѣдовательно, принадлежать къ первичнымъ элементамъ породы, а не образовались вслѣдствіе позднѣйшей инфильтраціи растворовъ. Кромѣ того, присутствіе ихъ указываетъ еще на то обстоятельство, что при образованіи породы, заключающей такія включенія съ пузырьками, дѣйствовали также газы или пары, которые сгустились при охлажденіи.

Включенія жидкостей являются обыкновенно неправильно разсѣянными, или сгруппированными въ видѣ вѣтвистыхъ поясовъ, которые проникаютъ вещество минерала въ разныхъ направленіяхъ. Нанчаще такія включенія наблюдались въ кварцѣ, который иногда бываетъ переполненъ ими, напримѣръ въ гранитахъ, гнейсахъ и порфирахъ. Они встрѣчаются также въ полевыхъ шпатахъ, напримѣръ въ полевомъ шпатѣ базальта изъ Мулла, похожемъ на габбро, и габбро съ острова Скай; въ нефелинѣ, оливинѣ и лейцитѣ настоящихъ лавъ и многихъ базальтовъ.

Включенія жидкостей отличаются отъ стекловидныхъ включеній своими широкими и темными очертаніями и узкимъ контуромъ пузырьковъ; очертаніе же стекловидныхъ включеній представляется въ видѣ узкихъ линій, тогда какъ пузырьки ихъ отдѣляются отъ окружающей массы широкими и темными краями. Включенія жидкостей отличаются также подвижностью пузырька въ жидкости (что замѣчается не всегда) и безцвѣтностью содержаемаго; стек-

ловидное же вещество напротивъ бываетъ всегда окрашено въ желтовато-зеленый и буроватый цвѣтъ.

Наконецъ, въ кристаллическихъ составныхъ частяхъ многихъ изверженныхъ породъ замѣчаются микроскопическія поры (Poren) яйцевидной или шаровидной формы, которыя, вѣроятно, произошли подобно большимъ пузырямъ многочисленныхъ лавъ отъ поднимавшихся и заключенныхъ въ охлаждавшейся массѣ пузырей газа или пара.

Вторая задача микроскопическаго изслѣдованія породъ состоитъ въ опредѣленіи ихъ микроскопическаго строенія (Microstructur). Въ этомъ отношеніи удалось прійти къ двумъ главнѣйшимъ результатамъ. Во первыхъ, оказалось, что стекловидныя и полустекловидныя породы, повидному, совершенно однородны переполнены микроскопическими кристалликами (микролитами); во вторыхъ, что зернистыя породы состоятъ изъ индивидуализированныхъ (кристаллическихъ) элементовъ, между которыми заключены стекловидныя, аморфныя частицы—остатки быстро застывшей массы породы. Такое явленіе наблюдается въ большинствѣ базальтовъ, во многихъ фонолитахъ, мелафпрахъ и діабазовъ; даже обсидіаны, представляющіеся намъ въ видѣ стеколъ, переполнены множествомъ микролитовъ (Microlithe). То же самое слѣдуетъ сказать о смоляныхъ камняхъ (пехштейнахъ) и перлитахъ. Микроскопическія выдѣленія кристалловъ бываютъ то совершенно безцвѣтны, то чернаго цвѣта и непрозрачны. Безцвѣтныя включенія называются белонитами (Belonite) (Т. I, фиг. 4). Они являются въ видѣ простыхъ иглъ, шиповъ, то совершенно прямолинейныхъ съ обѣихъ концовъ, то притупленныхъ или утолщенныхъ, то зазубренныхъ. Иногда они соединены звѣздами, или разбиты на отдѣльные членики, лежащіе другъ за другомъ, или имѣютъ форму крючковъ, петель и пр. Рядомъ съ безцвѣтными белонитами, которые при значительныхъ размѣрахъ дѣйствуютъ на поляризованный свѣтъ, въ стекловидныхъ породахъ замѣчаются непрозрачныя длинныя, чрезвычайно тонкія, волосистыя, черныя кристаллическія выдѣленія, трихиты (Trichite) (Т. I, фиг. 5). Они обыкновенно отдѣляются въ видѣ лучей отъ зеренъ магнитнаго желѣзняка. Отдѣльные трихиты бываютъ завиты въ видѣ петель, зигзаговъ или винта.

Микролиты, а именно белониты и трихиты, распределены въ сте-

кловидной массѣ породы весьма неравномѣрно, мѣстами ихъ вовсе нѣтъ, мѣстами они переполняютъ всю массу породы. Иногда замѣчается параллельное расположеніе ихъ, причемъ они группируются волнообразно изгибающимися поясами. Такія полосы окружаютъ и огибаютъ кристаллы, встрѣчающіеся имъ на пути (Т. I, фиг. 6 и 7). Это строение (*Mikrofluktuationsstruktur*) доказываетъ, что первоначально огненно-жидкая масса стекловидныхъ породъ была еще въ состояніи пластичности и что ея частицы находились еще въ движеніи еще тогда, когда изъ нея уже выдѣлились кристаллы болѣе значительной величины и безчисленные микролиты. Кромѣ совершенно стекловидныхъ или полустекловидныхъ породъ это строение замѣчается также въ аморфной основной массѣ плотныхъ базальтовъ, мелафировъ и другихъ породъ.

При дальнѣйшемъ опредѣленіи составныхъ частей породы слѣдуетъ измельчить ее и отдѣлить составныя части различнаго удѣльнаго вѣса, посредствомъ отмучиванія на наклоненной стеклянной пластинкѣ. Отдѣленные такимъ образомъ частицы, довольно однородны по составу, можно изслѣдовать при помощи луны, микроскопа или химически.

Чтобы опредѣлить, растворимы ли микро-кристаллическія части породы въ кислотахъ или нѣтъ, должно изслѣдуемую породу истолочь въ довольно грубый порошокъ, въ которомъ при помощи микроскопа можно было бы различить отдѣльныя зерна по ихъ цвѣту и отношенію къ поляризованному свѣту. Часть этого порошка кипятить съ соляной кислотой, тщательно промываютъ, сравниваютъ съ другою частью необработанною кислотою и по отсутствію нѣкоторыхъ минеральныхъ частицъ дѣлаютъ заключеніе о тѣхъ составныхъ частяхъ, которыя растворимы въ кислотахъ.

Магнитный желѣзнякъ, встрѣчающійся какъ составная часть породъ, можетъ быть извлеченъ посредствомъ магнита, причемъ породу слѣдуетъ истереть въ порошокъ.

Во всѣхъ случаяхъ необходимо опредѣлить удѣльный вѣсъ породы. Опредѣленіе это весьма часто даетъ возможность сдѣлать точное заключеніе о минералогическомъ составѣ породы. Напримеръ, породы, которыхъ удѣльный вѣсъ ниже удѣльнаго вѣса лабрадора, не могутъ состоять изъ смѣси лабрадора и авгита, потому что авгитъ имѣетъ болѣе удѣльный вѣсъ, чѣмъ лабрадоръ. Отсюда непосредственно слѣдуетъ, что всѣ лабрадор-авгитовыя

породы могутъ имѣть только такой удѣльный вѣсъ, который колеблется между предѣлами удѣльныхъ вѣсовъ названныхъ минераловъ. Сложныя кремнекислыя породы имѣютъ тѣмъ болѣе высокій удѣльный вѣсъ, чѣмъ менѣе содержатъ кремнезема и болѣе оснований, и обратно. Твердость даетъ также иногда возможность опредѣлить составъ породы. Этимъ способомъ узнается, между прочимъ, содержитъ ли порода свободный кремнеземъ или нѣтъ.

Рядомъ съ изслѣдованіемъ физическихъ свойствъ породъ должно идти и ихъ химическое изслѣдованіе. Для этого опредѣляютъ отношеніе породъ къ кислотамъ, плавкость и другія отношенія къ пальной трубкѣ. Изъ химическаго анализа можно получить не только понятіе объ общемъ химическомъ составѣ породы, но иногда опредѣлить и составляющіе ее минералы. Такъ ортоклазовые породы, въ которыхъ содержаніе кремнезема болѣе 65,2%, содержатъ непременно кварцъ; порода, состоящая изъ роговой обманки и ортоклаза, въ которой процентное содержаніе кремнезема равняется этому же числу, содержитъ также свободный кремнеземъ, такъ какъ въ составъ роговой обманки входитъ гораздо менѣе кремнезема, чѣмъ въ составъ ортоклаза. Если мы имѣемъ дѣло съ породой, въ которой одновременно содержится ортоклазъ и олигоклазъ, то изъ относительнаго количества кали и натра мы имѣемъ право заключить о преобладаніи того или другаго полеваго шпата. Удачнымъ истолкованіемъ анализа можно также иногда, хотя и приблизительно, опредѣлить относительное количество минераловъ, входящихъ въ составъ породы. Опредѣленіе это тѣмъ ближе къ истинному составу породы, чѣмъ менѣе число минераловъ, составляющихъ ее. Изъ всего сказаннаго нами о способѣ опредѣленія породъ слѣдуетъ, что хорошихъ результатовъ можно достигнуть только тогда, когда рядомъ съ химическимъ анализомъ породы производится и микроскопическій. Они дополняютъ другъ друга, указывая пробѣлы, которые неминуемо должны остаться при одностороннемъ изслѣдованіи.

Значительно облегчаетъ опредѣленіе составныхъ частей нѣкоторыхъ плотныхъ породъ ихъ постепенные переходы въ крупнозернистыя, совершающіеся иногда только на значительномъ разстояніи или появленіе мѣстами крупныхъ недѣлимыхъ минераловъ, входящихъ въ составъ породы. Вывѣтриваніе, замѣчаемое обыкновенно на поверхности породъ, даетъ также указаніе на составъ

ихъ, такъ какъ различныя составныя части вывѣтриваются не одинаково; почему такія отношенія и слѣдуетъ брать въ расчетъ при изслѣдованіи породъ.

§ 8. Классификація породъ. Уже въ § 5-мъ было обращено вниманіе на различіе, существующее между кристаллическими и обломочными породами. Различіе это такъ ясно и рѣзко выражено, что его можно принять основаніемъ естественной классификаціи породъ, которыя распадутся такимъ образомъ на два отдѣла:

I. Кристаллическія породы, состоящія изъ сросшихся и тѣсно соединенныхъ между собою минеральныхъ недѣлимыхъ.

II. Обломочныя породы, состоящія изъ обломковъ разрушенныхъ древнѣйшихъ породъ; эти обломки въ большинствѣ случаевъ связаны цементомъ, образовавшимся уже въ послѣдствіи.

Кристаллическія породы слѣдуетъ разсматривать, какъ агрегаты недѣлимыхъ одного или многихъ минераловъ, вслѣдствіе чего, всѣ кристаллическія породы дѣлятся еще на два под-отдѣла, именно:

1) Простыя, — агрегаты недѣлимыхъ одного минерала, напримѣръ, мраморъ—агрегатъ недѣлимыхъ известковаго шпата.

2) Сложныя породы, въ составъ которыхъ входитъ недѣлимые нѣсколькихъ минераловъ, напримѣръ, гранитъ—агрегатъ недѣлимыхъ полевого шпата, кварца и слюды.

Дальнѣйшее подраздѣленіе простыхъ кристаллическихъ породъ основано на ихъ химическомъ составѣ. Что касается до сложныхъ, то дѣленіе на болѣе мелкія группы основано на структурѣ ихъ, причемъ берется въ соображеніе только два вида строенія—массивное и слоистое. Примѣромъ перваго можетъ служить гранитъ, втораго — слюдяной сланецъ. Итакъ, основаніемъ группировки породъ можно предложить слѣдующую классификацію:

A) Кристаллическія породы.

I. Простыя породы.

1. Породы ледяныя.

2. Породы, состоящія изъ солей щелочныхъ металловъ и металловъ земель *).

*) Авторъ, руководствуясь минералогической классификаціей Наумана, называетъ эти породы галоидными и причисляетъ къ нимъ известнякъ, гипсъ и т.

3. Породы кремнистыя.
4. Породы силикатовыя.
5. Породы рудныя.
6. Угли.

II. Сложныя породы.

- а) М а с с и в н ы е.
- б) С л о е с т ы е.

В) Обломочныя породы.

1. Рыхлыя скопленія.
2. Песчаники, конгломераты, брекчии.
3. Глины.
4. Туфы.

б) Обзоръ горныхъ породъ *).

1-й классъ. Кристаллическія породы.

1-й отдѣлъ. Простыя породы.

1-е семейство. ледяныя породы.

1. Ледъ.

По происхожденію различаютъ ледъ, образовавшійся отъ смерзанія снѣга, и ледъ, происшедшій отъ замерзанія воды; кромѣ того, первый дѣлится по своему строенію на снѣгъ, фирнъ и глетчерный ледъ.

Снѣгъ есть рыхлый агрегатъ ледяныхъ иголъ, пластинокъ и зеренъ. Онъ происходитъ отъ осажденія атмосферной влаги и образуетъ обширныя и мощныя отложенія въ верхнихъ областяхъ альпійскихъ горъ и въ полярныхъ странахъ.

Фирнъ есть скопленіе блестящихъ, бѣлыхъ, ледяныхъ зеренъ,

*) При составленіи этого обзора оказалось полезнымъ избѣгнуть нѣкоторыхъ опредѣленій, которыя будутъ объяснены позже въ отдѣлахъ исторической и динамической геологіи. Гдѣ нужно, будутъ сдѣланы указанія на соответствующія главы.

лежащихъ то свободно, то сцементированныхъ льдомъ. Онъ образуется сравнительно въ низшихъ высотахъ альпійскихъ горъ (ниже 3,300 метровъ) отъ талнаго снѣга, покрывающаго вершины горъ. При этомъ снѣгъ переходитъ въ ледныя зерна, которые соединяются между собою въ болѣе или менѣе твердую массу, вследствие замерзанія воды, просачивающейся между ними.

Глетчерный ледъ состоитъ изъ кристаллически зернистаго агрегата плотныхъ зеренъ льда. Въ среднихъ широтахъ онъ образуется на высотѣ 2,500 метровъ надъ уровнемъ моря смерзаніемъ отдѣльныхъ зеренъ фирна. Онъ разбитъ параллельно поверхности ледника на болѣе или менѣе ясные пласты; во всей массѣ его замѣчаются многочисленныя, мелкія, очень тонкія трещины. Въ мелкихъ кускахъ глетчерный ледъ безцвѣтенъ, большія же массы льда окрашены прекраснымъ голубымъ цвѣтомъ. Ледники достигаютъ толщины болѣе 500 метровъ. Они находятся, во-первыхъ, на альпійскихъ горахъ (альпійскіе ледники) умеренныхъ и жаркихъ странъ, между границею фирна и линіею талнаго снѣга; во-вторыхъ, въ горныхъ и холмистыхъ странахъ высшихъ широтъ (полярные ледники), гдѣ они спускаются до уровня моря, разбиваются на куски прибоемъ волнъ и разносятся въ видѣ ледныхъ горъ (Eisberge).

Ледъ происшедшій отъ замерзанія воды, образуется выдѣленіемъ игольчатыхъ кристалловъ, какъ на поверхности воды, такъ и на днѣ бассейновъ. Въ первомъ случаѣ онъ плотенъ, твердъ, прозраченъ, бѣловатаго или зеленоватаго цвѣта, во второмъ онъ имѣетъ губчатое рыхлое сложеніе грязнаго цвѣта, что зависитъ отъ вмержанія землистыхъ и песчаныхъ частей, лежащихъ на днѣ. Въ полярныхъ моряхъ образуются огромныя ледныя поля толщиной отъ 6—10 метровъ. Они отчасти разбиваются лѣтомъ на отдѣльныя глыбы, которыя уносятся вѣтромъ или теченіемъ, отчасти остаются неподвижными въ продолженіи многихъ лѣтъ.

2-е семейство. Породы, состоящія изъ солей щелочныхъ металловъ и металловъ земель.

Сюда отнесены простыя кристаллическія породы, которыя по минеральному составу принадлежатъ къ классу галоидовъ и къ группѣ солей металловъ земель.

2. Каменная соль.

Каменная соль состоитъ изъ зернистаго или листоватаго сложения поваренной соли (хлористаго натрія). Она узнается по легкой растворимости въ водѣ, соленому вкусу и совершенной спайкости по плоскостямъ куба. Часто замѣчаются уклоненія отъ нормальнаго состава каменной соли, вслѣдствіе примѣсей хлористыхъ кальція, магнія и калия, которые сообщаютъ каменной соли способность поглощать влажностъ изъ воздуха и расплываться. Различный цвѣтъ соли зависитъ отъ другихъ примѣсей. Такъ небольшая примѣсь окиси желѣза окрашиваетъ соль въ красный цвѣтъ, мѣдная зелень и хлористая мѣдь—въ зеленый или голубой, примѣсь смоль сообщаетъ сѣрый или голубой цвѣтъ. Часто встрѣчается соль грязнаго цвѣта, содержащая болѣе или менѣе значительное количество глины; ее называютъ глинистою. Въ нѣкоторыхъ мѣсторожденіяхъ замѣчаются въ кускахъ каменной соли пустоты, наполненныя газами (водородомъ, углекислотой или окисью углерода). Такая соль попадается въ Стассфуртѣ близъ Бернбурга, особенно же часто въ Величкѣ (Галиція) и называется трескучею солью (Knistersalz)

Каменная соль обыкновенно не слоиста; только иногда въ ней замѣчается неясное пластовое сложение. Въ Стассфуртѣ она перемежается съ тонкими пластами ангидрита, вслѣдствіе чего кажется раздѣленною на правильные слои. Соль образуетъ мощныя залежи и штоки среди глинъ, гипса, ангидрита, мергеля и доломита. Въ Стассфуртѣ толща ея равна 330 метрамъ; въ Величкѣ толща ея мѣстами достигаетъ 1,400 метровъ. Въ Шперембергѣ, близъ Берлина, буровая скважина прошла толщу каменной соли толщиной въ 1,300 метровъ. Мѣсторождение каменной соли въ Илецкой Защитѣ (Оренбургской губ.) имѣетъ въ длину 992 сажени, въ ширину 609, а въ глубину развѣдано на 68 сажень. Илецкое мѣсторождение представляетъ неправильный штокъ, залегающій среди пластовъ пермской формациі.

Залежи каменной соли и соляные ключи не принадлежатъ къ одной какой либо формациі, но разсыяны по всѣмъ, какъ это видно изъ слѣдующей таблицы:

ФОРМАЦИИ.	МѢСТНОСТИ.
Современныя образы и в.	Степная соль Аравіи и южной Америки. Озерная соль Мертваго моря, Великаго Соленаго озера (въ штатѣ Утахъ). Въ Европейской Россіи и Западной Сибири соляныя озера и солончаки извѣстны между Волгою и Ураломъ, въ Астраханской, Приуральской, Барабинской и Киргизской степяхъ (въ озерахъ Эльтонскомъ, Богдо, Индерскомъ и др.). Кромѣ того соляныя озера находится въ степной части Крыма, на полуостровѣ Аншеронѣ, въ окрестностяхъ Баку, въ долинѣ рѣки Куры. Лиманная соль добывается по берегамъ Чернаго моря. Въ Восточной Сибири между 49° и 54° с. ш., за исключеніемъ бассейна средняго Амура, — на высотахъ отъ 300 — 600 метровъ, — тянутся обширныя, солонцоватыя, сухія степи, напр. Нерчинскія, примыкающія къ Гоби. Эти степи покрыты почвою, пропитанною поваренною солью съ примѣсью глауберовой, гипса, хлористаго магнія и сѣрнокислой магнезій. Въ этой мѣстности извѣстны и соляныя озера.
Третичная	Сюда относятся мѣсторожденія каменной соли: Кордоны (въ Каталоніи), Велички и Вохніи (въ Галиціи), въ Трансильваніи, въ Малой Азіи, Римини (въ Италіи) и въ Луизианѣ. Въ Россіи къ этой формации принадлежатъ нахичеванское и кульпинское мѣсторожденіе каменной соли въ Арменіи.
Мѣловая съ Вельдской	Соляные ключи Роденберга на р. Дейстерѣ, Вестфальскіе соляные источники (Унна).
Юрская	
Кейперъ	Лотарипгія, Галль въ Тиролѣ, Голлейнъ и Бергтесгаденъ близъ Зальцбурга.
Раковист. известнякъ	На верхнемъ Неккарѣ и Кохерѣ (Вюртембергъ), Эрнстталъ и Шоттернгеймъ (Тюрингія).

формаціи.	мѣстности.
Пестрый песчаникъ	Ганноверъ, Шенингепъ близъ Брауншвейга, Зальц-дергельденъ, Англія.
П е р м с к а я (діастъ)	Близъ Геры, Артернъ (Гюрингія), Стассфуртъ. Въ Европейской Россіи соляные источники *) извѣстны въ Вологодской губерніи: Тотъма и Леденгскъ; въ Оренбургской: Мертвая соль; Въ Костромской: Солдгалычъ; во Владимірской: Киргачъ; въ Архангельской: по Двинѣ, около Шенкурска; въ Вятской и Пермской губерніяхъ: Солдкамскъ, Чердынъ, Усолъе, Нижне-Яренскъ и др. мѣстахъ. Залежи каменной соли Илецкой Защиты. Въ Восточной Сибири по Вилюю каменная соль выступаетъ изъ обнаженій глыбами въ 20 метровъ длины при 12 метрахъ толщины. Заслуживаютъ также вниманія залежи каменной соли по Анабару и Оленёку. Въ Канскомъ округѣ главные источники извѣстны по р. Усолкѣ, притоку Тасѣвой, впадающей въ Ангару (Троицкій солевар. зав.), гдѣ выходятъ изъ известняковъ, которые относятся къ триасу. — Въ Иркутскомъ округѣ главные — по Ангарѣ, въ 67 верстахъ отъ Иркутска (солевар. зав. Усолъе). — Въ Киренскомъ округѣ главные — по Ленѣ и ея притоку Кутѣ, гдѣ быють во многихъ мѣстахъ изъ береговыхъ скалъ, состоящихъ изъ известняковъ, мергелей и песчаниковъ со слоями гипса, пермской форм. (Усть-Кутскій солевар. зав.).
Каменно-угольная	На рѣкахъ Канауби и Нью-Риверъ (западная Виргинія); въ каменно-угольныхъ пластахъ Англіи, напр. въ Дургамѣ, Бристолѣ и др. мѣстахъ.
Девонская	Источники Старой Русы и окрестностей ея (Мшага, Костыжицы, Солоницкѣ).
Силурий-ская	Западная Виргинія; близъ Салины и Сиракузъ въ штатѣ Нью-Йоркѣ, близъ Сэджинау въ штатѣ Мичиганѣ.

* Эти источники частью относятся къ триасу.

3. Гипсъ.

Гипсъ состоитъ изъ агрегата волокнистыхъ, чешуйчатыхъ, зернистыхъ недѣлимыхъ, хотя встрѣчается также и совершенно плотный гипсъ. Въ составъ его входитъ водная сѣрнокислая известь. Гипсъ отличается отъ другихъ, сходныхъ съ нимъ по внѣшнему виду, породъ (напримѣръ, отъ нѣкоторыхъ известняковъ) своею мягкостью и нерастворимостью въ кислотахъ. Цвѣтъ его бѣлый, переходящій въ сѣрый отъ примѣси органическихъ веществъ и глинны, или въ желтый, красный и бурый отъ окиси желѣза. Кроме однородно-окрашеннаго гипса встрѣчаются также пятнистый и полосатый. Существуетъ еще разновидность гипса съ пестрымъ рисункомъ, такъ называемый мраморный гипсъ. По строенію различаютъ:

а) Шпатоватый гипсъ; въ немъ отдѣльныя недѣлимыя достигаютъ иногда величины нѣсколькихъ футовъ (Маріенгёле близъ Рейнгардсбрунна) и даже сажени (напримѣръ, въ соляномъ округѣ Велички).

б) Шестоватый или волокнистый гипсъ состоитъ изъ отдѣльныхъ волоконъ шелковистаго блеска. Эта разновидность является пропластками въ зернистомъ гипсѣ, причемъ замѣчено, что волокна стоятъ вертикально къ плоскостямъ, ограничивающимъ такой пропластокъ.

в) Плотный гипсъ очень мелкозернистъ. Снѣжнобѣлая, просвѣчивающая въ краяхъ, разновидность его называется алебастромъ.

г) Зернистый гипсъ. Зернистый агрегатъ бѣлаго или свѣтлаго цвѣта, часто покрытый темными пятнами.

Въ двухъ послѣднихъ разновидностяхъ, въ видѣ случайныхъ примѣсей, встрѣчаются горный хрусталь (Фанернъ въ Тюрингіи), борацитъ (въ Люнебургѣ), аррагонитъ, целестинъ, сѣрный колчеданъ и сѣра (въ Испаніи, Сициліи и по Волгѣ въ пластахъ пермской формации).

Гипсъ порою не слоистая, залегающая обыкновенно въ видѣ штоковъ или чечевицеобразныхъ залежей, окруженныхъ другими породами. Пластовое сложеніе его наблюдается сравнительно рѣдко (Остероде на Гарцѣ). Спутниками его бываютъ обыкновенно мергель, глина, камепная соль и ангидритъ. При выщелачиваніи (одна часть гипса растворима въ 420 частяхъ воды) гипса образуются пусто-

ты и пещеры которыя тянутся иногда на цѣлыя мили. Въ такихъ пещерахъ находятъ весьма часто остатки дилювіальныхъ позвоночныхъ животныхъ (напр., остатки пещернаго медвѣдя). Гипсъ развитъ преимущественно въ пермской, тріасовой и третичной формаціяхъ. Южная окраина Гарца отъ Зангергаузена до Остероде окружена высокимъ скалистымъ гипсовымъ валомъ, который тянется на шесть миль. Онъ принадлежитъ вмѣстѣ съ Рейнгадсбрунскимъ гипсомъ къ пермской формаціи. Мощныя отложенія тріасоваго гипса извѣстны въ Тюрингіи, въ мѣстностяхъ, лежащихъ по Неккару, близъ Люнебурга и въ другихъ мѣстахъ Германіи.

Въ Европейской Россіи гипсъ встрѣчается преимущественно въ девонской формаціи, (въ Псковской губ., около Изборска, въ прибалтійскихъ губерніяхъ и друг.); въ пермской и тріасовой формаціяхъ (въ губерніяхъ Архангельской, Вологодской, Нижегородской, Казанской, Оренбургской, Уфимской и Пермской. Особеннаго развитія гипсъ достигаетъ по С. Двинѣ, Волгѣ, Камѣ, Ирени около Кунгура и др.); въ третичной формаціи, напр. въ Подольской губерніи. На Кавказѣ въ русской Арменіи, въ третичныхъ пластахъ, въ нахичеванскомъ и кульпинскомъ мѣсторожденіяхъ каменной соли. Въ Восточной Сибири гипсъ находится въ тріасовомъ известнякѣ въ Канскомъ округѣ; въ юрскихъ песчанникахъ въ Иркутскомъ округѣ; въ Вилюйскомъ округѣ въ пермской формаціи; по Оленёку въ раковистомъ известнякѣ.

4. Ангидритъ.

Онъ состоитъ изъ безводной сѣрно-кислой извести, то крупной до мелкозернистой, то плотной. Ангидритъ встрѣчается всегда въ сопровожденіи гипса, отъ котораго отличается своею твердостью (твердость перваго 1,5—2, втораго 3—3,5). Отъ известняка онъ отличается тѣмъ, что не растворяется въ кислотахъ и не вскипаетъ въ прикосновеніи съ ними; обыкновенно цвѣтъ его бѣлый, свѣтлосѣрый, красноватый и свѣтло-голубой. Ангидритъ залегаетъ рѣдко въ видѣ неясно слоистой породы; такъ напр. въ Стассфуртѣ онъ является тонкими параллельными пропластками. Ангидритъ поглощаетъ воду и переходитъ въ гипсъ, почему во всѣхъ обнаженіяхъ онъ бываетъ покрытъ толстою корою гипса. Главнѣйшія мѣсторожденія ангидрита находятся въ Остероде на Гарцѣ, въ Стассфуртѣ близъ Маріенбурга, въ Люнебургѣ, въ Зульцѣ на Неккарѣ и въ Галлѣ въ Тиролѣ. Есть указанія о нахожденіи ангидри-

та въ пластахъ пермской формациі въ окрестностяхъ Кушугура и у Нижняго-Новгорода.

5. Известнякъ.

Известнякъ состоитъ изъ углекислой извести. Чистыя разновидности сильно вскипаютъ съ кислотами и совершенно растворяются въ нихъ. Въ известнякахъ часть извести замѣщается весьма часто магнезіею, закисью желѣза или марганца, а механическими примѣсами являются кремнеземъ, глина и смолистыя вещества. Цвѣтъ чистаго известняка совершенно бѣлый; отъ примѣсей онъ принимаетъ сѣрое, желтоватое и буроватое окрашиваніе, которое распредѣляется иногда неравномѣрно, появляясь въ видѣ пятенъ, полосъ или жилъ, пересекающихся въ различныхъ направленіяхъ. По строенію различаютъ:

а) Зернистый известнякъ, мраморъ. Крупно или мелкозернистый агрегатъ кристалловъ известковаго шпата. Недѣлимыми являются отчасти въ видѣ двойниковъ (плоскость сложения этихъ двойниковъ есть плоскость перваго тупѣйшаго ромбоэдра— $1/2 R$), которые проростають другъ друга по различнымъ направленіямъ. Кристаллическій известнякъ бѣлаго цвѣта просвѣчивается по краямъ. Случайными примѣсами являются: слюда, графитъ, граватъ, шпинель, серпентинъ, корундъ, кварцъ, апатитъ, плавиковый шпатъ, магнитный желѣзнякъ, сѣрный колчеданъ, графитъ и др. Слюда появляется иногда въ такомъ количествѣ, что известнякъ получаетъ сланцеватое сложеніе и называется тогда известково-сланцеватымъ сланцемъ.

Пластовое сложеніе кристаллическихъ известняковъ иногда бываетъ выражено очень ясно, но часто его совершенно нельзя замѣтить. Кристаллическій известнякъ является въ видѣ штоковъ или правильныхъ пластовъ, залегающихъ преимущественно въ древнѣйшихъ формаціяхъ, принадлежащихъ, напр., къ формаціи лаврентьевскихъ гнейсовъ и кристаллическихъ сланцевъ. Вотъ перечень главнѣйшихъ мѣсторожденій мрамора: Трондгеймъ въ Норвегіи, Рудныя и Исполинскія горы, Вунзидель въ Фихтельгебирге; въ Америкѣ: Аллеганскія горы, Канада, южный берегъ Верхняго озера. Мраморныя ломки Каррары и другихъ южно-европейскихъ мѣстностей принадлежатъ къ юрской эпохѣ.

Въ Россіи кристаллическіе известняки (мраморъ) извѣстны въ слѣдующихъ мѣстностяхъ:

Въ Финляндіи: на островѣ Паргасѣ, близъ Або, въ Вильманстрандѣ, Гопунварѣ, Іоенсу, Рускіалѣ, въ горѣ Калькнимякки, близъ Нейшлота, въ окрестностяхъ Куоіо и Стремсдалскаго завода; всѣ эти кристаллическіе известняки принадлежатъ къ Лаврентьевской системѣ.

На Уралѣ мраморъ извѣстенъ въ 15 верстахъ отъ деревни Горношита, въ мѣстечкѣ Мраморскомъ, и въ окрестностяхъ Невьянска.

Въ Сибирѣ, на Алтаѣ, по дорогѣ отъ Змѣиногогорска къ Колывани.'

Между пластами болѣе новыхъ формаций попадаются также кристаллическіе известняки. Къ такимъ принадлежатъ нѣкоторые известняки палеозойскихъ формаций Урала и Восточной Сибирѣ (силурійскіе и девонскіе известняки), развитые по Енисею, Ленѣ, Вилюю и въ Нерчинскомъ округѣ; кромѣ того, они встрѣчаются спорадически во всѣхъ горныхъ странахъ. Бѣлый мраморъ залегаетъ по Иркуту въ Минусинскомъ округѣ.

Въ Европейской Россіи кристаллическіе известняки въ формаціяхъ новѣе Лаврентьевской крайне рѣдки и не составляютъ самостоятельныхъ образованій, кромѣ Крыма, гдѣ юрскій известнякъ, имѣющій характеръ мрамора, извѣстенъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ по южному берегу (Чатырь-Дагъ, Балаклава).

Известковый и текъ представляетъ крупнозернистую разнородность кристаллическаго известняка. Онъ встрѣчается въ видѣ сталактитовъ, сталагмитовъ и проч.

Плотный или обыкновенный известнякъ весьма мелкозернистъ, такъ что кристаллическое сложеніе его можетъ быть узнано только при помощи болѣе или менѣе сильнаго увеличенія, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ приходится прибѣгать даже къ помощи микроскопа. Изломъ плоско-раковистый до занозистаго. Плотный известнякъ во всей массѣ обыкновенно бываетъ равномернѣе окрашенъ какимъ нибудь цвѣтомъ, напаче желтоватымъ, буроватымъ или сѣрымъ. Почти всѣ плотные известняки отлщаются богатствомъ органическихъ остатковъ и бѣдностью минеральныхъ примѣсей. Въ нихъ попадаются свинцовый блескъ, сѣрный колчеданъ и цинковая обманка. Характеристическую черту плотнаго известняка составляетъ его ясное, рѣзко выраженное, пластовое сложеніе. Онъ развитъ почти во всѣхъ осадочныхъ формаціяхъ и играетъ поэтому важную роль въ строеніи земли. Плотные известняки со-

держатъ часто примѣси постороннихъ веществъ. По этимъ примѣсамъ различаютъ:

а) Глинистый известнякъ, б) кремнистый известнякъ, в) доломитовый известнякъ, г) смолистый известнякъ или вонючій (названъ такъ потому, что при раскалываніи издаетъ непріятный запахъ). Кроме того, известняки получаютъ особыя названія: а) по возрасту; такъ весьма часто употребляютъ названія: каменноугольный, девонскій или юрскій известнякъ и т. д.; б) по окаменѣlostямъ, которыя въ нихъ находятся, напр. стрингоцефаловый, ортоцератитовый, криноидный, коралловый, нуммулитовый известнякъ и пр.; в) по тѣмъ мѣстностямъ, гдѣ встрѣчаются лучшія обнаженія, напр. эйфельскій, трентонскій и друг. Въ Россіи видоизмѣненія известняковъ распространены по всѣмъ формациямъ.

Известняки часто содержатъ случайныя примѣси въ видѣ отдѣльныхъ кристалловъ. Такъ кристаллическій известнякъ о-ва Паргаса въ Финляндіи заключаетъ въ себѣ слюду, графитъ, паргаситъ, роговую обманку, хондродитъ и т. д.; известняки Юенсу и Рускіялы—норденшльдитъ, скаполитъ, магнитный колчеданъ, стеатитъ; известнякъ Гонунвары—везувіанъ, цинковую обманку, термофилитъ, магнитный желѣзнякъ, мѣдную лазурь, змѣевикъ, титанистый желѣзнякъ. Въ Сибири известнякъ на р. Слюдянкѣ, впадающей въ Байкалъ, содержитъ скаполитъ, морокситъ, кристаллическій лаписъ-лазули, байкалитъ и т. д. Съ известняками связаны также рудныя мѣсторожденія, встрѣчающіяся въ нихъ въ видѣ штоковъ и пластовыхъ жилъ. Сюда относятся турьинскія, гумшевскія, мѣднорудянскія и другія мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ на Уралѣ, подчиненныя палеозойскимъ кристаллическимъ известнякамъ. Въ области сибирскихъ кпргизовъ мѣдныя руды также заключены въ кристаллическихъ известнякахъ; напр. на земляхъ братьевъ Поповыхъ въ Каркаралинскомъ округѣ, въ урочищѣ Калмакташъ. Въ этомъ же мѣсторожденіи находятся и свинцовыя руды. Въ Эстляндской губ., въ силурійскомъ известнякѣ, находятся небольшія включенія свинцоваго блеска. Въ царствѣ Польскомъ, въ Олькушскомъ уѣздѣ Радомской губ., свинцовый блескъ, цинковыя руды (галмей), иногда съ примѣсью кадмія, заключаются въ видѣ гнѣздъ и пластовъ въ доломитахъ и доломитизированныхъ известнякахъ, относящихся къ раковинному известняку. Въ известнякѣ

пермской формациі по Волгѣ (около Тетюшъ Сюкѣево, около Самары Сѣрный городокъ) сѣраго цвѣта, проникнутаго асфальтомъ, съ конкреціями гипса и кремня, находятся сѣра гнѣздами и отдѣльными кристаллами.

с) Оолитовый известнякъ состоитъ изъ концентрически-скорлуповатыхъ или радіально-волокинистыхъ известковыхъ зеренъ, сцементированныхъ плотною или землистою известковою массою. Отдѣльные зерна бываютъ величиною съ просяное зерно или съ горошину. Нерѣдко въ центрѣ такихъ оолитовыхъ зеренъ замѣчаются постороннія тѣла, песчинки или обломки раковинъ, которые послужили основаніемъ для образованія зеренъ. Основная известковая масса въ оолитовыхъ известнякахъ иногда преобладаетъ, а иногда совершенно исчезаетъ и зерна прикасаются другъ къ другу. Въ послѣднемъ случаѣ, если оолитовыя зерна соприкасаются, то порода получаетъ названіе гороховато-каменья или пизолита (напр. Карлсбадскій гороховый камень). Оолиты, зерна которыхъ радіально-волокинистаго сложенія, связанные глинисто-мергелевымъ цементомъ, извѣстны подъ именемъ кирпичаго камня (близъ Брауншвейга, Вольфенбюттеля, Вернбурга, Эйслебена). Обыкновенный оолитъ, состоящій изъ конкрецій величиною съ просяное зерно, образуетъ мощные пласты на западномъ склонѣ Шварцвальда у Гильдесгейма и въ Ганноверѣ. Въ Россіи оолитовые известняки попадаются сравнительно рѣдко; они находятся, напр., въ ряду пластовъ міоценовой формациі (въ Крыму), въ юрской формациі (Харьков. губ. по Донцу, Сухому Торцу и др.).

д) Пористымъ известнякомъ, известковымъ туфомъ, травертипо называютъ землистыя, пористыя, пещеристыя, губчатые, концентрически-скорлуповатые известковыя массы желтоватаго цвѣта; онѣ часто облекаютъ стебли растений, листья, мохъ и заключаютъ остатки двусторчатыхъ раковинъ, улитокъ и другихъ животныхъ. Туфы находятся въ Тиволи близъ Рима, въ Баденѣ, въ окрестностяхъ Вѣны, въ Веймарѣ, въ Тюрингіи. Въ Россіи интересныя залежи туфа извѣстны около Петербурга въ Пудости, близъ Гатчины, въ Забородѣ за Ораніенбаумомъ и др.

Землистый известнякъ, мѣлъ, есть мягкій, нѣжный известнякъ съ землистымъ изломомъ. Въ чистомъ состояніи онъ

бываетъ очень мягокъ, свѣжно-бѣлаго цвѣта; отъ примѣси глины или окиси желѣза онъ окрашивается въ сѣрый или желтоватый цвѣтъ и дѣлается тверже. Мельчайшія частицы мѣла состоятъ обыкновенно не изъ кристалликовъ углекислой извести, а изъ микроскопическихъ пластинокъ и комочковъ аморфной углекислой извести и панцирей корненожекъ. Въ мѣлу падаются часто остатки животныхъ и желваки кремня вмѣстѣ съ зелеными зернами глауконита *) (глауконитовый мѣлъ). Мѣлъ образуетъ обрывистыя скалы, напр. близъ Дувра, Кале, на островѣ Рюгенѣ и т. д. Въ Россіи мѣлъ развитъ на довольно значительной площади и переходитъ часто въ мѣловой мергель. Онъ извѣстенъ въ Воронежской, Саратовской, Орловской, Черниговской, Харьковской и друг. губерніяхъ, въ землѣ Войска Донскаго, на Волыни, въ Подоліи, на Кавказѣ, въ Крыму и пр.

6. Доломитъ.

Нормальный доломитъ представляетъ агрегатъ кристалловъ доломита, который состоитъ изъ 54,35 частей углекислой извести и 45,65 частей углекислой магнезій; но въ доломитѣ рѣдко встрѣчаются такія отношенія составныхъ частей, гораздо чаще онъ состоитъ изъ смѣси углекислой извести и магнезій въ самыхъ неопредѣленныхъ пропорціяхъ. Въ составъ породы входятъ иногда углекислая закись желѣза, смолистыя вещества и кремнеземъ, вслѣдствіе чего нѣкоторые доломиты получаютъ названіе желѣзистыхъ, смолистыхъ или кремнистыхъ. По вышнему виду доломитъ до того похожъ на известнякъ, что можно легко смѣшать обѣ породы. Во избѣжаніе ошибокъ при опредѣленіи пользуются слѣдующими физическими и химическими признаками обѣихъ породъ: твердость доломита больше твердости известняка (твердость ихъ относится какъ 4 : 3); удѣльный вѣсъ перваго выше послѣдняго (2,9 и 2,7); кусочки доломита, облитые холодною соляною кислотою, трудно вскипаютъ и медленно растворяются, а куски известняка напротивъ—сильно вскипаютъ и быстро растворяются въ кислотѣ.

Нѣкоторые зернистые доломиты очень богаты примѣсями, напр. въ Бвиннентадѣ, въ Верхнемъ Валлисѣ, доломитъ содержитъ цинковую обманку, мышьяковый колчеданъ, сѣрный колчеданъ и тре-

*) Глауконитъ есть водная кремнекислая закись желѣза съ примѣсью магнезій, кали и глинозема.

молитъ. Въ доломитъ изъ Кампо-Монго, южнѣе С. Готарда, найдены: реальгаръ, турмалинъ, корундъ и тремолитъ.

Большинство разновидностей доломитовъ имѣетъ крупно или мелкозернистое кристаллическое сложеніе. Въ рыхлыхъ доломитахъ отдѣльные кристаллики лежатъ свободно другъ подле друга въ видѣ пыли. Нѣкоторые мелко-зернистые доломиты бываютъ переполнены ячейками и пустотами неправильныхъ очертаній, вслѣдствіе чего вся порода принимаетъ пещеристый, дырчатый, разъяденный видъ. Стѣнки пустотъ усажены небольшими кристаллами доломита. Такіе доломиты получили въ Германіи названіе *Rauchwacke*. Скалы Альтенштейна и Голенштейна въ Тюрингіи могутъ служить типомъ этой породы. Замѣчательна склонность доломита къ образованію крутыхъ скалъ и пещеръ. Доломитовыя скалы извѣстны въ франконской Юрѣ, швабскихъ Альпахъ и въ видѣ обелсковъ въ долинѣ Фасса въ Тироли. Доломитъ является вообще въ соѣдствіи съ мергелями и известняками.

Въ Россіи кристаллическіе доломиты находятся въ Олонецкой губ. въ Бѣлой горѣ (въ Тивдинъ—тивдійскій мраморъ), въ Чевжа-Сельгѣ на Падъ-озерѣ и въ другихъ мѣстахъ. На Уралѣ доломитъ извѣстенъ въ округѣ Міасскаго завода.

Доломиты и доломитовые известняки распространены въ Россіи и въ другихъ формаціяхъ, напр. въ девонской по западной Двинѣ, въ пермской и др. Въ Восточной Сибири доломиты извѣстны въ Нерчинскомъ округѣ, по Байкалу и пр.

7. Мергель (Рухлякъ).

Мергель состоитъ изъ тѣсной смѣси известняка или доломита съ глиною, мелкими листочками слюды и зернами кварца. Содержаніе глины доходитъ отъ 20% до 60%. Эта порода имѣетъ землистое или сланцеватое строеніе и болѣе или менѣе смолиста; закисъ и водная окись желѣза окрашиваютъ ее въ зеленоватый, желтоватый и бурокрасный цвѣтъ, а смолистыя вещества въ сѣрый и даже черный. При прокалываніи такой мергель бѣлѣетъ отъ выгаранія органическихъ примѣсей. На воздухѣ мергеля разсыпаются на небольшіе кубическіе кусочки, которые постепенно переходятъ въ землистую массу. Мергеля встрѣчаются часто членами различныхъ формацій. Въ Россіи особенно богаты мергелями девонская и пермская формаціи.

Мѣдистый сланецъ. Такъ названы тонко-сланцеватые,

очень смолистые, черные мергеля, въ которыхъ вкраплены мелкія частицы мѣдныхъ рудъ, иногда въ большомъ количествѣ. Мандсфельдское мѣдное производство основано на добычѣ мѣди изъ такихъ сланцевъ. Всѣ эти сланцы богаты отпечатками рыбъ.

Въ мергеляхъ Вестфалии, Франціи и Нью-Джерси (по берегу Атлантическаго океана), принадлежащихъ къ мѣловой формации, содержатся зерна глауконита; вслѣдствіе чего они получили названіе глауконитовыхъ мергелей.

Горючимъ рухляковымъ сланцемъ называется бурочерный или смоляно-черный мергельный сланецъ; онъ такъ пропитанъ смолами, что горитъ на воздухѣ, выдѣляя сильную копоть. Встрѣчается близъ Зеефельда въ Тиролѣ, въ Вальгау въ Баваріи и др. мѣстахъ.

Близъ Болли въ Виртембергѣ находятся, такъ называемый, масляный сланецъ. Красный, битуминозный мергель, называемый горючимъ сланцемъ, извѣстенъ въ прибалтійскомъ краѣ; онъ залегаетъ въ смолистыхъ известнякахъ силурійской формации у Nal-
iol, Jewe и пр.

Фосфоритъ.

Фосфоритомъ называется волокнистая или плотная апатитовая порода, бѣловатаго, сѣроватаго или желтоватаго цвѣта. Онъ выполняетъ разсѣлины или образуетъ залежи въ котловинахъ болѣе древнихъ известняковъ (въ Нассау на р. Ланѣ и Днѣлѣ, въ Баваріи близъ Амберга). Въ Испаніи, въ провинціи Эстремадурѣ, фосфоритъ образуетъ пласты и флѣцы среди глинистыхъ сланцевъ.

Въ Россіи фосфоритъ извѣстенъ подъ именемъ рогача, само-
рода и остеолита. Главная площадь распространенія его находится въ средней Россіи, гдѣ онъ является членомъ мѣловой формации, залегая желваками и пластами въ пескахъ и песчанникахъ, на которые налегаютъ мѣловые мергеля и мѣль. Площадь, занятая остеолитомъ, очень велика, такъ напр., онъ извѣстенъ въ губ. Курской, Орловской, Смоленской, Московской, Воронежской, Саратовской, Тамбовской, Волынской, Подольской и пр. Среднее содержаніе фосфорной кислоты въ фосфоритѣ нужно считать болѣе 20% (16—35).

Тяжелый шпатъ—плотный, темно-сѣрый сѣрнокислый баритъ. Онъ образуетъ пласты толщиной болѣе 30 метровъ среди глинистыхъ сланцевъ на р. Леннѣ въ Вестфалии.

Въ Россіи является рудоносною породою на Алтаѣ въ Змѣи-
ногорскомъ серебрясвинцовомъ рудникѣ.

3-е семейство. Кремнистыя породы.

Состоятъ преимущественно изъ разновидностей кварца.

8. Кварцитъ.

Кварцитъ есть зернистая или плотная, бѣлая, сѣрая или красно-
ватая кварцевая порода. Плотныя видоизмѣненія кварцита имѣютъ
крупно-заноизистый изломъ. По строенію различаются слѣдующія
разновидности: а) зернистый кварцитъ, иногда имѣетъ большое
сходство съ песчаниками; б) плотный кварцитъ, очень мелкозер-
нистый; в) сланцеватый кварцитъ, который получаетъ сланцеватое
строеніе частью отъ слюды, расположенной въ немъ слоями (квар-
цитъ изъ горы Пизанвары, въ 60 верстахъ отъ Куопіо). Въ квар-
цитахъ находятся слѣдующіе минералы: слюда, гранатъ, турма-
линъ, пистацитъ, сѣрный колчеданъ, магнитный желѣзнякъ и зо-
лото (послѣднее находится въ южныхъ притлантическихъ штатахъ
сѣверн. Америки). Пластовое сложеніе кварцита выражено обыкно-
венно чрезвычайно ясно. Онъ залегаетъ болѣе или менѣе мощны-
ми пластами среди слюдяныхъ, хлоритовыхъ и глинистыхъ сланцевъ.

Въ Финляндіи кварциты тянутся длинной грядою по Улеоборг-
ской, Куопіоской и сѣверной части Выборгской губерній; въ Оло-
нецкой губерніи эта порода развита у Петрозаводска, Шокши
(извѣстный Шокшинскій песчаникъ) и пр. На Алтаѣ кварциты
извѣстны въ Змѣиногорскѣ, Тигеревскихъ бѣлахъ и др. Въ Во-
сточной Сибири кварциты найдены въ Минусинскомъ округѣ по
Усу и Енисею, въ Саянѣ, въ Прибайкальскомъ хребтѣ, въ
Олекминско-Витимской горной странѣ, въ долинѣ р. Нерчи и въ
бассейнѣ Амура по Амгуни. Кварциты извѣстны и на Уралѣ.

9. Кристаллическій кварцевый песчаникъ.

Эта порода состоитъ только изъ кристаллическихъ зеренъ квар-
ца, иногда же изъ кристалловъ кварца, вполне развитыхъ, свя-
занныхъ кремнистымъ цементомъ. Къ нему относятся нижніе три-
асовые песчаники Вогезовъ и многія кремнистыя породы буро-
угольной и каменно-угольной формацій (Мильстонъ-Гритъ въ Англіи
и въ сѣверной Америкѣ).

10. Кремнистый сланецъ (Лидитъ, Kieselschiefer).

Темный, даже черный цвѣтъ, большая твердость и неплавкость

составляютъ характеристическіе признаки этой породы, похожей на роговикъ. Она бываетъ проникнута глиноземомъ, углеродомъ и окисью желѣза; изломъ ея закозистый. Кремнистый сланецъ является въ видѣ тонкихъ (часто толщиной только въ 1 дюймъ), рѣзко ограниченныхъ слоевъ, съ ясною отдѣльностью, вслѣдствіе которой онъ распадается на многогранные куски. Въ кремнистомъ сланцѣ проходитъ много жилъ и пропластковъ бѣлаго кварца. Очень плотная, совершенно черная, разновидность этого сланца, съ плоскораковистымъ изломомъ, получила названіе лидита или пробирнаго камня, который образуетъ мощныя папастованія въ верхнемъ Гарцѣ, между Клаусталемъ и Лаутенталемъ, въ Сосновыхъ горахъ близъ Гофа, въ окрестностяхъ Берауна въ Богеміи и въ Саксоніи между Фрейбергомъ и Носсеномъ.

Гъ Восточной Сибири лидитъ извѣстенъ въ Забайкальской области у деревни Моховой, въ 100 верстахъ отъ Култука, гдѣ образуетъ цѣлыя горы. Кремнистый сланецъ, близкій къ лидиту, залегаетъ между Охотскомъ и Якутскомъ по р. Юдомѣ.

11. Кремень (Feuerstein, Flint).

Кремень имѣетъ сѣрый или черный цвѣтъ и превосходный раковистый изломъ. Осколки кремня имѣютъ острыя ребра и просвѣчиваютъ въ краяхъ. Онъ состоитъ изъ тѣсной смѣси кристаллическаго и аморфнаго кремнезема, что легко узнать въ поляризованномъ свѣтѣ или кипяченіемъ въ растворѣ ѣдкаго кали, который растворяетъ аморфную кремнекислоту и не дѣйствуетъ на кристаллическую. Черный цвѣтъ кремня зависитъ отъ примѣси угля и исчезаетъ при прокаливаніи.

Кремень является въ видѣ желваковъ, залегающихъ слоями и отдѣльно въ бѣломъ мѣлу (Дувръ, Аахенъ, на островахъ Рюгенѣ и Воллинѣ).

Въ Россіи кремень находится, кромѣ мѣловой формаціи, еще и въ другихъ, напр. въ пермской (по Волгѣ) и каменноугольной (по р. Мстѣ). Кромѣ того, онъ является въ видѣ глышей въ наносѣ сѣверогерманской низменности, куда попалъ изъ отчасти размытыхъ мѣловыхъ пластовъ побережья Балтійскаго моря. Въ наносѣ Европейской Россіи также часто попадаются обломки кремня; ихъ коренное мѣсторожденіе въ большинствѣ случаевъ было въ пластахъ пзвестняковъ каменноугольной формаціи.

Къ семейству кремнистыхъ породъ принадлежатъ еще слѣдую-

ція породы, не имѣющія, впрочемъ, особенной важности въ силу своего незначительнаго распространія.

Роговикъ (Hornstein), — плотная, твердая, мутная, дымчато-сѣрая, или буро-красноватая кварцевая порода, съ занозистымъ изломомъ. Онъ является въ видѣ желвакообразныхъ массъ или неправильныхъ залежей. На Алтаѣ, въ Эмбиногорскѣ, роговикъ образуетъ основаніе руднаго мѣсторожденія; въ немъ проходятъ рудоносныя жилы тяжелаго минерала. Серебряныя руды, заключенныя въ этихъ жилахъ, вкраплены и въ роговикѣ.

Яшма, — роговиковая, кварцевая порода, состоящая изъ различно-окрашенныхъ, перемежающихся слоевъ краснаго, желтаго, бураго и зеленаго цвѣта; наибольшей толщины слои яшмы достигаютъ на Верхнемъ озерѣ въ сѣверной Америкѣ.

Въ Россіи яшма находится на Уралѣ, напр. въ Екатеринбургскомъ и Златоустовскомъ горныхъ округахъ (Орскѣ), въ Сибири на Алтаѣ и въ другихъ мѣстахъ.

Прѣсноводный кварцъ, — мелкозернистая, обыкновенно пористая, ячеистая, занозистая порода, заключающая остатки прѣсноводныхъ и земныхъ моллюсковъ и растеній, что доказываетъ его образованіе изъ ключевыхъ осадковъ. Онъ образуетъ натечныя массы неправильной формы среди песковъ, глинъ, известняковъ новѣйшихъ геологическихъ эпохъ (напр. въ окрестностяхъ Парижа).

Кремневый натѣкъ и кремневый туфъ представляютъ иногда землестую, рыхлую, пористую, иногда сплошную кварцевую массу, которая имѣетъ замѣчательное сходство съ известковымъ туфомъ. Кремневый натѣкъ попадается также въ видѣ сталактитовъ, осаждаемыхъ горячими ключами (натѣкъ Гейзера въ Исландіи).

Полировальный сланецъ, — землестая, весьма пѣжвл на ощупь, листоватая, тонко-слоистая, кремневая масса желтоватаго цвѣта; состоитъ изъ микроскопическихъ кремнистыхъ панцирей діатомовыхъ водорослей (Биллинъ въ Богеміи).

Горная мука (Kieselguhr), — бѣлая, рыхлая, кремнистая скопленія, состоящая преимущественно изъ кремнистыхъ панцирей діатомовыхъ водорослей. Горная мука залегаетъ въ видѣ пласта въ почвѣ Берлина, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ около Люнебурга и близъ Франценсбада въ Богеміи. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Финляндіи, напр. у Гельсингфорса, недавно найденъ также слой горной муки.

4-е семейство. Кремнекислые породы

Сюда принадлежат породы, состоящія изъ роговой обманки талька, хлорита и серпентина.

12. Роговообманковая порода (амфиболитъ).

Эта порода состоитъ изъ смѣси черныхъ или зеленыхъ, зернистыхъ, лучистыхъ или волокнистыхъ недѣлимыхъ роговой обманки. Структура роговообманковой породы обыкновенно толсто-сланцеватая, вслѣдствіе параллельнаго расположенія роговой обманки. Въ такой, чисто роговообманковой, породѣ часто примѣшивается кварцъ, слюда и олигоклазъ. Сѣрный колчеданъ, гранаты и пштитъ являются въ ней въ видѣ случайныхъ составныхъ частей. Зернистая роговообманковая порода встрѣчается въ природѣ гораздо рѣже роговообманковаго сланца, который представляетъ ясную слоистость и пересланчивается съ азойскими гнейсами и слюдяными сланцами. Въ такихъ отношеніяхъ онъ находится въ Скандинавіи, Судетахъ, Зибенгебирге и во многихъ другихъ мѣстностяхъ. На Уралѣ, близъ Черно-Источинска, изъ роговообманковаго сланца сложенъ низкій хребетъ, образующій водораздѣлъ между европейской и азіатской Россіей.

Роговообманковый сланецъ извѣстенъ также въ Восточной Сибири; онъ состоитъ изъ мелкозернистой роговой обманки съ примѣсью полеваго шпата или кварца и залегаетъ тонкими слоями въ ряду метаморфическихъ сланцевъ, покрывающихъ гнейсы. Наибольшаго развитія этотъ сланецъ достигаетъ въ Саянскомъ хребтѣ, отъ Мунго Сардыка до Байкала, и въ Байкальскихъ горахъ, отъ Иркутка до Ольхона; затѣмъ онъ извѣстенъ также въ Олекминско-Витимскомъ нагорьѣ, въ Делюнь-Уранскомъ хребтѣ, по верхнему теченію Вилюя, въ Алданскомъ хребтѣ, по Маймакану, притоку Ман и въ бассейнѣ Амура, близъ Тыра.

Особую разновидность роговообманковаго сланца представляетъ актинолитовый сланецъ, толсто-сланцеватый агрегатъ травяно или луково-зеленаго лучистаго камня. Онъ встрѣчается въ савойскихъ Альпахъ, около Клаузена въ Тироли, въ Шотландіи, Массачузетсѣ и другихъ мѣстахъ. Въ Россіи актинолитовый сланецъ извѣстенъ на островѣ Пузусарп, противъ Питкаранды, въ сѣверной части Ладожскаго озера. На Уралѣ роговообманковый сланецъ извѣстенъ около Невьянска.

13. Хлоритовый сланецъ.

Эта порода состоитъ изъ чешуйчатого луково-зеленаго хлорита и полевого шпата. Она имѣетъ ясно выраженное сланцеватое строеніе и очень богата случайными примѣсами, изъ которыхъ упомянемъ слѣдующія: магнитный желѣзнякъ, въ прекрасныхъ октаэдрахъ (Циллерталь и область желѣзныхъ рудъ Верхняго озера), горькій шпатъ въ ромбоэдрахъ (С. Готардъ, Циллерталь), гранаты въ ромбическихъ додекаэдрахъ (Ахматовскъ на Уралѣ и Грейнеръ въ Тиролѣ), турмалины (въ Габахскихъ альпахъ и на Уралѣ), золото (въ южныхъ приатлантическихъ штатахъ сѣверной Америки).

Хлоритовый сланецъ въ большинствѣ случаевъ является въ содѣйствіи съ гнейсомъ, слюдянымъ, тальковымъ и глинистымъ сланцами, или переслаивается съ ними. Въ этомъ видѣ онъ является на Монте-Роза, Гроссглокнерѣ, въ Сплескихъ, Моравскихъ и Аллеганскихъ горахъ.

Въ Россіи хлоритовый сланецъ находится въ Олопецкой губ., по рѣкѣ Сунѣ, и въ окрестностяхъ города Йонсу въ Финляндіи. На Уралѣ хлоритовый сланецъ вмѣстѣ съ другими кристаллическими сланцами тянется полосами по обоимъ склонамъ хребта; для примѣра можно указать на хлоритовый сланецъ близъ Нижне-Тагильскаго завода, на Вилуйскомъ пріислѣ, въ окрестностяхъ Кушвинскаго завода, у Екатеринбурга и пр. Въ Мраморскѣ въ хлоритовомъ сланцѣ находятъ наждакъ, вкрапленнымъ и отдѣльными звѣньями. Кристаллическимъ сланцамъ на Уралѣ подчинены многія мѣсторожденія бурога желѣзняка, штокп и пластовыя жилы мѣдныхъ рудъ (въ окрестностяхъ Міаска въ нихъ проходятъ кварцевыя жилы, содержащія мѣдныя руды; такія же жилы извѣстны и въ округѣ Алапаевскихъ заводовъ).

14. Тальковый сланецъ.

Эта порода имѣетъ ясно-сланцеватое строеніе и состоитъ изъ чешуекъ талька. Она очень мягка, жирна на ощупь, окрашена въ бѣлый или зеленовато-бѣлый цвѣтъ. Подчиненными составными частями ея являются мелкія зерна кварца и въ рѣдкихъ случаяхъ полевого шпата. Въ видѣ примѣсей встрѣчаются преимущественно магнитный желѣзнякъ, сѣрный колчеданъ, гранаты, магнезитъ, ставролитъ (напр. въ Val Canavio и Циллерталь), наконецъ золото въ южныхъ приатлантическихъ штатахъ сѣв. Америки. Тальковый сланецъ всегда ясно-слоистъ и встрѣчается въ

сосѣдствѣ съ хлоритовымъ и слюдянымъ сланцами, напр. близъ Гофа въ Фихтельгебирге, кавнитійскихъ альпахъ, на Монбланѣ и Монте-Роза. Въ Россіи онъ находится въ Олонецкой губерніи, на рѣкѣ Сунѣ, у водопада Гирвасъ. На Уралѣ тальковый сланецъ распространенъ подобно другимъ сланцамъ; для примѣра можно указать на его нахожденіе въ окрестностяхъ Кушвинскаго завода, близъ Билимбаевского завода, въ окрестностяхъ Екатеринбургъ, близъ деревни Мезянки, въ Шпишмекскихъ горахъ и пр. Нѣкоторые мѣдныя и желѣзныя рудныя мѣсторожденія Урала частью подчинены тальковому сланцу и находятся въ томъ же отношеніи къ нему, какъ и къ хлоритовому.

Тальковый и хлоритовый сланцы извѣстны также въ Восточной Сибири, гдѣ они имѣютъ большое распространеніе. Они налегаютъ на гнейсахъ и слюдяныхъ сланцахъ и покрываются глинистыми, находясь въ согласномъ напластованіи съ тѣми и другими. Обыкновенно они переходятъ съ одной стороны въ протиновые гнейсы, а съ другой въ глинистые тальковатые сланцы, отличающіеся содержаніемъ золота (обѣ Енисейскія и Олекмянская тайги). Въ Олекмянской тайгѣ, именно въ Патомскомъ нагорьѣ, мощность тальковыхъ сланцевъ доходитъ до 2000 метр.

Л и с т в е н и т ъ,—особая разновидность тальковаго сланца, состоящая изъ смѣси талька, кварца и магнезіальнаго шпата, находится на Уралѣ близъ Березовскихъ рудниковъ. Въ немъ проходятъ жилы мелкозернистаго, вывѣтрившагося гранита, названнаго мѣстными жителями березитомъ. Березитъ пересекаютъ кварцевыя золотоносныя жилы, въ которыхъ заключаются также и свинцовыя руды (свинцовый блескъ, содержащій серебро).

Горшечный камень нужно считать породой средней, стоящей между хлоритовымъ и тальковымъ сланцами. Онъ представляется въ видѣ спутанныхъ чешуйчатыхъ листочковъ хлорита и талька, при чемъ то одна, то другая составная часть является преобладающей. Эта зеленовато-сѣрая порода противустоитъ самому сильному жару и такъ мягка, что легко рѣжется ножомъ, вслѣдствіе чего идетъ на различныя подѣлки. Горшечный камень встрѣчается вмѣстѣ съ хлоритовымъ и тальковымъ сланцами, наприм. близъ Хіавенны въ Альпахъ, близъ Трондгейма въ Норвегіи, близъ Востона въ Массачузетсѣ. Въ Финляндіи, онъ является валунами въ сѣверной части Выборгской губерніи, а коренное мѣсторожденіе

его находится въ 8 верстахъ отъ Куопіо по Улеаборгской дорогѣ и въ Кирхшпилѣ Нурмисъ. На Уралѣ горшечный камень извѣстенъ, напр., близъ Горношпитскаго завода.

15. Серпентинъ (Змѣвикъ).

Серпентинъ представляетъ плотную или мелкозернистую породу, которая имѣетъ въ изломѣ тускло-мерцающій блескъ; цвѣтъ ея темнозеленый, рѣдко бурый, испещренный. Серпентинъ содержитъ много минераловъ въ видѣ примѣсей: пиропъ (близъ Дёблица въ Саксоніи), магнитный желѣзнякъ (въ Циллерталѣ), хромистый желѣзнякъ (въ Штиріи, въ штатѣ Мериландъ), мышьяковый болѣедавъ (въ Рейхенштейнѣ въ Силезіи); хризотилъ проходитъ иногда въ видѣ шелковистыхъ полосокъ по всему серпентину (Рейхенштейнъ и Валдгеймъ).

Обыкновенно серпентинъ является въ видѣ массивной породы; рѣдко въ видѣ породы пластовой (Валдгеймъ) и еще рѣже имѣетъ сланцеватое сложеніе (Гобокенъ близъ Нью-Йорка). Серпентинъ или залегаетъ пластами между тальковымъ, хлоритовымъ, слюдянымъ сланцами и гнейсомъ (на Уралѣ, въ Аллеганахъ, у Грейнера въ Тироли и въ Саксонской гранулитовой области). Въ другихъ случаяхъ онъ залегаетъ въ видѣ жилъ или штоковъ, пересекающихъ породу (близъ Предаццо въ Тироли, близъ Баллохъ въ Шотландіи).

На Уралѣ изъ серпентина сложенъ кряжъ, идущій на востокъ отъ Екатеринбурга; кромѣ того обнаженія серпентина встрѣчаются еще близъ Пышминска, къ сѣверу отъ Березовска, въ окрестностяхъ Нижне-Тагильска и въ другихъ мѣстахъ. Въ серпентинѣ (у озера Аушкюля, у деревни Мало-Мостовской) попадаетъ вкрапленнымъ и гнѣздами хромовый желѣзнякъ, у Нижне-Тагильска въ валунахъ змѣвика находится платина.

Змѣвикъ извѣстенъ въ Восточной Сибири, напр., въ прорывѣ р. Иркутка чрезъ Ильчинско-Мотское ущелье, на Ангарѣ при уст. Илима, въ верховьяхъ Каты притока Ангары и по р. Китою.

5-е семенство. Рудныя породы.

Сюда относятся простыя породы, которыя отличаются богатымъ содержаніемъ металловъ.

16. Шпатоватый желѣзнякъ.

Шпатовый желѣзнякъ состоитъ изъ агрегата ромбоэдрическихъ недѣлимыхъ желѣзнаго шпата и является въ видѣ крупно

или мелкозернистой породы желтоватосѣраго или желтовато-бураго цвѣта. Въ составъ этой породы входитъ преимущественно углекислая закись желѣза съ небольшою примѣсью углекислыхъ соединений марганца, магnezии и извести. Плоскости спайности отдѣльныхъ недѣлимыхъ имѣютъ въ свѣжестъ состояніи перломутровый блескъ, который исчезаетъ на воздухѣ. Шпатовый желѣзнякъ обыкновенно бываетъ превращенъ въ бурый желѣзнякъ, или съ поверхности, или иногда на большую глубину. Примѣсями являются сѣрный колчеданъ, мѣдный колчеданъ и желѣзный блескъ, которые бывають вкраплены въ большомъ количествѣ. Шпатоватый желѣзнякъ образуетъ мощныя залежи и штоки часто значительныхъ размѣровъ среди пластовыхъ породъ, хотя встрѣчается также и въ видѣ жилъ. Вотъ самыя значительныя мѣсторожденія шпатоваго желѣзняка: Эрцбергъ, близъ Эйзенэрца, въ Штирин (гора эта возвышается на 850 метровъ надъ долиною) и Штальбергъ, близъ Мюзена, въ Вестфалии и Штальбергъ, близъ Шмалькальдена, въ Тюрингии.

17. Сферосидеритъ или глинистый желѣзнякъ.

Эта порода состоитъ изъ мелкозернистой или плотной массы шпатоваго желѣзняка, къ которому примѣшана глина въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ. Отсюда слѣдуетъ, что сферосидеритъ находится въ такомъ же отношеніи къ шпатоватому желѣзняку, какъ мергель къ известняку. Обыкновенно цвѣтъ его сѣрый, желтоватый или бурый. Эта желѣзная руда залегаетъ то въ видѣ флѣцовъ, то желваками въ сланцеватыхъ глиняхъ каменно-угольной и буро-угольной формацій и доставляетъ хорошую руду. Въ каменно-угольной формаціи онъ встрѣчается въ Саарбрюккенѣ, Цвикау, южномъ Валлисѣ, Пенсильваніи. Въ буро-угольной формаціи онъ извѣстенъ на сѣверномъ склонѣ Зибенгебирге.

Угольный желѣзнякъ есть тѣсная смѣсь сферосидерита съ 12—35% угля; онъ толсто-сланцеватъ и имѣетъ черный цвѣтъ. Пласты (флѣды) угольнаго желѣзняка извѣстны въ Шотландскихъ и Вестфальскихъ каменно-угольныхъ бассейнахъ, гдѣ разрабатывается, какъ отличная желѣзная руда.

Въ Европейской Россіи шпатоватый желѣзнякъ извѣстенъ во многихъ мѣстностяхъ. 1) Онъ залегаетъ конкреціями въ глиняхъ каменноугольной формаціи (Новгородская, Московская, Туль-

ская, Рязанская губ. и пр.) и въ глинистыхъ породахъ другихъ формаций, напр., въ Крыму, въ лейасовыхъ глинистыхъ сланцахъ. 2) Онъ образуетъ болѣе или менѣе правильныя залежи (относящіяся къ пермской формации) во Владимірской, Нижегородской и Рязанской губ., гдѣ встрѣчаются въ видѣ правильнымъ штоковъ или гнѣздъ расположенныхъ рядами въ зеленеватыхъ мергеляхъ, которые залегаютъ на желтоватый известнякъ пермской формации (около г. Мурома у Карачарова три пласта, общая толщина которыхъ равна $1\frac{1}{2}$ метр. (руда содерж. около 51% окиси желѣза). Залежи шпатоватаго желѣзняка извѣстны еще во многихъ мѣстахъ, напр. на правомъ берегу Дона, близъ села Каменки Изюмскаго уѣзда, Харьковской губерніи. Въ Польшѣ въ окрестностяхъ Домброва сферосидеритъ образуетъ нѣсколько пластовъ толщиной отъ одного фута до двухъ въ глинахъ каменноугольной формации; онъ разрабатывается около Перембки. Въ Екатеринославской губерніи около Бахмута извѣстны пласты и гнѣзда сферосидерита, залегающіе въ пластахъ пермской формации; въ землѣ Войска Донскаго сферосидеритъ встрѣчается вмѣстѣ съ бурымъ желѣзнякомъ и залегаетъ въ одинаковыхъ условіяхъ. Въ Восточной Сибири сферосидеритъ извѣстенъ, въ красныхъ мергеляхъ у Красноярска; въ красныхъ песчаникахъ по Ленѣ; близъ Олекминска, по рѣчкѣ Вотомѣ, гдѣ попадаетъ довольно значительными пропластками въ пермскихъ песчаникахъ и мергеляхъ; на Вилюѣ, въ бѣлыхъ третичныхъ песчаникахъ по Амгѣ, притоку Алдана и др.

18. Бурый желѣзнякъ.

Онъ имѣетъ волокнистое, мелко-зернистое, землистое или плотное сложеніе; цвѣтъ его охристо-желтый до черновато-бураго; черта желтовато-бурая. Онъ состоитъ преимущественно изъ водной окиси желѣза и содержитъ обыкновенно незначительную примѣсь окиси марганца, кремнезема и значительный процентъ глины. Бурый желѣзнякъ залегаютъ пластами, флѣцами, гнѣздами и пр. Его слѣдуетъ разсматривать, какъ продуктъ измѣненія шпатоватаго желѣзняка, сферосидерита и сѣрнаго колчедана, вмѣстѣ съ которыми онъ обыкновенно и встрѣчается (Ибергъ, Ельбинродъ на Гарцѣ, Зигенъ въ Рейнской провинціи и др.).

Озерная руда имѣетъ видъ отдѣльныхъ лепешекъ или зеренъ, состоящихъ изъ бураго желѣзняка различной величины. Въ центрѣ такихъ конкрецій замѣчаются почти всегда посторонніи

твердые тѣла: песчинки, кусочки разныхъ породъ или обломки раковинъ. Озерныя руды очень распространены въ Олонецкой губ. и въ Финляндіи; ихъ проплавлиютъ на Кончезерскомъ, Шуэзерскомъ, Стремсдальскомъ и др. заводахъ.

Дерновая руда (болотная руда)—плотная или пористая разновидность бурого желѣзняка, съ примѣсью песка, органическихъ веществъ, кремнезема, фосфорной кислоты и проч. Она залегаетъ обыкновенно въ болотистыхъ низменностяхъ (напримѣръ, въ сѣверо-германской) подъ торфомъ и дерномъ; залежи ея занимаютъ обширныя площади, но не достигаютъ значительной толщины.

Въ Россіи дерновыя и болотныя руды распространены по всей сѣверной полосѣ и отчасти въ средней (Витебская, Виленская, Гродненская, Могилевская губ.). Въ южной же полосѣ онѣ развиты очень мало; напр. на берегу Донца извѣстна площадь въ 13,000 кв. саж., занятая слоемъ руды до $\frac{1}{2}$ аршина толщиною. Въ Подолѣ, въ сѣв. и вост. уѣздахъ, также извѣстны болотныя руды (проплавлиются на заводѣ графа Сангушко).

Бобовая руда—бурый желѣзнякъ крупно-оолитоваго сложенія; она состоитъ изъ концентрически-скорлуповатыхъ зеренъ, образованныхъ глинистымъ или кремнистымъ бурымъ желѣзнякомъ. Отдѣльныя зерна достигаютъ величины орѣха и бываютъ сцементированы желѣзистой глиной или кварцевымъ пескомъ. Бобовая руда — образованіе новѣйшее (третичной эпохи); она выполяетъ котловины и трещины древнѣйшихъ породъ (юрскихъ), напр. близъ Фронштеттена въ Вюртембергѣ, близъ Кандерна въ Брейсгау.

19. Красный желѣзнякъ.

Сложеніе его волокнистое, плотное или землистое; цвѣтъ кровяно-красный, буро-красный или стально-сѣрый; черта вишнево-красная. Въ чистомъ видѣ онъ состоитъ изъ окиси желѣза, впрочемъ содержитъ всегда слѣды окиси марганца и часто много глины и кремнезема. Послѣднія двѣ примѣси являются даже преобладающими, такъ что можно прослѣдить цѣлый рядъ переходовъ отъ красного желѣзняка, содержащаго только слѣды кремнезема, до желѣзистыхъ кварцитовъ и яшмъ. Красный желѣзнякъ имѣетъ иногда ясную слоистость. Мѣсторожденія его достигаютъ наибольшаго развитія среди азойскихъ пластовъ, гдѣ образуютъ залежи между тальковымъ и хлоритовымъ сланцами, кварцитами

и яшмами. Слѣдуетъ упомянуть мѣсторожденія: Рио-Марипо на Эль-бѣ, Пилотъ-Кнобъ въ Миссури и къ югу отъ Верхняго озера въ сѣверной Америкѣ (въ этой мѣстности залежи его тянутся на 10-ть нѣмецкихъ миль, а толщина ихъ достигаетъ нѣсколько сотъ футовъ). Въ Олонецкой губерніи встрѣчается, напр., въ Туломозерскомъ погостѣ, близъ Койкары, на р. Сунѣ и др.

Особенную разновидность краснаго желѣзняка представляетъ желѣзный оолитъ. Онъ состоитъ изъ мелкихъ темно-красныхъ или бурыхъ зеренъ краснаго желѣзняка съ примѣсью глинистаго желѣзняка, связанныхъ глинистымъ, известковымъ или песчанымъ цементомъ. Желѣзный оолитъ встрѣчается въ болѣе или менѣе мощныхъ пластахъ среди мезозойскихъ образованій, напримѣръ, близъ Аалена въ Вюртембергѣ, близъ Гельмштедта въ Брауншвейгѣ и близъ Гарцбурга.

Бурый желѣзнякъ, иногда вмѣстѣ съ краснымъ желѣзнякомъ, извѣстенъ въ Россіи въ очень многихъ мѣстахъ. Главнѣйшія мѣсторожденія его можно обособить въ отдѣльныя области: а) на Уралѣ бурый желѣзнякъ, вмѣстѣ съ краснымъ, встрѣчается гнѣздами и мощными штоками въ известнякахъ и частью въ кристаллическихъ сланцахъ. Такія мѣсторожденія извѣстны въ окрестностяхъ Кыштымскихъ, Златоустовскихъ, Невьянскихъ, Сысертскихъ, Кушвинскихъ, Благодатскихъ и др. заводовъ. Въ 45 верстахъ отъ Кушвинскаго завода извѣстенъ, напримѣръ, штокъ въ 120 саж. длиною, развѣданный на 23 саж. глубины, заключенный въ хлоритовомъ сланцѣ и известнякѣ. На земляхъ Нейво-Алопаевскихъ заводовъ извѣстенъ штокъ бурого желѣзняка въ горномъ известнякѣ, длиною въ 50, шириною въ 25 саж.; развѣдавъ въ глубину на 8 сажень, а въ округѣ Гороблагодатскихъ заводовъ — штокъ толщиной въ 30 сажень. б) Въ Донецкомъ каменноугольномъ бассейнѣ бурый желѣзнякъ залегаетъ гнѣздами и пластами, подчиненными каменноугольнымъ сланцеватымъ глинамъ, известнякамъ и песчаникамъ, а также въ глинахъ, выполняющихъ трещины и углубленія этихъ породъ. Мощность пластовъ и гнѣздъ колеблется отъ 2 вершковъ до 1 сажени и болѣе; они часто выклиниваются и не представляютъ постояннаго состава. Залежи бурого желѣзняка извѣстны, напр., въ балкѣ Орловой у рѣки Мозовой, но рѣкѣ Вѣлой (гдѣ бурый желѣзнякъ залегаетъ пластами толщиной въ 1 арш. 6 верш.), въ балкѣ Бахмутской (толщина до 1 сажени), у грече-

скаго селенія Стила, Каракубы, Никитовки, Скотоватой, въ окр. Петровскаго завода, Лисичапска и друг. мѣстахъ. с) Въ центральныхъ губерніяхъ: Тульской, Калужской, Рязанской, Тамбовской, Орловской, желѣзныя руды — бурый и глинистый желѣзняки залегаютъ въ видѣ гнѣздъ и пропластковъ въ пескахъ, которые покрываютъ каменноугольные, юрскіе и девонскіе пласты. На этой площади бурые желѣзняки разрабатываются у Кранивны, около Славяна для заводовъ Мальцева, у Людникова Орловской губ. и пр. Въ Крыму, въ лейясовомъ сланцѣ, извѣстны также штокн бурого желѣзняка въ нѣсколько саженъ (Кокешензъ). Около Керчи въ плиоценовыхъ пластахъ (Камышъ-Бурунъ) находится слой бурого желѣзняка толщиной около 5 метровъ, проникнутый вивіанитомъ. Въ Польшѣ бурый желѣзнякъ залегаеъ, напр., около Домброва въ углубленіяхъ раковистаго известняка.

Красный и бурый желѣзняки достигаютъ въ Восточной Сибири, повидѣмому, наибольшаго развитія въ девонскихъ известнякахъ, занимающихъ тамъ значительныя площади, и юрскихъ угленосныхъ песчаникахъ. Особенно богаты бурыми желѣзьяками Минусинскій округъ, именно горы Темиръ, Ирбѣ и др. Затѣмъ, красный и бурый желѣзняки извѣстны въ Ачинскомъ округѣ — бывший Езагамскій заводъ, въ Нижнеудинскомъ округѣ — Николаевскій заводъ, въ Верхотенскомъ округѣ въ Верхнеудинскомъ — Петровскій заводъ. Въ Нерчинскихъ горахъ бурый желѣзнякъ въ изобиліи встрѣчается въ известнякахъ и доломитахъ, напр. въ Благодатскомъ рудникѣ, по Нижней Борзѣ, въ вершинахъ Урулюнгуя и въ Газимурскихъ горахъ. На сѣверѣ по Енисею, при уст. Ангари, въ Алазейскомъ хребтѣ между Игдигиркой и Колымою. На Амурѣ во многихъ мѣстахъ, вмѣстѣ съ каменнымъ углемъ, особенно при уст. Нюманъ. Судя по различнымъ указаніямъ, надо думать, что существуетъ еще множество другихъ болѣе богатыхъ залежей.

20. Магнитный желѣзнякъ.

Строеніе его зернистое, цвѣтъ и черта черные. Онъ сильно магнитенъ и по химическому составу представляетъ смѣсь закиси желѣза съ окисью. Въ чистомъ видѣ встрѣчается рѣдко, обыкновенно съ примѣсью граната, хлорита, кварца, апидота, сѣрпата и мѣднаго колчедановъ. Магнитный желѣзнякъ образуетъ пласты, флѣцы и штокн, залегающіе среди азойскихъ гней-

совъ и слюдяныхъ сланцевъ. Въ областяхъ этихъ породъ находятся самыя обширныя мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка Арендала, Даннеморы и Ланшмарка (гора Гелливара возвышается здѣсь болѣе чѣмъ на 1000 метровъ, длина ея 5300 метровъ, а ширина 260). Обширныя и многочисленные флѣцы магнитнаго желѣзняка извѣстны въ Аллеганскихъ горахъ и въ Канадѣ.

На Уралѣ магнитный желѣзнякъ развитъ въ видѣ жилъ, штоковъ и рѣздъ. Самое сѣверное мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка на Уралѣ находится въ Турьинскомъ округѣ, а самое южное—въ Губерлинскихъ горахъ по р. Губерли, гдѣ жилы магнитнаго желѣзняка заключены въ змѣвикѣ. Наиболѣе выдающіяся мѣсторожденія извѣстны въ Златоустовскомъ, Гороблагодатскомъ и Тагильскомъ округахъ, гдѣ магнитный желѣзнякъ заключенъ въ порфирахъ и діоритахъ. Въ горѣ Качканаръ (4942 ф.), къ с. з. отъ Турьинскаго завода, магнитный желѣзнякъ образуетъ жилы и прожилки отъ 1—13 дюймовъ въ сосюритовомъ діабазѣ или авгитовомъ габбро. Гора Благодать (1260 ф.), въ 50 верстахъ къ ю. в. отъ горы Качканаръ, тянется съ юга на сѣверъ на протяженіи 1 версты и раздѣлена продольными долинами на 3 вершины. Гора Благодать сложена изъ авгитоваго порфира, развитаго также у Кушвинскаго завода. Въ этой породѣ на восточномъ склонѣ горы магнитный желѣзнякъ заключенъ жилами и штоками. Въ самой массѣ магнитнаго желѣзняка находятся кристаллы краснаго полеваго шпата и листочки бѣлой слюды. Въ горѣ Высокой, въ 2 верстахъ отъ Нижне-Тагильскаго завода, магнитный желѣзнякъ залегаетъ въ діоритѣ. Въ Башкирскомъ Уралѣ (южномъ) находится также мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка; именно въ горѣ Магнитной, въ 8 верстахъ отъ крѣпости того же имени, онъ образуетъ жилу въ діоритовомъ порфирѣ.

Въ Финляндіи болѣе значительное мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка извѣстно на сѣв. берегу Ладожскаго озера около Луникко, гдѣ онъ заключенъ въ пластовой жилѣ, составляющей продолженіе жилы Питкарандской. Въ магнитномъ желѣзнякѣ этой мѣстности содержится значительная примѣсь цинковой обманки. На Кавказѣ извѣстны хорошія мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка у Дашкесана въ Елисаветпольскомъ уѣздѣ. На Алтаѣ, по словамъ Густава Розе, находится также магнитная гора близъ Бухтарминскаго мѣднаго рудника. Въ Восточной Сибири

магнитный желѣзнякъ встрѣчается въ большихъ размѣрахъ въ Енисейской губ., по Ангартъ у Троицкаго солевареннаго завода; въ Забайкальѣ по Урулюнгу; въ доломитахъ — по Шялкѣ, при уст. Аркин; въ Камчаткѣ по р. Б. Камчаткѣ и по ю.-з. берегу полуострова.

6-е семейство. Угли.

Породы, разсматриваемыя въ этомъ семействѣ, состоятъ преимущественно изъ углерода и обязаны своимъ происхожденіемъ измѣненію массъ растительныхъ веществъ, вслѣдствіе чего ихъ можно назвать фитогеновыми породами.

21. Торфъ.

Торфъ представляется въ видѣ рыхлыхъ, уплотнившихся и даже совершенно сплоченныхъ, перегнившихъ частей растений. Ясность формъ этихъ частей растений зависитъ отъ степени ихъ разложенія, въ связи съ которымъ находится и цвѣтъ торфа, измѣняющійся отъ свѣтло-бураго до смоляно-чернаго. Смотря по растеніямъ, изъ которыхъ образовался торфъ, онъ получаетъ различныя названія, напр. моховой, луговой торфъ, а по строенію — смолистый, бумажный, землистый и др.

Торфъ встрѣчается въ видѣ пластовъ, иногда весьма значительной толщины. Онъ образуется въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ на днѣ стоячихъ водъ скопляются болотныя и водяныя растенія (въ Мекленбургѣ, восточной Фрисландіи и проч.). Торфъ находится почти повсемѣстно въ сѣверной полосѣ Россіи, частью въ средней и даже южной. Въ виду такого обширнаго распространенія торфа въ сѣверной полосѣ Россіи достаточно будетъ упомянуть о торфяникахъ Петербургской, Новгородской, Выборгской и др. губерній, занимающихъ огромныя площади. Торфъ встрѣчается и въ южной Россіи, напр. въ Александрійскомъ уѣздѣ, Херсонской губ. по рѣкѣ Лозоваткѣ. Въ торфяникахъ Московской и Выборгской губ. подъ торфомъ иногда лежитъ пластъ порошкообразнаго вивіанита.

22. Бурый уголь (лигнитъ).

Бурый уголь состоитъ изъ углистаго вещества, деревянистаго, плотнаго, землистаго или волокнистаго строенія. На фарфоровой пластинкѣ онъ дѣлетъ бурюю черту; содержитъ отъ 55 до 75% углерода, а также значительное количество смолистыхъ веществъ.

Въ немъ можно часто замѣтить хорошо еще сохранившуюся структуру растеній; изломъ его раковинистый или землистый; цвѣтъ отъ бурого до смоляно-чернаго. На воздухѣ бурый уголь горитъ легко, выделяя много копоти, при чемъ развивается непріятный, своеобразный, пригорѣлый запахъ. При дѣйствіи на него раствора йоднаго кали жидкость принимаетъ темно-бурый цвѣтъ. По различному строенію бурые угли дѣлятся на смолистые, деревянистые, бумажные, землистые (умбра) и др.

Въ нѣкоторыхъ бурыхъ угляхъ встрѣчаются мелитъ и ретиптъ (въ Артернѣ, Малёвкѣ).

Бурый уголь является флѣцами среди трстичной буро-угольной формаціи. Нѣкоторые флѣцы достигаютъ мощности 20 метровъ и болѣе (близъ Кельна отъ 25 до 30 м., близъ Циттау болѣе 33 м.).

Бурый уголь въ Россіи извѣстенъ: а) въ третичной формаціи западныхъ и югозападныхъ губерній, гдѣ мѣсторожденія его, повидному, находяся въ связи съ буро-угольной формаціей восточной Пруссіи; такъ онъ найденъ около Гродно и въ нѣсколькихъ мѣстахъ Прибалтійскаго края. Бурый уголь извѣстенъ также въ Кіевской губ., гдѣ залегаетъ въ бѣлыхъ пескахъ въ Звенигородскомъ уѣздѣ въ имѣніи Шувалова (пластъ 8—13 аршинъ); близъ Вышгорода, въ 20 верстахъ отъ Кіева; около Журовки (пластъ 22,5 футъ); въ Чигиринскомъ уѣздѣ и въ Черкасскомъ близъ Николаевской экономіи; въ Херсонской губ. около Елисаветграда, гдѣ пласты достигаютъ толщины 4,5—5 аршинъ; около Новой Одессы и Николаева. Бурый уголь находится и на Волынѣ, напр. около Кременца и Виннеца, Въ Оренбургской губ. въ окрестностяхъ Илецкой зашты извѣстны въ глинахъ три слоя бурого угля, толщиною отъ 12—14 вершковъ, также по рр. Хобдѣ и Илеку. Въ Киргизской степи въ земляхъ Попова въ Каркаралинскомъ округѣ, близъ рѣки Яр-Кие. На полу-островѣ Мангышлакъ въ горахъ Кара-Тау. б) Въ юрскихъ пластахъ. Въ Крыму въ лейсовыхъ сланцахъ находятся только отдѣльные куски дерева, обращеннаго въ кагатъ. На Кавказѣ юрскій уголь извѣстенъ по обоимъ склонамъ хребта: на южномъ склонѣ — у села Тквибуль по р. Ріону въ Имеретин, на сѣверномъ — по р. Кубани и притокамъ ея. Въ Туркестанскомъ краѣ пласты юрскаго бурого угля, толщиною до 2 аршинъ, зале-

гають подъ углпстой глиной по берегамъ ручья Акъ-Тасты-Булакъ, притока р. Бородая.

Въ Восточной Сибири бурый уголь находится пропластками въ третичной и юрской формаціяхъ. Юрскій уголь встрѣчается по р. Ангартъ, въ низовьяхъ рѣкъ Иркутъ, Вѣлой, Китая, Куды, по р. Ленѣ между Якутскомъ и устьемъ Вилюя; по среднему теченію Вилюя (пласты угля тянутся 50 верстъ), на западномъ склонѣ Верхоянскаго хребта, по нижней Тунгускѣ и т. д. Третичный уголь находится на лѣвомъ берегу Аргунн, на Амурѣ близъ устья Зен, въ низовьяхъ Амура, на восточномъ берегу Пенжинской губы, по р. Амгѣ (лѣвому притоку Алдана) у деревни Ачинской. Въ заливѣ Поссіета бурый уголь залегаєтъ въ глинистыхъ песчаникахъ третичной формаціи. На Сахалинѣ извѣстно множество мѣсторожденій угля среди песчаниковъ третичной формаціи; толщина пластовъ доходитъ до 3,8 метра, напр. въ верховьяхъ р. Оне-цай.

МѢСТОРОЖДЕНИЯ	Углерода	Летучихъ веществъ	Золы	Единицъ теплоты.
Вышгородъ	29,34	61,62	9,04	5.486
Черкасскій уѣздъ	33,08	57,48	9,44	5.546
Тквинбуль	53,50	41,50	5,05	5.696
Р. Кубань	58,89	36,95	4,16	6.900
	51,36	43,80	5,00	5.600
Илецкая защита	33,33	37,29	29,38	4.370
	42,76	51,80	5,44	5.000
Р. Ирѣ-Кус	58,00	23,10	18,60	4.913
	40,59	55,26	2,63	4.500
Каркаралинскій округъ .	53,60	42,24	4,16	5.351
Полуостровъ Мангышлакъ	46,94	47,45	13,61	4.500
Р. Алданъ	49,25	45,33	5,42	--
Остр. Сахалинъ	58,10	37,10	4,80	8.0 0

23. Каменный уголь (черный уголь).

Каменный уголь плотенъ; изломъ его раковистый; блескъ жирный; цвѣтъ бархатно-и смоляно-черный. Онъ содержитъ отъ 75—90% углерода; смолстыхъ веществъ въ немъ менѣе, чѣмъ въ буромъ углѣ. Онъ даетъ бурую и сѣро-черную черту, горитъ яркимъ пламенемъ, выделяя сильный дымъ и ароматическій смоли-

стый запахъ. При дѣйствіи жара нѣкоторыя разновидности становятся мягкими и сплавляются (Backkohle), другія спекаются (Sinterkohle), наконецъ третьи растрескиваются на куски и, сгорая, оставляютъ землистый, рыхлый остатокъ (Sandkohle). Растворъ ѣдкаго кали окрашивается каменнымъ углемъ въ слабый бурый цвѣтъ; иногда этого окрашиванія не замѣчается вовсе.

Въ петрографическомъ отношеніи различаютъ слѣдующія видоизмѣненія: блестящій уголь (Glanzkohle) съ сильно блестящимъ раковистымъ изломомъ, грубый уголь (Grobkohle) съ неровнымъ крупно-зернистымъ изломомъ, слоистый уголь (Schieferkohle), Kännelkohle съ плоско-раковистымъ изломомъ и восковымъ блескомъ, сажу (Russkohle)—рыхлую массу съ землистымъ изломомъ и волокнистый уголь (Faserkohle), названный такъ по своему строенію.

Въ техническомъ отношеніи всѣ каменные угли дѣлятся на жирныя, содержащія менѣе углерода, болѣе смолъ и летучихъ веществъ и тощія, въ которыхъ содержаніе углерода и смолъ находится въ обратномъ отношеніи.

Сѣрный колчеданъ, свинцовый блескъ и известковый шпатъ находятся въ каменномъ углѣ въ видѣ случайныхъ примѣсей. Подобно бурому, каменный уголь является также въ видѣ флѣцовъ, занимающихъ иногда пространства въ нѣсколько сотъ квадратныхъ миль (сѣверная Америка) и достигающихъ толщины 15—20 и болѣе метровъ, напримѣръ, флѣць Ксаверія въ верхней Силезіи — 13 метровъ; Планицкій флѣць въ бассейнѣ Цвиккау отъ 7 до 15 метровъ толщины. Каменные угли перемежаются съ сланцеватыми глинами и песчаниками, образуя съ ними продуктивную каменноугольную формацію. Впрочемъ, встрѣчаются мѣсторожденія каменнаго угля и въ другихъ древнѣйшихъ и новѣйшихъ формаціяхъ (въ девонской и вельдской), но только сравнительно рѣдко.

Въ Россіи каменный уголь извѣстенъ въ Московскомъ каменноугольномъ бассейнѣ, въ Донецкой возвышенности, на Уралѣ и въ Польшѣ. а) Въ московскомъ каменноугольномъ бассейнѣ пласты каменнаго угля залегаютъ въ глинахъ, пескахъ и песчаникахъ подъ нижнимъ горнымъ известнякомъ. Лучшія мѣсторожденія каменнаго угля извѣстны по окрестностямъ бассейна въ Новгородской, Тульской, Рязанской и Калужской губерніяхъ, хотя менѣе значи-

тельными мѣсторожденіями его, которыхъ въ Московскомъ бассейнѣ извѣстно болѣе ста, встрѣчаются и въ центрѣ (буровая скважина въ Подольскѣ). По химическому составу и по наружному виду уголь московскаго бассейна вообще близокъ къ бурому: цвѣтъ черновато-бурый, блеску обыкновенно нѣтъ, не спекается, горитъ краснымъ пламенемъ, оставляя много золы и содержитъ колчеданъ; только немногіе угли выдерживаютъ перевозку, прочіе же разсыпаются, даже лежа на воздухѣ. Въ Новгородской губерніи залежи угля извѣстны по рр. Мстѣ и Прыкшѣ, впадающей въ Бѣлую, гдѣ обнажены 6 слоевъ угля, изъ которыхъ два имѣютъ въ сложности 4 ф. 6 д. толщины. Въ Тульской губ., Богородицкомъ уѣздѣ, у села Малевки залегаетъ пласть угля до 21 ф. толщиною, изслѣдованный на 4 кв. версты; у Товаркова пласть въ 3 ф.; у Кузовки пласть въ 4 ф.; въ Алексинскомъ уѣздѣ у Кіевцевъ въ 3 ф. у Обидимо, въ 20 верстахъ отъ Тулы, пласть въ 4 ф. толщиною. Въ Калужской губерніи, близъ самой Калуги, въ Лаврентьевскомъ оврагѣ пласть въ 3¹/₂ ф., близъ села Любутскаго пласть въ 3 ф. у села Меленина Лихвинскаго уѣзда извѣстны четыре пласта, изъ которыхъ 3-й имѣетъ 7 ф., а 4-й—5 ф. и у села Знаменскаго два пласта такой же толщины; въ Жиздринскомъ уѣздѣ близъ деревни Буды четыре пласта, общая толщина которыхъ равняется 4 фут. Въ Рязанской губерніи Данковскаго уѣзда около деревни Мураевны толщина пласта отъ 3 до 10 ф.

МѢСТОРОЖДЕНІЯ.	Углерода.	Легучихъ веществъ.	Золы.	Единицъ теплоты.	Воды.	Сѣрнаго колчеданъ.
Село Мураевны . . .	19,03	71,65	9,32	5,100	—	—
Р. Прыкша . . .	41,91	43,29	11,47	3.998	12,74	3,33
Малевка . . .	32,84	32,06	22,36	—	—	(сѣры)
Буда . . .	32,36	33,60	5,04	—	—	0,9—5,2
Р. Прыкша . . .	31,19	58,30	10,51	4.513	—	—
Село Знаменское . .	28,40	31,80	20,00	3.220	—	—
„ Обидимо . . .	24,48	49,14	23,27	4,000	3,11	—
„ Знаменское . . .	23,30	33,60	23,10	4.128	—	—

Уголь Малевки, высушенный при 100 Ц., теряетъ 32% воды, уголь деревни Буды — 21,7%, села Знаменскаго — 20%. б) Въ Донецкой возвышенности каменноугольная почва занимаетъ 17.000

кв. верстѣ (Земля Войска Донскаго и часть Екатеринославской губ.). Пласты каменнаго угля залегаютъ между сланцеватыми глинами, глинистыми сланцами и песчаниками; всѣхъ пластовъ извѣстно болѣе 300. Отдѣльные пласты имѣютъ обыкновенно толщину въ 2 или 3 ф. и только рѣдко до 7 ф. Ме-Пле дѣлитъ мѣсторожде- нія Донецкаго каменнаго угля на 8 группъ: 1) группа Верхняго

Группа.	МѢСТОРОЖДЕНІЯ.	Углерода	Летучихъ веществъ.	Золы.	Сѣрнаго колчедана.	Единица тѣлоты.
1	Петровское	51,70	44,00	5,30	6,20	5.775
2	Лисичья балка	55,20	37,60	7,20	4,30	5.925
3	Аппенская	76,90	19,60	3,50	3,50	7.007
	Голубовка	56,70	42,00	1,30	"	5.082
	Городище	75,60	20,30	3,60	2,70	6.545
	Желѣзновка	59,90	31,20	8,00	0,60	6.006
	Успенское	56,22	41,78	2,00	0,60	
4	Орѣховая балка	46,60	41,00	17,10	1,20	4.741
	Рубежная	57,10	38,90	4,00	1,30	5.929
	Бѣленцкая	63,40	28,49	8,20	"	6.006
5	Долина Каменки	67,30	24,50	3,20	0,70	6.006
	" Говейная	56,50	36,40	6,60	1,20	6.237
6	Красный Куть	66,60	15,20	2,50	0.60	6.622
7	Щербиновка	69,15	30,28	0,57	3,22 (воды)	—
	Александровка	71,00	29,00	1,08	1,36	7.903
	Пикитовка	61,30	36,50	2,20	0,30	6.545
	Софѣевка	79,30	20,70	5,30	1,01 (воды)	7.978

Донца; сюда относятся мѣсторожденіе угля около Петровской слободы въ Изюмскомъ уѣздѣ Харьковской губерніи, окруженное мѣловыми осадками. Каменный уголь залегаютъ здѣсь въ песчаникѣ и сланцѣ, которымъ подчиненъ известнякъ (4 пласта, общая толщина 13,3 ф.). 2) Группа Лисичьей балки, между селеніями Привольнымъ и Верхнимъ Бѣленькимъ, на правомъ берегу Донца; здѣсь развиты песчаники съ 13 каменноугольными пластами, общая толщина которыхъ равняется 30 ф. Семь пластовъ годны къ

разработкѣ; уголь принадлежитъ къ пламеннымъ (Лисичья балка, Орловская балка, Николаевка). 3) Группа р. Луганн; уголь залегаетъ 35 слоями въ песчаникахъ (Аппенская, Голубовка, Городище, Желѣзновка, Успенское). 4) Группа рр. Луганчика и Каменки (Орѣховая балка, Рубежная балка, деревня Бѣленькая). Петрографическій характеръ этой группы тотъ же, какъ и предъидущей. 5) Группа р. Каменки; здѣсь къ сланцамъ и песчаникамъ присоединяются слои известняка значительной толщины (долина Каменки, долина Говейная). 6) Группа рр. Міуса и Крпнки (Красный Куть). 7) Группа рр. Кальміуса и Торца. Въ этой группѣ извѣстно до 10 слоевъ, толщиною въ сложности до 18,3 ф. (село Желѣзное, Щербиновка, Никитовка, Александровка—пласть въ 7 фут., Софѣевка, Стилла, Скотоватая). Группа нижняго Донца (6-я группа Лс-Пле) по характеру угля должна быть отнесена къ антрациту.

Изъ приложенной таблицы видно разнообразіе донецкихъ углей, и дѣйствительно, цвѣтъ ихъ то черный, то буровато-черный; одни тверды, другіе болѣе или менѣе мягки, нѣкоторые горятъ большимъ пламенемъ, коксъ то пузыристъ, то плотенъ и т. д.

На Уралѣ каменный уголь встрѣчается какъ на западномъ, такъ и на восточномъ склонахъ. Онъ залегаетъ въ песчаникахъ и глинахъ, подчиненныхъ горному известняку. 1) Въ сѣверномъ Уралѣ извѣстно 12 мѣсторожденій плохого угля по р. Позорихѣ, притокѣ Печеры. 2) У Литвинскаго завода Всеволожскихъ на р. Луны залегаетъ пласть отъ 12—24 ф. толщины. Въ этой мѣстности уголь находится еще въ Ивановскомъ и Владимірскомъ мѣсторожденіяхъ. 3) На земляхъ Лазарева въ дачахъ Кызловскаго завода на правомъ берегу р. Косвы (Губахинское мѣсторожденіе—3 пласта, изъ которыхъ второй 13 ф. толщины, а нижній 4 ф. 8. д.; Коршунское—3 пласта, изъ нихъ 2 верхнихъ имѣютъ по 7 ф. толщины). 4) Косвинское и Усвинское (пласть угля въ 14 ф.) на земляхъ Всеволожскихъ. 5) Архангело-Пашійское и въ дачахъ Строгановыхъ у Кыповскаго и Артинскаго заводовъ). На восточномъ склонѣ каменный уголь находится только въ дачахъ Каменскаго завода (Сухой логъ), гдѣ уголь не образуетъ правильнаго пласта, а залегаетъ изогнутыми прослойками въ глинистомъ сланцѣ. Такими же прослойками является уголь близъ станции Кичигиной на Оренбургской линіи.

МѢСТОРОЖДЕНИЯ.	Углерода.	Летучихъ веществъ.	Золы.	Сѣрнаго колчеданъ.	Единицъ теплоты.
Литвинское. . . . }	42,71	46,89	10,40	—	} 6.000 4.800
	65,00	34,00	1,80	—	
Архангело - Пашійское	52,30	40,00	7,70	0,50	

д) Въ Польшѣ каменный уголь извѣстенъ около Домброва. Въ этомъ мѣсторожденіи пластъ Ксаверія имѣетъ 7 саж., Редентъ 5 саж., Цѣшковскаго 8 саж. толщины.

е) Въ Восточной Сибири каменный уголь найденъ въ Енисейской губерніи въ желтосѣрыхъ песчаникахъ, идущихъ длиною полосою отъ подошвы Саяна къ с. на 200—250 в. (гора Исыхъ); по теченію Юса и Оп; близь гг. Минусинска и Красноярска по рѣкѣ Качѣ; въ Куйсумскихъ горахъ; въ бассейнѣ Амура; въ долинахъ Иркутта, Бѣлой и Куды; въ окрестностяхъ Иркутска; въ Балаганскомъ округѣ; въ Балдуйской пади (до 9 ф. толщины); на в. берегу Байкала, у села Посольскаго; въ Нерчинскомъ округѣ, по верхнему теченію Аргуня и въ верховьяхъ Буреп. Горизонтъ и петрографическій характеръ этихъ углей съ точностью неизвѣстны.

ф) Въ Западной Сибири въ Томской губерніи, въ Кузнецкомъ каменноугольномъ бассейнѣ, по рр. Березовкѣ, Козловкѣ, Кандомѣ, у деревни Афониной.

МѢСТОРОЖДЕНИЯ	Углерода.	Летучихъ веществъ.	Золы.	Единицъ теплоты.
Березовскій . . .	58,12	28,13	13,75	4.780
	75,62	21,88	2,50	6.800
Козловскій . . .	65,00	23,13	11,87	6.000
	68,51	23,49	8,00	5.400
Афониной . . .	80,45	17,75	1,80	6.150

24. Антрацитъ.

Антрацитъ имѣетъ желѣзно или бархатно-черный цвѣтъ; стеклянный или полуметаллическій блескъ; содержитъ болѣе 90% углерода и отличается своею хрупкостью. Онъ загорается только при сильной

тягѣ воздуха, при чемъ или вовсе не даетъ пламени, или даетъ весьма слабое. Антрацитъ не сжигается при дѣйствіи жара; во время горѣнія не выдѣляетъ дыма и пригорѣлаго запаха. Черта антрацита черная. Отъ примѣси нѣкотораго количества смоль и при уменьшеніи содержанія углерода онъ переходитъ въ каменный уголь. Антрацитъ является отчасти въ видѣ самостоятельныхъ флѣцовъ, занимающихъ обширныя площади (напр. восточная Пенсильванія), или встрѣчается вмѣстѣ съ каменнымъ и бурымъ углями, при чемъ его можно разсматривать, какъ продуктъ мѣстнаго измѣненія такихъ углей (напр. у Мейсснера въ южномъ Валлисѣ). Кромѣ того онъ встрѣчается въ видѣ небольшихъ гнѣздъ, напр. близъ Герры въ Фойхтенландѣ.

Антрацитъ въ Россіи находится по ю.-в. окраинѣ Донецкой возвышенности, залегая въ пластахъ каменноугольной формаціи. Мѣсторожденія его принадлежатъ къ 6-ой группѣ Ле-Пле, именно къ группѣ нижняго Донца. Каменноугольная формація состоитъ здѣсь изъ твердыхъ песчаниковъ, глинистыхъ сланцевъ и подчиненныхъ имъ слоевъ известняка (оврагъ Дѣдовскій, Рубежная, Серебряково, Грушевка, Кадамовка и т. д.). Самая значительная разработка антрацита производится въ Грушеvkѣ.

МѢСТОРОЖДЕНІЯ.	Углерода.	Легучихъ веществъ.	Зола.	Сѣрнаго колчедан.	Единицъ теплоты.
Серебряково. . .	88,60	7,40	4,00	3,90	7.392
Екатерининское .	84,53	8,64	6,84	5,45	7.522
Дѣдовскій оврагъ.	86,90	9,00	4,10	1,00	7.238
Грушевка. . . . {	91,90	3,80	5,10	0,02	—
	90,00	7,70	2,30	1,30	7.238

Въ прилагаемой при семъ таблицѣ сопоставлены главнѣйшіе признаки, описанныхъ нами, группъ ископаемыхъ углей.

Ископаемые угли.	Содержание углерода.	Твердость.	Уд. вѣсъ.	Черта.	Окрашивание на грѣтато раствора ѣдкаго калѣ.	Возгорается.	Явленія при горѣнѣ.			
							Не сплавляется.	Пламя съ копотью.	Сильно дымѣть.	Пригорѣ- лый за- пахъ.
Бурый уголь.	55—75.	—	0,5—1,5.	Бурая.	Темно- бурое.	Легко.	Не сплавляется.	Пламя съ копотью.	Сильно дымѣть.	Пригорѣ- лый за- пахъ.
Каменный уголь.	55—90.	2.	1,2 - 1,5.	Бурова- то-черная.	Нѣтъ или свѣтло- желтова- то-бурое.	Труднѣе.	Отчасти сплав- ляется, отчасти спекает- ся.	Пламя свѣтлое.	Сильно- дымѣть.	Аромати- ческий за- пахъ.
Антрацитъ.	Болѣе 90.	2—2,5.	1,4—1,7.	Сѣро- черная.	Нѣтъ.	Только при силь- ной тягѣ воздуха.	Не пла- вится.	Пламени нѣтъ или слабое.	Не ды- мѣть.	Запахъ нѣтъ.

25. Графитъ.

Графитъ встрѣчается въ природѣ въ видѣ грубой, мелко-чешуйчатой или почти плотной, землистой массы; цвѣтъ его желѣзно-черный; блескъ металлическій. Онъ жиренъ на оцупъ, мягокъ и марокъ. Нормальный составъ графита есть чистый углеродъ, но въ такомъ видѣ въ природѣ онъ не встрѣчается, въ немъ всегда можно найти примѣсъ кремнезема, извести, глинозема и окиси желѣза. Такой графитъ имѣетъ обыкновенно слоистое строеніе и называется графитовымъ сланцемъ, который образуетъ иногда мощныя, правильныя залежи, флѣцы среди гнейсовъ и слюдяныхъ сланцевъ. Близъ Крумау въ Богеміи графитъ залегаетъ между гнейсомъ и кристаллическимъ известнякомъ; въ окрестностяхъ Пассау между слюдянымъ сланцемъ и гнейсомъ. Извѣстны еще мѣсторожденія на Скандинавскомъ полуостровѣ, въ Шотландіи, въ приатлантическихъ штатахъ Сѣверной Америки и Канадѣ.

Въ Восточной Сибири графитъ встрѣчается въ видѣ залежей въ Алиберовскомъ Гольцѣ, въ окрестностяхъ Норинъ-Хоройскаго караула, гдѣ образуетъ на значительномъ протяженіи пропластки въ гранитѣ, гранито-сіенитѣ и бѣломъ кристаллическомъ известнякѣ. Этотъ графитъ содержитъ 88,08 углерода, 10,98 кремнезема и 3,77 воды. Затѣмъ извѣстны залежи графита по р. Нижней Тунгускѣ и небольшіе прослойки его въ известнякахъ у Култука, въ Ногатуйскихъ горахъ и въ глинистомъ сланцѣ при уст. рѣчки Ныгри, Олѣкминскомъ округѣ.

Въ Киргизской степи въ Семипалатинской области, въ урочищѣ Ай-Чаль-Джалъ, графитъ залегаетъ пластомъ въ 1,5 аршина въ глинистомъ сланцѣ.

Въ Россіи графитовый сланецъ извѣстенъ близъ Якимвары на западномъ берегу Ладожскаго озера, въ окрестностяхъ Сердоболя, Куопіо и пр.

26. Петролеумъ (горное масло).

Такъ называется густая или жидкая, безцвѣтная, желтоватая или буроватая смѣсь углеводородовъ, обладающая сильнымъ ароматическимъ, смолистымъ запахомъ. Нефть образовалась при разложеніи органическихъ веществъ. По степени сгущенія и цвѣту различаютъ: нефть — безцвѣтную весьма подвижную жидкость; горное масло — жидкость желтаго цвѣта, опализирующую; горный деготь — густую жидкость буроватаго цвѣта.

Петролеумъ встрѣчается обыкновенно въ видѣ жидкости, выполняющей разныя пористыя, ячеистыя или землистыя породы (горючій сланецъ, масляный сланецъ, смолистые известняки и песчаники); гораздо рѣже въ видѣ болѣе значительныхъ скопленій въ подземныхъ пустотахъ и въ трещинахъ породъ. Последнее явленіе наблюдается въ самыхъ большихъ размѣрахъ въ такъ называемомъ масляномъ районѣ сѣверной Америки, въ округѣ Эннискилленъ въ западной Канадѣ, на Ойлъ-Крикѣ въ сѣверной Пенсильваніи около границы штата Нью-Йоркъ, въ штатѣ Огейо, на Бойдѣ въ Кентукки. Въ этихъ мѣстахъ петролеумъ или поднимается въ артезианскихъ колодцахъ, или выкачивается насосами. Въ Европѣ встрѣчаются многочисленныя мѣсторожденія петролеума, принадлежащія одной области, идущей вдоль склона Карпатовъ, черезъ Галицію, Буковину до Молдавіи. Нефть особенно обильна на ю.в. Россіи. На Апшеронскомъ полуостровѣ около Баку, на островѣ Святомъ, въ Закубанскомъ краѣ, на Таманскомъ полуостровѣ, въ Терской и Дагестанской областяхъ, въ Кутаисской и Тифлисской губ. На Волгѣ около Самары и Тетюшъ извѣстны также признаки нефти, естественнымъ путемъ вытекающей на поверхность, но мѣстность эта не развѣдава въ этомъ отношеніи; затѣмъ въ Таврической губерніи на Керченскомъ полуостровѣ и по р. Ухтѣ въ Архангельской губерніи.

27. Асфальтъ (горная смола).

Эта черная или темно-бурая смолообразная масса имѣетъ жирный блескъ и состоитъ изъ углерода, водорода и кислорода, относительное содержаніе которыхъ бываетъ не всегда постояннымъ. Изломъ асфальта раковистый; онъ горитъ легко, сильнымъ пламенемъ, съ выдѣленіемъ густаго дыма и смолистаго запаха. Асфальтъ есть продуктъ окисленія горнаго масла, которое въ прикосновеніи съ воздухомъ постепенно густѣетъ, пока не превратится въ твердую массу, почему асфальтъ, какъ и петролеумъ, встрѣчается обыкновенно въ видѣ вещества, выполняющаго пористыя и ячеистыя породы (Лиммеръ близъ Ганновера, Лобзамъ въ Эльзасѣ). Онъ встрѣчается гораздо рѣже въ видѣ самостоятельныхъ залежей (на островѣ Тринидадѣ и на берегахъ Мертваго моря); или выполненій трещинъ (въ Бендгеймѣ въ Гайноверѣ).

Въ Россіи очень мало мѣсторожденій асфальта; на Волгѣ, около Сызрани, онъ попадаетъ въ каменноугольномъ известнякѣ гнѣз-

дамп и какъ продуктъ окисленія нефти въ Прикаспійскомъ краѣ въ Кубанской области. На Кавказѣ въ Малой Чечнѣ между Терекомъ и Аргунемъ, въ 10 верстахъ отъ крѣпости Грозной, асфальтъ залегаетъ мощнымъ пластомъ, который прослѣженъ на цѣлую версту.

Въ концѣ описанія простыхъ породъ органическаго происхожденія нужно привести еще гуано, которое образуетъ землистыя скопленія бѣловатаго, желтоватаго, иногда грязно-краснаго цвѣта. Запахъ его непріятный: острый, амміачный. Гуано состоитъ изъ фосфорно-кислой извести, амміака, мочевоы, щавелевой и ульминовой кислотъ. Гуано произошло отъ скопленія экскрементовъ и разложившихся труповъ морскихъ птицъ, живущихъ большими стадами. Самыя большія отложенія гуано находятся на островахъ, лежащихъ вдоль берега Перу; изъ нихъ особенно извѣстны острова Чипча. Радде свидѣтельствуетъ о нахожденіи значительныхъ толщъ гуано на нѣкоторыхъ береговыхъ утесахъ Байкала.

2-й отдѣлъ. **Сложныя кристаллическія породы.**

а) Массивныя (типъ—гранитъ), б) слоистыя (типъ—сланецъ).

І. Отдѣленіе. **Массивныя породы.**

Минералы, служащіе главною составною частью большинства массивныхъ кристаллическихъ породъ, принадлежатъ къ семейству полевыхъ шпатовъ, почему всего естественнѣе сгруппировать эти породы по характеру полевого шпата, входящаго въ ихъ составъ. Полевые шпаты могутъ быть или одноклиномѣрными (ортоклазъ, сандинъ) или трехклиномѣрными (олигоклазъ, лабрадоръ и анортитъ). Последніе отличаются двойниковою штриховатостью, которая подъ микроскопомъ является въ видѣ параллельныхъ линій, а въ поляризованномъ свѣтѣ въ видѣ различно-окрашенныхъ полосокъ. Рѣзкость и постоянство этого отличительнаго признака служатъ основаніемъ группировки полево-шпатовыхъ породъ, которыя поэтому распадаются на ортоклазовыя и плагиоклазовыя породы; въ послѣднихъ полевой шпатъ можетъ быть олигоклазомъ, лабрадоромъ и анортитомъ. Если опредѣленіе полевого шпата возможно, то породы называются олигоклазовыми, лабрадоровыми и анортитовыми, сообразно полевому шпату, входящему въ ихъ составъ. Но во многихъ случаяхъ, особенно при опредѣленіи нѣкоторыхъ мел-

КЛАССИФИКАЦІЯ МАССИВНЫХЪ

Возрасть.	Строение	Ортоклазовые породы.				Пла
Д р ѣ в н ѣ й ш и е п о р о д ы .	Зернистая.	Съ кварцемъ.		Безъ кварца.		Съ роговой обманкой (съ кварцемъ или безъ него).
		Безъ роговой обманки.	Съ роговой обманкой.	Съ илагио-клазомъ или безъ него.	Съ элеолитомъ или съ нефелиномъ.	Діоритъ. а) Олигоклазовый діоритъ в) Лабрадоровый діоритъ. с) Анортитовый діоритъ. Корситъ.
		Гранитъ.	Сіенитовый гранитъ.	Сіенитъ.	Фойитъ. Цирконовый сіенитъ. Міясцитъ. Дитронитъ.	
	Порфиридиты и порфироиды.	Фельзитовый порфиръ.		Ортоклазовый порфиръ не содержащий кварца.	Ортоклазовый либениритовый порфиръ.	Діоритовый порфиръ. Роговообманковый порфиритъ. Олигоклазовый порфиритъ.
	Афанитовыя и лусеокловидныя породы.	Фельзитовый пехштейнъ.				Мелафиръ,
	Скрыто-кристаллическія и порфироидныя породы.	Линаритъ (Кварцевый трахитъ. Ріолитъ).		Трахитъ.	Фоволитъ.	Апдезитъ.
Новѣйшія породы.	Стекло-видныя.	Обсидіанъ, трахитовый пехштейнъ, перлитъ, пемза.				

ПОЛЕВОШПАТОВЫХЪ ПОРОДЪ.

гіоклазовія породи.				Нефелино- вія породи.	Лейцитовія породи.
Съ авгитомъ (безъ кварца).	Съ діал- лагономъ.	Съ гипер- стеномъ.	Со слюдой.		
Діабазъ. а) Олигоклазовий діабазъ. в) Лабрадоро- вий діабазъ. с) Анортитовой діабазъ. (Эвкритъ).	Габбро.	Гиперсте- нитъ.	Слюдистый діоритъ.		
Діабазовый пор- фиръ. Авгитовый порфиръ. Лабродо- ровый порфиръ.			Слюдистый порфиритъ.		
Афанитъ.				Нефелино- вый доле- ритъ. Нефе- линовый ба- зальтъ.	Лейцито- фиръ. Лей- цитовый ба- зальтъ.
Долеритъ. Анаме- зитъ. Полевошпа- товый базальтъ.					
Тахилитъ.					

козернистыхъ или афанитовыхъ породъ (базальтъ и мелафиръ), приходится довольствоваться опредѣленіемъ будетъ ли полевошпатъ плагиоклазъ или ортоклазъ. Нужно замѣтить, что нахождение ортоклаза въ породахъ не исключаетъ нахождение въ нихъ олигоклаза, принадлежащаго къ плагиоклазамъ, но лабрадоръ и анортитъ, кажется, никогда не встрѣчаются совместно съ ортоклазомъ.

Дальнѣйшія основанія для группировки сложныхъ кристаллическихъ породъ, именно ортоклазовыхъ, слѣдующія: 1) присутствіе или отсутствіе кварца въ породѣ, обуславливающія названія содержащей или не содержащей кварца; 2) появленіе третьей составной части въ породѣ: роговой обманки, авгита, слюды, нефелина или лейцита (послѣдніе два минерала могутъ вполне замѣщать полевошпатъ); 3) различіе строенія, по которому породы еще раздѣляются на зернистыя, порфировидныя или стекловатыя; 4) большая или меньшая геологическая древность, отъ которой зависятъ названія древнѣйшихъ (до третичныхъ) и новѣйшихъ (третичныхъ и потретичныхъ породъ).

На этихъ признакахъ основана классификація сложныхъ кристаллическихъ полевошпатовыхъ породъ, какъ это видно на приложенной таблицѣ, полученной мною въ рукописи отъ г. Ф. Циркеля. Въ вертикальныхъ рядахъ этой таблицы показано, во первыхъ, что одинъ и тотъ же матеріалъ при различныхъ условіяхъ можетъ послужить къ образованію разныхъ породъ (гранитъ, фельзитовый порфиръ и смоляной камень), а во вторыхъ, что вполне одинаковыя сочетанія минераловъ повторяются въ породахъ разныхъ геологическихъ періодовъ, такъ что, начиная сверху, послѣдующія породы новѣе предыдущихъ; такъ напр. фельзитовый порфиръ и кварцевый трахитъ весьма сходныя ортоклазовыя породы, хотя происхожденіе ихъ относится къ очень отдаленнымъ геологическимъ періодамъ. Въ горизонтальныхъ рядахъ, напротивъ, показано различіе минералогическаго состава породъ.

Древнѣйшія полевошпатовыя породы.

а) Ортоклазовыя породы, содержащія кварцъ. Эти породы состоятъ существенно изъ ортоклаза (олигоклаза), кварца и слюды. Породы зернистаго строенія, принадлежащія къ этому отдѣлу, называются гранитами, зернистопорфировиднаго строенія—гранитопорфирами, порфировиднаго строенія фельзитовыми порфирами,

плотнаго строенія—фельзитамп, стекловатаго строенія—смоляными камнями.

28. Гранитъ.

Гранитомъ называется грубо-зернистый или мелко-зернистый агрегатъ ортоклаза (олигоклаза) и кварца, въ которомъ разсѣяны листочки слюды. Обыкновенно въ этой смѣси преобладаетъ ортоклазъ — полевошпатовая составная часть, которая появляется то простыми кристаллами, то двойниками, имѣющими перломутровый блескъ на свѣжихъ плоскостяхъ спайности; цвѣтъ этихъ кристалловъ обыкновенно красновато-бѣлый, мясо-красный кирпичный, рѣдко зеленоватый или сѣрый. Съ ортоклазомъ очень часто появляется зеленоватый или сѣроватый трехклиномѣрный олигоклазъ; его легко узнать по жирному блеску и по двойниковой штриховатости на плоскостяхъ спайности. Кварцъ появляется обыкновенно неправильными зернами сѣроватаго цвѣта, жирнаго или стекляннаго блеска; его легко отличить отъ полевого шпата по раковистому излому и твердости. Слюда, то магнезiальная, то калиевая, является листочками или шестигугольными табличками бѣлаго, бураго, или чернаго цвѣта; при вытѣриванiи гранитовъ эти цвѣта переходятъ въ мѣдно-желтый. Слюда можетъ быть замѣщена талькомъ, хлоритомъ, графитомъ или желѣзнымъ блескомъ, отъ чего граниты получаютъ соответствующiя названiя, напр. графитовый гранитъ и пр.

Многочисленные анализы дали слѣдующiй типическiй составъ гранитовъ: кремнезема 72, глинозема 16, закись-окиси желѣза 1,5, извести 1,5, магнезиі 0,5, кали 6,5 и натра 2,5.

Въ гранитахъ попадаетъ множество случайныхъ примѣсей; наиболѣе характерны: гранатъ, пинитъ, пистацитъ, турмалинъ, бериллъ, андалузитъ, апатитъ, плавиковый шпатъ, магнитный желѣзнякъ, оловянный камень и сѣрный колчеданъ.

Строеніе гранита чрезвычайно разнообразно; величина его составныхъ частей измѣняется отъ величины горчичнаго зерна до кулака и даже головы; граниты средняго зерна встрѣчаются наиболѣе часто. Въ однородной массѣ гранитовъ часто выдѣляются отдѣльныя, болѣе значительныя, кристаллы полевого шпата, обыкновенно въ видѣ карлсбадскихъ двойниковъ, придающіе имъ характеръ порфира; такіе граниты развиты у Карлсбада, въ Фихтельгебирге въ Вунзиделѣ, въ Тюрингенскомъ лѣсу и Пиринейяхъ.

Гранитъ — порода массивная и въ немъ рѣдко замѣтна слоеватость, какъ напр. въ Лаузицѣ, у Штрелена въ Силезіи, у Церена въ Саксоніи. Понятіе о массивномъ и несложномъ сложеніи такъ тѣсно связано съ понятіемъ о гранитѣ, что при появленіи слоеватости въ гранитѣ даютъ ему названіе гнейсо-гранита.

Граниты играютъ роль главныхъ членовъ въ ряду пластовъ лаврентьевской гнейсовой формации, при чемъ они постепенно переходятъ въ гнейсы, и переслаиваются съ кварцитами, известняками и другими слоистыми породами, какъ то видно въ Пиринейяхъ, Канадѣ, Скандинавіи, Приатлантическихъ Штатахъ, Центральныхъ Альпахъ, Баварскомъ лѣсу. Условія залеганія гранита бываютъ и совершенно другія: они являются въ другихъ породахъ также въ видѣ штоковъ и жилъ (Андреасбергъ въ гранулитовой области Саксоніи; въ Баварскомъ лѣсу и др.). Гранитныя горы имѣютъ кулолообразную, полушаровидную форму (Броккенъ); поверхность ихъ покрыта обыкновенно гранитными обломками, иногда огромныхъ размѣровъ (каменное поле, розсыпь). Эти обломки произошли отъ разрушенія гранита, которое идетъ быстро по трещинамъ и по поверхности, отчего вся масса его распадается въ щебень и болѣе крупныя обломки. По сложенію и составнымъ частямъ можно отличить слѣдующія разновидности гранитовъ:

а) Гранититъ состоитъ изъ преобладающаго краснаго ортоклаза, большаго количества олигоклаза, небольшого количества кварца и еще меньшаго количества черновато-зеленой магнезильной слюды (бѣлая калиевая слюда не встрѣчается): Броккенъ, Испанскія горы, Ильменау въ Тюрингіи, Бавено, Бриксевъ въ Тироли.

б) Протогинный гранитъ состоитъ изъ блестящаго ортоклаза, матоваго олигоклаза, кварца, темнозеленой слюды въ шестиугольныхъ табличкахъ и свѣтло до изумрудно-зеленаго талька, часто вкрапленнаго въ олигоклазѣ (Западные Альпы). Въ Финляндіи протогинъ извѣстенъ только на сѣверномъ берегу озера Янне-ярви въ горѣ Порторинна, гдѣ онъ является штокомъ въ гранитѣ, съ которымъ связанъ переходомъ. На Кавказѣ протогинъ вмѣстѣ съ гранитомъ и пегматитомъ образуетъ основную породу въ широкомъ полѣ кристаллическихъ породъ между Казбекомъ и Эльборусомъ; онъ развитъ также въ центральной массѣ.

Мескійскихъ горъ, въ цѣли Бамбака и Карабага и въ долину Акера на склонѣ, обращенномъ къ Шумъ. Въ восточной Сибири простины извѣстны въ верховьяхъ рѣки Ол Минусинскаго округа; въ Олѣмпской тайгѣ и проч.

с) Сіенито-гранитъ состоитъ изъ ортоклаза, олигоклаза, кварца и небольшого количества слюды, къ которымъ примѣшана роговая обманка: Центральныя Богезы, Пильзенъ въ Богеміи, Бриксенъ въ Тиролѣ и Рейхенштатъ въ Силезіи. На островѣ Скай эта порода, отчасти порфировиднаго строенія, проходитъ въ действѣ отчего известняки этого яруса измѣнены по сосѣдству съ ней въ мраморъ.

д) Пегматитъ обыкновенно является грубозернистымъ агрегатомъ ортоклаза (выдѣленія котораго достигаютъ отъ 1 фута до сажени), бѣлаго кварца и большихъ таблицъ серебряно-бѣлой слюды, къ которымъ очень часто примѣшиваются столбчатые кристаллы турмалина. Иногда въ пегматитѣ попадаются бериллы, апатитъ, ортитъ, топазъ, граватъ и друг. (Пегмитъ въ Саксоніи, Лангенблау въ Силезіи, Цинзель въ Баварскомъ лѣсу).

е) Писменный гранитъ состоитъ изъ полевого шпата, проросшаго множествомъ параллельныхъ шестоватыхъ недѣльныхъ кварца, который на плоскостяхъ спайности полевого шпата, въ поперечномъ изломѣ, появляются въ видѣ еврейскихъ буквъ. Развитъ незначительными массами въ Боденмайскѣ въ Баваріи, въ Эрнбергѣ, въ Ильменау, въ Исполнскихъ горахъ, у Таранда.

Въ Россіи писменный гранитъ встрѣчается въ видѣ штоковъ въ гранитѣ. Онъ извѣстенъ въ восточной Финляндіи къ ю. отъ Вильманстранда, на островахъ у сѣвернаго берега Ладожскаго озера, въ западной Финляндіи въ окрестностяхъ Гельсингфорса, въ Олонецкой губерніи въ порогѣ Бѣсовецъ на р. Суны и на Уралѣ, близъ Екатеринбургъ.

Граниты развиты во всѣхъ областяхъ кристаллическихъ породъ Европейской Россіи, за исключеніемъ Крыма. 1) Въ восточной Финляндіи граниты встрѣчаются преимущественно въ видѣ жилъ и штоковъ въ лаврентьевскихъ гнейсахъ. Различаются слѣдующія разновидности гранита: а) крупнозернистый красноватый гранитъ, къ которому относится гранитъ Питкаранды; б) сѣрый Сердобольскій гранитъ, развитый къ западу отъ Рускіялы по дорогѣ въ Угупіемъ и на островѣ Туллола-сари, гдѣ содержитъ сфенъ; в) порфировидный гранитъ съ карлсбадскими двойниками, который тянетъ

ся по рѣкѣ Воксѣ вдоль восточной границы раниакви; d) весьма крупнозернистый гранитъ, развитый всегда въ видѣ штоковъ, на островахъ сѣверо-восточной части Ладожскаго озера. Въ западной Финляндіи красный и сѣрый граниты занимаютъ значительныя площади на шкерныхъ островахъ и на материкѣ, напр. близъ Гельсингфорса, въ кирхшпилѣ Паргасѣ, въ окрестностяхъ Або и т. д.

2) Въ Олонецкой губерніи гранитъ занимаетъ слѣдующія площади: а) въ долинѣ рѣки Шуи, около озеръ Содъ и Сямъ; б) на западномъ берегу Паль-озера и вокругъ Семчъ-озера; в) къ сѣверу отъ Онежскаго озера въ окрестностяхъ Повѣнца, близъ Массельги къ сѣверу до Выгозера; d) на восточномъ берегу Онежскаго озера, отъ устьевъ Водлы къ югу до Бѣсова носа. Кромѣ того извѣстно еще нѣсколько мѣстностей, въ которыхъ граниты встрѣчаются среди другихъ кристаллическихъ породъ Олонецкой губерніи

3) Въ южной области кристаллическихъ породъ граниты извѣстны въ сѣверныхъ и восточныхъ уѣздахъ Волынской губерніи, затѣмъ въ Кіевской и Херсонской губерніяхъ и идутъ далѣе на востокъ къ побережью Азовскаго моря. Цвѣтъ и величина зерна этихъ гранитовъ различны. Они обнажены въ долинахъ рѣкъ и въ балкахъ (Днѣпръ, Бугъ, Малый Ингулъ; балки: Уховая, близъ Елисаветграда, Лозоватка т. д.). Мелкозернистыя разновидности этихъ гранитовъ мѣстами переходятъ въ гнейсъ.

4) На Кавказѣ гранитъ принимаетъ существенное участіе въ строеніи цѣлыхъ цѣпей горъ и горныхъ массивовъ. Такъ онъ является основаніемъ въ широкомъ поясѣ кристаллическихъ породъ между Казбекомъ и Эльборусомъ, въ цѣпи Бамбакъ и Карабагъ и составляетъ центральную часть Мескійскаго массива. Между рѣками Курой и Араксомъ онъ находится въ горной системѣ Кешадага, Халабдага и Бешкечмаса, въ потухшемъ вулканѣ Халабъ и т. д.

5) На Уралѣ граниты начинаются почти съ 59° сѣв. шпроты и достигаютъ наибольшаго развитія въ южномъ Уралѣ, гдѣ образуетъ цѣпи Кара-Эдиръ-Тау и Джабыкъ Карагай. Къ южному Уралу принадлежатъ гранитныя Ильменскія горы, идущія къ югу отъ Міяска. Въ среднемъ Уралѣ (56°—58° с. ш.) гранитъ тянется четырьмя параллельными грядами: первая, западная гряда, въ окрестно-

стояхъ Горношита, вторая—отъ Верхъ-Исетскаго завода почти до Сысертскаго завода, третья—отъ рѣки Пышмы до Каневска, четвертая, самая длинная, тянется отъ Покровска къ сѣверу до Верхотурья, переходя въ область сѣвернаго Урала. Всѣ упомянутыя гранитныя области сложены преимущественно изъ основнаго уральскаго гранита, который состоитъ изъ смѣси желтовато-бѣлаго полевого шпата, сѣровато-бѣлаго до дымчатаго кварца, черной, иногда томпаково-бурой слюды, и небольшого количества альбита. Величина зерна этого гранита весьма различна. Въ гранитѣ деревни Алабашки, близъ Мурзинки, находятся многочисленныя и большія пустоты, выстланныя кристаллами топаза, берилла, ортоклаза, альбита, турмалина, граната и т. д. Эти минералы лежатъ въ буровой глины, выполняющей отчасти эти полости. Кромѣ этого гранита на Уралѣ встрѣчаются еще слѣдующія разновидности: 1) Порфировидный гранитъ озера Шарташа, близъ Екатеринбурга. Онъ состоитъ изъ смѣси голубовато-бѣлаго, иногда совершенно плотнаго, полевого шпата съ маленькими листочками черной слюды, зернами сѣровато-бѣлаго кварца, и порфировидно вкрапленными кристаллами альбита. Этотъ гранитъ образуетъ куполы на сѣверномъ берегу Шарташа рядомъ съ обнаженіями крупно-зернистаго гранита. 2) Порфировидный гранитъ деревни Ключевской состоитъ изъ мелкозернистой смѣси снѣжно-бѣлаго альбита, сѣровато-бѣлаго кварца и буровато-черной слюды. Въ этой основной массѣ лежатъ бѣлые кристаллы ортоклаза длиною отъ 5—6 линий. 3) Крупнозернистый гранитъ деревни Шайтанки состоитъ изъ смѣси желтовато-бѣлаго полевого шпата, зеленовато-бѣлаго до луково-зеленаго олигоклаза, дымчато-сѣраго кварца и зеленовато-черной слюды; полевошпатовая составная часть въ немъ преобладаетъ. Въ друзахъ и пустотахъ этого гранита, выполненныхъ глиною, находятся красныя и различно окрашенныя турмалины, лепидолитъ, бериллъ, роднитъ, пирритъ и т. д. Шайтанскій гранитъ образуетъ жилы въ серпентинѣ. 4) Крупнозернистый гранитъ деревни Южаковой состоитъ изъ снѣжно-бѣлаго альбита, сѣровато-бѣлаго кварца и лепидолита; содержитъ вроспки желтаго берилла и шестоватаго андалузита. 5) Зеленый гранитъ состоитъ изъ крупнозернистой смѣси амазонскаго камня, альбита, кварца и зеленовато-черной слюды. Онъ образуетъ параллельныя жилы на востокъ отъ Ильменскихъ горъ въ разновидности мѣлчиста, не содержащей элсолита. Въ друзахъ

этого гранита находятся кристаллы топаза, черного шерла и цвркона. 6) Березитъ, вывѣтрившійся мелкозернистый гранитъ, состоятъ изъ желтовато или сѣровато-бѣлаго полевого шпата, сѣровато или красновато-бѣлаго кварца и бѣлой или сѣровато-бѣлой слюды. Главная масса породы сложена изъ полевого шпата, остальные же составныя части являются въ видѣ вростковъ. Этотъ гранитъ образуетъ жилы въ листовитѣ, близъ Березовска, и въ свою очередь содержитъ золотоносныя жилы кварца. Кромѣ того онъ извѣстенъ еще около Невьянска, Верхъ-Нейвинска, въ Бертёвой горѣ близъ Нижне-Тагильска, на Точильной горѣ близъ Мурзинки и т. д.

6) На Алтаѣ граниты достигаютъ также мощнаго развитія, участвуя въ строеніи не только горныхъ массивовъ и отдѣльныхъ вершинъ (Ивановскій бѣлокъ 6.770 ф.), но и цѣлыхъ цѣпей горъ. Здѣсь можно различить 7 главныхъ гранитныхъ областей: гранитная площадь южной части Алтая прорѣзывается долинами Иртыша и Бухтармы; къ сѣверу отъ нея тянется вторая область гранита, вдоль долины Катунн до Телецкаго озера; третью—составляютъ Ануйскія горы, которыя идутъ по обоимъ берегамъ рѣки Песчаной до широкой долины Оби. Къ западу отъ Ануйскихъ горъ идетъ Убинская гранитная цѣпь, посылająca двѣ вѣтви: а) къ Бухтарминску на Иртышѣ и б) Коксунскую цѣпь. Эти возвышенности образуютъ четвертую гранитную область. Пятая—массивъ Плоской горы; шестая тянется въ видѣ узкой полосы отъ р. Аленъ къ востоку черезъ Колыванскія и Тигереекія горы къ Коргоискимъ; наконецъ седьмая гранитная область лежитъ къ сѣверу отъ Телецкаго озера и достигаетъ горъ Ала-Тау. Всѣ граниты Алтая залегаютъ въ силурійскихъ и девонскихъ пластахъ, т. е. образованіе ихъ относится къ этимъ же геологическимъ эпохамъ.

7) Въ Восточной Сибири гранитъ составляетъ основу кристаллическихъ образованій всѣхъ горныхъ странъ этой мѣстности. Начиная отъ юго-западнаго угла Восточной Сибири, т. е. отъ 45° с. ш. и 94° в. д., до Берингова пролива тянется обширное нагорье, въ которомъ на гранитѣ лежатъ крайне разнообразныя кристаллическія сланцы. Гранитъ встрѣчается еще въ отдѣльныхъ горныхъ выходахъ, въ Енисейской тайгѣ, въ хребтѣ Бырранга, въ Таймырѣ, по р. Ангарѣ у Братскаго острова. Обширныя плоскогорья,

Саяпское и Витимское, преимущественно ихъ верхніе уступы, состоятъ сплошь изъ гранита или гранито-сienита. Витимское плоскогорье заслуживаетъ въ этомъ отношеніи особеннаго вниманія, какъ мѣсто распространенія гранита на многія тысячи квадратныхъ миль. Такое же обширное развитіе гранита встрѣчается по-верховьямъ лѣвыхъ притоковъ средняго Амура. Гранитъ Адунь-Чалона представляетъ переходъ въ шерловую породу; въ немъ находятся топазъ, бериллъ, слюда, оловянный камень, вольфрамъ и т. д.

Въ Финляндіи извѣстенъ еще совершенно своеобразный гранитъ раппакиви, который состоитъ изъ красноватаго ортоклаза, зеленовата-сѣраго олигоклаза, черной слюды, кварца и роговой обманки. Олигоклазъ облекаетъ въ видѣ скорлупы крупныя, закругленные кристаллы ортоклаза, порфировидно вкрапленные во всей массѣ гранита. Ортоклазъ является всегда въ простыхъ кристаллахъ. Порода эта замѣчательна своею способностью разсыпаться въ щебень въслѣдствіе вывѣтриванія. Раппакиви въ восточной Финляндіи образуетъ двѣ области: западную и восточную. Первая занимаетъ всю западную часть Выборгской губерніи и продолжается въ Нюландскую до города Ловизы. Длина этой площади отъ города Ловизы до р. Вуоксы равняется 170 верстамъ. Восточная область раппакиви находится между рр. Уксу и Югой. Кромѣ названныхъ площадей раппакиви извѣстенъ еще въ С.-Михельской губ. въ Пиексамякки, въ Куопиосской — въ Рауталампи, около озера Нейяне, близъ Ювяскюлли и пр.

29. Гранито-порфиръ.

Гранито-порфиръ состоитъ изъ мелкозернистой основной массы, которая облекаетъ порфировидныя выдѣленія полевого шпата, кварца и слюды; основная масса сложена изъ полевого шпата, кварца и слюды или хлорита, тонкіе листочки котораго измѣняютъ нормальный бурый цвѣтъ ея въ зеленоватый. Въ основной массѣ разсыяны двойники ортоклаза, достигающіе величины болѣе дюйма, сильно блестящіе и окрашенные въ мясо-красный или кирпичный цвѣтъ; нѣсколько меньшіе зеленоватые, желтоватые, обыкновенно матовые кристаллы олигоклаза, вмѣстѣ съ зернами кварца сѣраго цвѣта такихъ же размѣровъ, попадаютъ рѣже. Въ основной массѣ встрѣчаются также чешуйки бурой слюды и темно-зеленаго хлорита, который иногда является и круглова-

тими зернами. Породу называютъ сіеניתовымъ гранито-порфиромъ, если къ этимъ составнымъ частямъ примѣшаны черные, коротко-столбчатые кристаллы роговой обманки (Либенштейнъ въ Тюрингіи). Въ гранито-порфирѣ случайно попадаетъ гранатъ (Вурценъ). Въ Германіи эти породы развиты у Браунска въ Лейпцигскомъ округѣ, у Вурцена и въ другихъ мѣстахъ.

30. Фельзитовый порфиръ (порфиръ, содержащій кварцъ).

Фельзитовый порфиръ состоитъ изъ плотной фельзитовой массы, въ которой порфировидно вкраплены кристаллы кварца и ортоклаза; вмѣстѣ съ ними попадаютъ иногда олигоклазъ, сандинъ и слюда.

Основная масса фельзитоваго порфира состоитъ изъ тѣсной смѣси микроскопическихъ кристалловъ полеваго шпата и зернышекъ кварца, отношеніе которыхъ очень измѣнчиво, (77% кремнезема); въ ней иногда замѣтны мелкіе листочки слюды; она, то плотная, занозистая и очень твердая, то матовая, шероховатая, рыхлая, даже землистая; цвѣтъ ея обыкновенно красновато-бурый, но иногда бываетъ зеленоватый, желтоватый, сѣрый и бурый, часто быстро измѣняющійся. По строенію фельзитовые порфиры можно раздѣлять на шаровидныя, слоистыя и друзовидныя. Строеніе будетъ шаровиднымъ, если основная масса плотна и въ ней замѣчаются шаровидныя, концевстрически скорлуповатыя или радіально-волокнистыя, иногда внутри пустые шары, величиною съ горошину. Въ нѣкоторыхъ шаровидныхъ порфирахъ величина шаровъ достигаетъ величины кулака или головы. Шары въ этихъ порфирахъ состоятъ изъ концентрическихъ скорлупъ яшмы и халцедона, обыкновенно оставляющихъ внутри полость, стѣнки которой покрыты кристаллами известковаго шпата, плавиковаго шпата и желѣзной слюдки (Шнидбергъ, Шнеекопфъ въ Тюрингіи). Если полевой шпатъ и кварцъ въ основной массѣ отдѣлены другъ отъ друга и являются чередующимися слоями, то строеніе будетъ слоистое (Вексельбургъ въ Саксоніи, Табарцъ въ Тюрингіи и Вейнгеймъ въ Оденвальдѣ). При друзовидномъ строеніи основная масса нѣкоторыхъ порфировъ (жерновые порфиры) бываетъ переполнена неправильными полостями, выполненными кристаллами кварца, отчего вся порода получаетъ ячеистое, раздѣненное строеніе (окрестности Идзельсберга въ Тюрингіи, Цигельгауцена въ Оденвальдѣ).

Въ основцѣй массѣ фельзитовыхъ порфировъ порфировидно разсѣяны ортоклазъ, олигоклазъ, кварцъ и слюда. Ортоклазъ встрѣчается въ красноватыхъ кристаллахъ, плоскости спайности которыхъ отличаются сильнымъ перламутровымъ блескомъ. У простыхъ кристалловъ преобладаетъ столбчатая форма, а таблицеобразныя кристаллы обыкновенно двойники. При разбиваніи этой породы двойниковые кристаллы въ разрѣзѣ появляются въ видѣ квадратовъ, прямоугольниковъ и шестигульниковъ. Олигоклазъ появляется обыкновенно небольшими индивидуумами и въ свѣжестъ состояніи отличается двойниковою штриховатостью на плоскостяхъ спайности; но этотъ признакъ пропадаетъ при вывѣтриваніи, которое вообще идетъ очень легко; олигоклазъ бѣлѣетъ, дѣлается матовымъ и мягкимъ, даже каолиновиднымъ, причемъ ортоклазъ иногда еще совершенно сохраняется. Въ нѣкоторыхъ порфирахъ найденъ также и санидинъ. Кварцъ появляется обыкновенно неправильными зернами величиною съ горошину, а иногда развитъ правильными кристаллами (на Ауерсбергѣ у Штальберга). Цвѣтъ кварца сѣровато-бѣлый до темно-дымчатого; изломъ раковистый то жирнаго, то стекловатаго блеска. Кварцъ встрѣчается во всѣхъ фельзитовыхъ, порфирахъ, полевои шпатъ въ большинствѣ этихъ породъ, а слюда только въ рѣдкихъ случаяхъ. Слюда появляется въ видѣ шестистороннихъ табличекъ, чернаго или томнаго-бураго цвѣта, рѣдко мѣдно-желтаго или серебристаго. Типическимъ составомъ можно принять: 74 кремнезема, глинозема отъ 12 до 14, закись-окиси желѣза отъ 2 до 3, извести 1,5, магнезіи 0,5, щелочей отъ 7 до 9, между которыми преобладаетъ кали. Случайныхъ примѣсей въ фельзитовыхъ порфирахъ очень немного, изъ нихъ можно упомянуть сѣрный колчеданъ, анидотъ, гранатъ, плавиковый шпатъ и хлоритъ. За то въ нихъ очень часто попадаются минералы, гнѣзда и прожилки известковаго шпата; кварца, халцедона, агата, аметиста, плавика и другихъ. Въ Тюрингіи, Эльгельсбургѣ, Ильменау, Фридрихрода въ фельзитовыхъ порфирахъ въ формѣ большихъ гнѣздъ и выдѣленій залегаютъ марганцевыя руды. Фельзитовыя порфиры одинакаго возраста съ пластами пермекаго періода и съ триасомъ. Въ Германіи фельзитовый порфиръ наиболѣе распространенъ въ Тюрингскомъ лѣсу, у Брилонъ въ Вестфаліи, на южномъ склонѣ Гарца въ Галле-Лейпцигскомъ округѣ, въ нѣсколькихъ мѣстно-

стяхъ Рудныхъ горъ и въ Силезіи. У западнаго берега Шотландіи сіенитовый, т. е. рогово-обманковый, фельзитовый порфиръ прорѣзываетъ и налегаетъ на лейисовые пласты. На Кавказѣ фельзитовый порфиръ встрѣчается, по словамъ Абиха, въ восточной части хребта Безобдалъ. На Алтаѣ онъ является вмѣстѣ съ фельзитомъ незначительными массами и отдѣльно стоящими возвышенностями, близъ Риддерска, въ окрестностяхъ Николаевска и къ востоку отъ Зыряновска въ Салаирскомъ рудникѣ.

31. Фельзитъ.

Фельзитами называются плотныя, однородныя породы, основная масса которыхъ одинакова съ основною массою фельзитовыхъ порфировъ и состоитъ по преимуществу изъ тѣсной смѣси полевого шпата и кремнезема. Фельзитовые порфиры иногда переходятъ по окраинамъ въ фельзиты (въ Вогезахъ). Впрочемъ, фельзиты являются и самостоятельной породой въ видѣ жилъ (Тарандъ).

Въ Россіи, по Абиху, фельзиты встрѣчаются на Кавказѣ между Курой и Араксомъ, въ горахъ Ледянь и Льялваръ и на склонахъ долины Мышана. Въ Западной Сибири на Алтаѣ Котта указываетъ на отдѣльно стоящіе фельзитовыя возвышенности близъ Риддерска, въ окрестностяхъ Николаевска и къ востоку отъ Зыряновска въ Салаирскомъ рудникѣ.

32. Фельзитовый смоляной камень.

Фельзитовымъ смолянымъ камнемъ называютъ полустекловатыя, хрупкія, просвѣчивающія по краямъ, породы, имѣющія по внѣшнему виду много сходнаго съ твердыми смолами; блескъ ихъ жирный, изломъ раковистый до неровнаго; твердость ихъ едва достигаетъ твердости ортоклаза. Преобладающіе цвѣта: темнозеленый, бурокрасный и черный; иногда фельзитовыя смоляныя камни окрашены полосами или облачны. Смоляной камень нужно считать естественнымъ стекломъ (быстро застывшей фельзитовой массой), содержащимъ воду. При микроскопическихъ изслѣдованіяхъ оказывается, что фельзитовые смоляные камни состоятъ только частью изъ аморфной массы, не дѣйствующей на поляризованный свѣтъ и что рядомъ съ нею замѣтны фельзитовыя, т. е. кристаллическія выдѣленія, дѣйствующія на поляризованный свѣтъ, хотя настоящіе белониты совсѣмъ не попадаются. Фельзитовая масса появляется

въ видѣ полосокъ, жилокъ, концентрическихъ скорлупокъ или сученныхъ скопленій. Въ этой, частью стекловидной, частью фельзитовой основной массѣ встрѣчаются микроскопическіе кристаллы сапидина, плагіоклаза, кварца и черной слюды, въ которыхъ также замѣтны включенія основной массы обонхъ видовъзмѣненій. Только въ исключительныхъ случаяхъ въ фельзитовыхъ смоляныхъ камняхъ попадаются рѣдкія включенія жидкостей съ подвижными пузырьками. Во многихъ смоляныхъ камняхъ кромѣ микроскопическихъ кристалловъ полевого шпата и кварца замѣтны еще безчисленныя микроскопическія выдѣленія (микролиты) въ видѣ звѣздъ, крестовъ, иглъ, неправильно разсѣянныхъ въ массѣ. На фигурѣ 8, Т. I, изображены микроскопическія выдѣленія роговой обманки, напоминающія ван папортниковъ, разсѣяныя въ безцвѣтной, стекловидной массѣ. Такіе микролиты можно наблюдать въ нѣкоторыхъ смоляныхъ камняхъ изъ Аррана. Иногда смоляные камни получаютъ сферолитовое строеніе и тогда въ нихъ замѣтны фельзитовые шары, величиною отъ одной линіи до фута, которые часто лежатъ тѣсно другъ подле друга. Такое строеніе вообще представляетъ переходную ступень аморфныхъ породъ къ кристаллическимъ, обусловленную быстрымъ охлажденіемъ (Шпекгаузенъ у Таранда). Порфировидное же строеніе появляется въ смоляныхъ камняхъ при болѣе медленномъ охлажденіи, допускающемъ выдѣленіе нѣкоторыхъ составныхъ частей; такіа породы (смоляно-каменные порфиры) заключаютъ въ полу-стекловатой массѣ кристаллы и зерна кварца, ортоклаза, плагіоклаза и рѣдко слюды или роговой обманки (Мейссенъ). Въ смоляныхъ камняхъ также попадаютъ оторванные куски прилежащихъ породъ (гнейсъ и слюдяной сланецъ у Могорна, недалеко отъ Фрейберга, песчаникъ на островѣ Арранъ). Въ Германіи смоляные камни встрѣчаются почти исключительно у Мейссена. Они образуютъ въ этой мѣстности жилы въ настоящихъ фельзитовыхъ порфирахъ, но также распространены и въ видѣ массъ, покрывающихъ фельзитовый порфиръ. Кромѣ того, замѣтны отдѣльные выходы этой породы въ видѣ жилъ, между Тарандомъ и Фрейбергомъ и у Цвикау. Особеннаго вниманія заслуживаютъ жилы и толщи смолянаго камня на островѣ Арранъ въ Шотландіи.

б) Ортоклазовые породы, не содержащія кварца.

Существенныя составныя части этихъ породъ: ортоклазъ (оли-

гоклазъ), роговая обманка и частью слюда. Сюда относятся сіенитъ и ортоклазовый порфиръ, не содержащій кварца.

33. Сіенитъ.

Сіенитомъ называется зернистая, кристаллическая смѣсь ортоклаза и роговой обманки, къ которымъ часто примѣшивается олигоклазъ, а иногда и слюда. Ортоклазъ, преобладающая составная часть, образуетъ зернистую основную массу, въ которой разбѣяны индивидуумы роговой обманки, лежащіе по всѣмъ направлениямъ. Цвѣтъ ортоклаза красноватый или бѣловатый. Олигоклазъ появляется только подчиненнымъ и отличается своею двойниковой штриховатостью на плоскостяхъ спайности.

Роговая обманка образуетъ короткіе призмъ темнозеленаго или чернаго цвѣта. Слюда, обыкновенно черная, черповато-зеленая, магнезіальная, иногда вытѣсняетъ вполне роговую обманку. Такіе сіениты, состоящіе изъ ортоклаза и слюды и въ которыхъ роговой обманки почти не содержится, называются слюдистыми сіенитами.

Среднимъ составомъ сіенитовъ можно считать: кремнезема 58,37, глинозема 19,21, закиси желѣза 8,27, извести 5,66, магнезін 2,91, кали 3,2, натра 2,42 и немного воды.

Въ сіенитахъ случайно попадаются эпидотъ, ортитъ, магнитный желѣзнякъ, сѣрный колчеданъ и титанитъ. Случайными примѣсями можно также считать зерна кварца, попадающіеся во многихъ, даже типичнѣйшихъ, сіенитахъ. Магнитный желѣзнякъ встрѣчается не только вкрапленнымъ въ видѣ мелкихъ зеренъ, но и мощными штоками или правильными флѣцами. (Кругсе у Зульи въ Тюрингскомъ лѣсу, Нью-Джерси, Нью-Йоркъ и Канада). Кроме того, въ сіенитахъ встрѣчаются нѣкоторые минералы такъ постоянно и въ такомъ большомъ количествѣ, что играя роль случайныхъ составныхъ частей, значительно вытѣсняютъ нѣкоторые существенные элементы. Такія породы получили спеціальныя названія. Міасцитомъ названа смѣсь ортоклаза и роговой обманки, которая частью замѣщена черной слюдой; въ этой же породѣ къ составнымъ частямъ присоединяется элеолитъ и содалитъ (Ильменскія горы у Міаска). Дитроитомъ называется грубо или мелко зернистая смѣсь содалита, ортоклаза, олигоклаза, капкринита, элеолита съ роговой обманкой, слюдой, магнитнымъ желѣзнякомъ и титанитомъ (Дитро въ Зибенбюргенѣ). Цир-

моновымъ сіенитомъ называется грубо зернистая смѣсь при-
зирющаго ортоклаза, въ которой преобладаетъ небольшое количе-
ство черной роговой обманки и большое количество кристалловъ
цирконя и элеолита. Въ этой породѣ много постороннихъ примѣ-
сей (Лаурвигъ въ Норвегіи). Фояитомъ называется смѣсь орто-
клаза и роговой обманки, къ которой примѣшивается элеолитъ
съ сильно жирнымъ блескомъ (гора Фоя въ Португаліи).

Величина отдѣльныхъ элементовъ сіенитовыхъ породъ значитель-
но измѣняется. При большомъ выдѣленіи полевого шпата сіениты
получаютъ порфировидное строеніе (Мелисъ въ Тюрингенскомъ лѣ-
су, Предаццо въ южномъ Тироли, у Мейссена). Сіенитъ, подобно
граниту,—массивная порода и обладаетъ совершенно гранитовымъ
строеніемъ, только иногда въ немъ замѣтны слѣды слоистости,
пронесенной отъ параллельнаго расположенія таблицеобразныхъ
кристалловъ ортоклаза, призмъ роговой обманки и листочковъ слю-
ды. Это же явленіе чаще всего вызывается попеременнымъ пре-
обладаніемъ полевого шпата и роговой обманки, чередующихся сло-
ями. Такія породы называются сіенитовидными гнейсами. По воз-
расту и по залеганію сіениты совершенно аналогичны гранитамъ.
Они встрѣчаются мощными толщами въ ряду членовъ лаврентьев-
ской гнейсовой формации, переславаясь съ слюдистыми или рого-
вообманковыми гнейсами, флѣдами магнитнаго желѣзняка, кристал-
лическими известняками и роговообманковыми сланцами. Въ свя-
зи съ залеганіемъ сіенита находится его слоистое сложеніе (Нью-
Джерси, Канада, Скандинавія, Баварско-Богемскія пограничныя
горы, Шотландія). Сіенитъ образуетъ также жилы или штоки (сіе-
нитовый штокъ у Монцони въ Тироли, сіенитовыя жилы у Ан-
трияма въ Ирландіи, у Христіаніи въ Норвегіи).

Въ Россіи сіенитъ извѣстенъ въ Финляндіи, на Кавказѣ, на
Уралѣ и въ Сибирѣ. Въ Финляндіи—близъ Вильманстранда, по до-
рогѣ въ Лауритсаль, у Кансоля, Курманпохи, въ окрестностяхъ
Иломанца и т. д. На Кавказѣ сіенитъ принимаетъ участіе въ
строеніи восточной части хребта Безобдалъ и горной системы Ке-
шадага, Халабада и Бешкечмаса; онъ встрѣчается также въ го-
рахъ Ледлянъ и Лъялваръ (между Курой и Араксомъ) и въ цѣпи
Бамбакъ. На Уралѣ сіенитъ извѣстенъ въ окрестностяхъ Богослов-
скаго и Кыштымскаго заводовъ (гора Сугомакъ) близъ селенія Ко-
сой Бродъ, въ Березовой горѣ на востокъ отъ Екатеринбурга, у

Нехорошкова на востокъ отъ Турьинска и при Тургойскѣ къ сѣверу отъ Мияска. При Нехорошковѣ сіебитъ состоитъ изъ сѣровато-бѣлаго ортоклаза, альбита, сѣрочерной роговой обманки и отдѣльных чешуекъ зеленовато-черной слюды; сіебитъ Березовой горы — изъ желтоватобѣлаго ортоклаза, черной роговой обманки и томпаково-бурой слюды; сіебитъ Тургойска отличается отъ предыдущаго болѣе мелкимъ зерномъ и тѣмъ, что роговая обманка располагается въ полевошпатовой массѣ слоями, вслѣдствіе чего порода принимаетъ столпчатое строеніе. Въ Восточной Сибири въ горахъ Минусинскаго округа, въ Алиберовскомъ гольцѣ (залежи графита), Газимурскихъ горахъ между Шилкою и Газимуромъ по Аргуню, въ Становомъ водораздѣлѣ, въ Гнигнпнскомъ округѣ по берегамъ Ледовитаго океана и другихъ мѣстахъ. Весьма вѣроятно, что большинство названныхъ сіебитовъ относится къ гранито-сіебиту, такъ какъ въ Сибири до сихъ поръ эти породы не различали строго между собою.

34. Ортоклазовый порфиръ, несодержащій кварца.

Ортоклазовый порфиръ можно считать сіебитомъ порфировиднаго строенія; ихъ отношеніе будетъ подобно отношенію фельзитоваго порфира къ граниту, на что указываетъ и химическій составъ. Основная масса этой породы, черноватая или темно-сѣрая, состоитъ изъ плотнаго или землистаго полеваго шпата и не содержитъ свободнаго кремнезема. Въ ней разсѣяны большіе блестящіе кристаллы ортоклаза, меньшіе матовые кристаллы олигоклаза (въ меньшемъ количествѣ), черныя призмъ роговой обманки и таблички черной магпезіальной слюды; кварцевыхъ зеренъ въ ней не бываетъ. Случайно попадаются магнитный желѣзнякъ, гранаты, желѣзный блескъ, эпидотъ, титанитъ, кварцы.

Ортоклазовые порфиры, несодержащіе кварца, встрѣчаются не только мощными жилами, но подобно фельзитовымъ порфирамъ залегаютъ пластами между породами или покрываютъ ихъ въ видѣ покрововъ. Въ Германіи они встрѣчаются около Шнееконфа въ Тюрингіи, на южномъ склонѣ Гарца, въ Подмаппелѣ у Дрездена, въ окрестностяхъ Мейссена и пр.

У Предаццо въ южномъ Тиролѣ нѣкоторые ортоклазовые порфиры, не содержащіе кварца, заключаютъ либнеритъ—разложившійся эвсолитъ и слѣдовательно, составляютъ порфировидную разность фойита. Разновидностью ортоклазоваго порфира, не содер-

жашаго кварца и богатой слюдою, можно считать минетте; полевошпатовая основная масса этой породы содержитъ много табличекъ слюды. Минетте образуетъ жплы въ кантонѣ Валлисѣ, въ Вогезахъ, въ Оденвальдѣ и въ Рудныхъ горахъ. Ортоклазовый порфиръ, не содержащій кварца, извѣстенъ на островѣ Гохландѣ.

с) Плагіоклазовыя породы.

35. Діоритъ.

Діоритъ состоитъ изъ кристаллической, зернистой смѣси олигоклаза и роговой обманки, къ которымъ иногда примѣшанъ кварцъ.

Трехклиномѣрный олигоклазъ рѣзко отличается двойниковой штриховатостью на плоскостяхъ спайности; онъ обыкновенно бѣлый, желтоватый или зеленоватый; матовый или блестящій. Роговая обманка обыкновенно темнозеленая, съ сильнымъ стекляннмъ блескомъ на плоскостяхъ спайности; она образуетъ или зерна, или короткія почти таблицеобразныя листоватыя призмъ; или нѣжныя пглы. Роговая обманка преобладаетъ въ большинствѣ діоритовъ, придавая имъ темный цвѣтъ. Кварцъ встрѣчается только въ нѣкоторыхъ діоритахъ, напр. въ Арраиѣ, которые тогда называются кварцевыми діоритами. Нѣкоторые діориты содержатъ вмѣстѣ съ роговой обманкой листочки темной или бурой слюды, которая можетъ даже преобладать (слюдистый діоритъ). Въ нѣкоторыхъ діоритахъ, бѣдныхъ роговой обманкой, встрѣчаются въ значительномъ количествѣ чешуйки луково-зеленаго хлорита, который окрашиваетъ породу въ зеленоватый цвѣтъ. Соляная кислота обезцвѣчиваетъ такіе діориты. Средній химическій составъ діоритовъ можно выразить такъ: кремнезема 51,0, глинозема 18,5, закиси желѣза 11,0, извести 7,5, патра 3,0, слѣды закиси марганца и немного воды.

Чаще другихъ минераловъ въ діоритахъ попадаетъ гранатъ, ниастацитъ, титанитъ, сѣрный колчеданъ и магнитный желѣзнякъ. По сложенію можно отличить слѣдующія разности діоритовъ:

Нормальный діоритъ,—порода грубо или мелко зернистаго строенія.

Діоритовый афанитъ,—порода съ такимъ мелкозернистымъ строеніемъ, что отдѣльныя составныя части не различимы.

Діоритовый порфиръ,—очень мелкозернистая, афанитовая порода, основная масса которой зеленовато сѣраго цвѣта содержитъ выдѣленія свѣтлаго олигоклаза и темно-зеленныя призмъ ро-

говой обманки. Діоритовый порфиръ связываетъ зернистые діориты съ порфиритами, къ которымъ онъ можетъ быть одинаково относимъ.

Діоритовый сланецъ, — порода яснозернистая или афанитовая съ несовершеннымъ сланцеватымъ строеніемъ, зависящимъ отъ параллельнаго расположенія призмъ роговой обманки и листовъ слюды, если только она встрѣчается. Очень часто можно указать на переходы между этими разновидностями; такъ, напр., зернистый діоритъ переходитъ постепенно въ діоритовый сланецъ, яснозернистый діоритъ — въ плотный афанитъ, который въ свою очередь, при развитіи отдѣльныхъ кристалловъ, переходитъ въ діоритовый порфиръ. Діориты встрѣчаются или жилами и штоками, или образуютъ залежи между пластами другихъ породъ. Въ первомъ случаѣ они очень часто по серединѣ жилъ грубозернисты, а ближе къ краямъ принимаютъ постепенно афанитовое или сланцеватое сложеніе. Діориты наиболѣе развиты въ областяхъ гнейсовъ, гранитовъ, кристаллическихъ сланцевъ и древнѣйшихъ палеозойскихъ формаціяхъ. Въ Германіи они встрѣчаются у Ростраппе на Реттенбургѣ, въ Тюрингскомъ лѣсу у Рулла, Либенштейна и Броттерода, въ Рудныхъ горахъ около Фрейберга, въ Нассау у Виссенбаха.

Можно привести слѣдующія видоизмѣненія діорита:

Офитъ, состоитъ изъ смѣси зеленоваточерной роговой обманки, которая преобладаетъ, и олигоклаза, съ примѣсью небольшихъ зеренъ эпидота и чешуекъ желѣзнаго блеска (Пиринен). Кварца въ этой породѣ нѣтъ.

Норитъ состоитъ изъ смѣси полевого шпата, обыкновенно преобладающаго, и роговой обманки, къ которымъ присоединяются кварцъ и слюда (Норвегія). Другіе нориты нужно отнести къ габбро.

Тоналитъ, — зернистая смѣсь одного изъ трехклинномѣрныхъ полевыхъ шпатовъ бѣлаго цвѣта, сѣроватобѣлыхъ кристаллическихъ зеренъ кварца, чернозеленыхъ призмъ роговой обманки и темныхъ шестистороннихъ табличекъ магнезіальной слюды (гора Адамелло въ восточныхъ Альпахъ).

Керсантонъ и керсантитъ, — зернистыя или порфировидныя породы очень сходныя съ слюдистымъ діоритомъ и состоящія преимущественно изъ олигоклаза, слюды и небольшого количества

роговой обманки въ керсантайтѣ. Породы эти образуютъ жилы въ Британіи и Вогезахъ.

Діориты, судя по описаніямъ, принадлежатъ къ числу самыхъ распространенныхъ породъ Россіи. Къ сожалѣнію, они, за немногими исключеніями, не опредѣлены съ точностью. Въ восточной Финляндіи діоритовый сланецъ извѣстенъ въ горѣ Кухаварѣ у Сердоболя, собственно же діоритъ—въ сѣверной части Выборгской губерніи, напр. на сѣверномъ берегу Янисъ-Ярви, по дорогѣ изъ Іоенсу въ Шуэзерскій заводъ (гора Муставара) и въ окрестностяхъ этого завода. Діоритъ послѣдней мѣстности принадлежитъ къ Олопецкой діоритовой области, которая занимаетъ значительное пространство въ западной части этой губерніи: все Заонежье и систему озеръ Паль, Сандаля, Муно, Конче, Укше и Логмо. Кромѣ того діориты извѣстны еще въ области Шокшинскаго песчаника къ сѣверу отъ рѣки Свири, близь западнаго берега Онежскаго озера. Величина зерна олонецкихъ діоритовъ весьма различна; встрѣчаются даже діоритовые афаниты, напр. въ горѣ Рогожѣ близь Кончезерскаго завода, на восточномъ берегу Логмозера и т. д. Въ видѣ примѣсей въ олонецкихъ діоритахъ встрѣчаются: мѣдный колчеданъ, желѣзный блескъ и магнитный желѣзнякъ, который появляется или гнѣздами, или мелко вкрапленъ во всей породѣ. Въ горѣ Рогожѣ и на восточномъ берегу Логмозера діориты имѣютъ ясную столбчатую, а на Колгъ-островѣ въ Уницкой губѣ — шаровую отдѣльности. Діориты также извѣстны на югѣ Россіи.

Въ Крыму діориты являются незначительными выступами въ области лейясоваго сланца. Наиболѣе типическіе діориты развиты около Біюкъ и Кучукъ-Ламбата, гдѣ они представляютъ крупнозернистую породу, по Салгиру, у Мамуть-Султана, въ Алупкѣ и т. д.

На Кавказѣ діоритъ, вмѣстѣ съ другими массивными породами, участвуетъ въ строеніи восточной части Безобдала, отроговъ Кешадага и цѣпи Бамбакъ. Онъ находится также въ ущельѣ Сызисмаданы и въ горахъ Ледьянъ и Льялваръ между Курой и Араксомъ. Въ 76 верстахъ отъ Тифлиса у Чатахскаго завода извѣстна жила желѣзнаго блеска въ 3 саж. толщиною, проходящая въ діоритовомъ порфирѣ.

Діориты и діоритовые порфиры принадлежатъ къ главнымъ кристаллическимъ породамъ Урала. Наибольшаго развитія діориты достигаютъ въ сѣверномъ Уралѣ за 58° сѣв. ш., въ средней части

Урала они встрѣчаются сравнительно рѣже и еще рѣже въ южной. Въ сѣверной полосѣ Урала они тянутся почти непрерывно отъ Баранчинска къ сѣв. до Каменска (діориты Турьинска), затѣмъ они образуютъ Падунскій камень и другія выдающіяся точки этой части Уральскаго хребта. Въ среднемъ Уралѣ, близъ Нижне-Тагильска, діоритъ находится въ Бертовой горѣ, гдѣ развитъ въ видѣ узкаго гребня, прорѣзывающаго известнякъ и образующаго къ сѣв. отъ Нижне-Тагильскаго завода Высокую гору. Далѣе къ югу, онъ встрѣчается по дорогѣ отъ Нижне-Тагильска къ Невьянску (напр. близъ Черно-Источинска); на вост. отъ Нижне-Тагильска извѣстенъ около Алапаевска, Рѣшевска. Въ южномъ Уралѣ, какъ уже было замѣчено, діоритъ встрѣчается рѣдко: онъ извѣстенъ въ Шпишмскихъ горахъ въ окрестностяхъ Златоуста и близъ Тургойска. Діориты Урала, по опредѣленію Густава Розе, состоятъ изъ альбита? (олигоклаза) и роговой обманки, тѣсно связанных между собою въ плотную зернистую массу. Альбитъ, бѣлаго, зеленовато, изрѣдка красновато-бѣлаго цвѣта (Златоустъ), просвѣчиваетъ въ краяхъ и въ чистыхъ разновидностяхъ имѣетъ блестящія плоскости и ясную спайность, на плоскостяхъ которой ясно выражена двойниковая штриховатость. Въ менѣе чистыхъ разновидностяхъ зеленоватобѣлаго цвѣта замѣчается неясная спайность и матовый занозистый изломъ. Роговая обманка темнозеленаго цвѣта, непрозрачна. Изъ случайныхъ примѣсей встрѣчаются: кварцъ въ зернахъ сѣроватобѣлаго (въ Турьинскѣ и на водораздѣлѣ Нейвы и Тагиля) или молочнобѣлаго цвѣта, съ жирнымъ блескомъ (Черно-Источинскѣ); слюда въ томпаковобурыхъ листочкахъ; сфенъ въ бурыхъ кристаллахъ и весьма рѣдко нистацитъ (Черно-Источинскѣ). Величина зерна Уральскихъ діоритовъ весьма пзмѣчива. Примѣромъ мелкозернистаго діорита можетъ служить порода, образующая водораздѣлъ между Тагилемъ и Нейвой. Діориты Алапаевска и Черно-Источинска имѣютъ среднее зерно, а породы окрестностей Шайтанки и деревни Колтаевой принадлежатъ къ крупнозернистымъ разновидностямъ, въ которыхъ роговая обманка встрѣчается большими выдѣленіями. Въ Турьинскихъ и Рѣшевскихъ діоритахъ преобладающею составною частью является альбитъ, въ діоритахъ же Верхъ-Исетска и деревни Колтаевой—роговая обманка.

Діоритовый порфиръ встрѣчается большею частью вмѣстѣ съ

діоритомъ, по наиболѣе развитъ въ южномъ и среднемъ Уралѣ. Въ сѣверномъ Уралѣ онъ встрѣчается въ Питателевскихъ розсыпяхъ къ сѣверу отъ Верхотурья, на р. Лобвѣ, въ окрестностяхъ Турьинска, близъ Баранчинска и т. д. Въ среднемъ—по Тобольской дорогѣ, въ Бертевой горѣ близъ Нижне-Тагильска и въ другихъ мѣстахъ; въ южной полосѣ Урала въ окрестностяхъ Мінска въ Беркутской горѣ, въ горѣ Аушкуль при озерѣ того же имени, около Поляковского мѣднаго рудника и т. д. Діоритовые порфиры Урала состоятъ изъ плотной основной массы, проросшей кристаллами альбита и роговой обманки. Основная масса обыкновенно зеленоватосѣраго цвѣта, рѣже пепельносѣраго, свѣтлозеленаго и желтобѣлаго, съ ровнымъ мелкозаноистымъ изломомъ. Альбитъ въ бѣлыхъ, блестящихъ, двойниковыхъ кристаллахъ съ ясною спайностью (гора Аушкуль) или зеленоватаго цвѣта и съ заноистымъ изломомъ. Роговая обманка сѣровато или зеленоваточернаго цвѣта съ блестящими плоскостями спайности. Кристаллы ея имѣютъ видъ вытянутыхъ призмъ (Поляковский) или тонкихъ волосковъ (р. Лобва). На Уралѣ діориты и діоритовые порфиры проходятъ жилами въ известнякахъ во всѣхъ почти мѣсторожденіяхъ мѣдныхъ рудъ, (Турьинскіе рудники, Мѣдиорудянский рудникъ и пр.). Вѣроятно, мѣдныя руды Кавказа, образующія вмѣстѣ съ кварцемъ жилы и штоки, также залегаютъ въ діоритахъ.

На Алтаѣ діориты встрѣчаются среди другихъ зеленокаменныхъ породъ, какъ это показалъ Штельцперъ, изслѣдовавшій одинъ изъ образчиковъ, привезенныхъ Коттой. Порода эта состоитъ изъ крупнозернистой смѣси зеленочерной роговой обманки и бѣлаго олигоклаза, съ небольшимъ количествомъ магнитнаго желѣзняка.

Въ Восточной Сибири діориты въ большинствѣ случаевъ являются жилами въ другихъ массивныхъ и сланцеватыхъ кристаллическихъ породахъ и находятся почти во всѣхъ горныхъ странахъ, напр. въ Кузнецкомъ Алатау и въ его отрогахъ, въ Ачинскомъ округѣ Енисейской губерніи и въ южныхъ хребтахъ Минусинскаго округа; въ южномъ Енисейскомъ золотопромышленномъ округѣ по р. Бирюсѣ; въ Саянѣ, напр. въ известнякахъ Нуху-дабана, въ Прибайкальскомъ хребтѣ. Большаго развитія діориты достигаютъ въ Олекминскомъ золотопромышленномъ округѣ въ Ленско-Витимскомъ водораздѣлѣ, гдѣ особенно славятся своей золотоносностью и гдѣ діоритовые сланцы занимаютъ большую область по р. Бодойбѣ и

къ сѣверу отъ нея. Въ Сѣверно-Муйскомъ хребтѣ діориты являются часто жилами въ гранитахъ, но южнѣе они встрѣчаются только по окраинамъ плоскогорья, на самомъ же плоскогорьи они весьма рѣдки. На сѣверѣ они были наблюдаемы Миддендорфомъ въ хребтѣ Бырранга и въ Виллойскихъ хребтѣхъ, гдѣ прорѣзываютъ известнякъ каменно-угольнаго періода. На Амурѣ діориты выходятъ во многихъ мѣстахъ, какъ въ верхнемъ теченіи (Кумарскій утесъ, устье р. Уричи и др.), такъ и въ самыхъ низовьяхъ. Близъ Охотска они развиты по р. Мареканкѣ. Въ Камчаткѣ по рр. Еловкѣ и Камчаткѣ, гдѣ Эрманъ наблюдалъ нѣсколько типичныхъ разновидностей діорита отъ порфировиднаго до весьма мелкозернистаго.

36. Корситъ, шаровидный діоритъ.

Корситомъ называется апортито-роговообманковая порода (анортитовый діоритъ) гранитовиднаго сложенія. Она состоитъ изъ преобладающаго сѣроватобѣлаго анортита, который разлагается кислотами, черноватозеленой роговой обманки и небольшого количества кварца.

Эти составныя части сгруппированы мѣстами въ шары, величиною отъ одного до трехъ дюймовъ въ поперечникѣ, состоящіе изъ концентрическихъ слоевъ, въ которыхъ преобладаетъ то одна, то другая составная часть, причемъ замѣтно еще радіально лучистое расположеніе кристалловъ, вытянутыхъ въ иглы. Эта разность корсита, извѣстная подъ названіемъ шаровиднаго діорита, встрѣчается только подчиненной корситу у Сартене въ Корсикѣ.

Къ этимъ породамъ, вѣроятно, принадлежатъ нѣкоторые діориты Урала: напримѣръ, корситомъ оказалась порода Кончаковскаго камня.

37. Порфиритъ.

Порфиритъ состоитъ изъ бурой или темносѣрой, повидимому, плотной основной массы; въ которой замѣтны выдѣленія свѣтлаго, бѣловатаго, красноватаго или зеленоватаго олигоклаза и темной роговой обманки, иногда замѣщаемой слюдой и изрѣдко зерна или жилки кварца. Порфиритъ, слѣдовательно, нужно считать діоритовой породой порфировиднаго строенія, приымающей къ ряду діоритовыхъ порфировъ. Основная масса порфирита, хотя и рѣдко, бываетъ чисто фельзитовая, причемъ онъ

состоя изъ тѣсной смѣси олигоклаза и кварца, соответствуетъ кварцевому діориту (Ильфельдъ на Гарцѣ); обыкновенно же основная масса порфирита образована изъ весьма мелкозернистой смѣси олигоклаза, роговой обманки или слюды, и онъ соответствуетъ діоритамъ, несодержащимъ кварца. Порфириты раздѣляются на содержащія и не содержащія кварца, смотря по тому, содержатъ ли они свободный кремнеземъ (кварцевыя выдѣленія въ основной массѣ), или нѣтъ. Кромѣ того, при классификаціи порфиритовъ нужно обращать вниманіе на порфировидно выдѣлившіеся минералы, напр. при выдѣленіи олигоклаза порфиритъ будетъ олигоклазовый (Ильфельдъ). Роговообманковый порфиритъ содержитъ выдѣленія кристалловъ олигоклаза и роговой обманки (Подшаппель, Рейхенштейнъ въ Силезіи, красный античный порфиритъ изъ Египта). Слюдистый порфиритъ содержитъ выдѣленія олигоклаза и слюды (Вильсдруффъ у Дрездена, Трибшталь у Мейссена, Тростбургъ въ Тиролѣ). Къ слюдистымъ порфиритамъ, вѣроятно, принадлежитъ порода изъ Бретани, называемая французскими геологами керсантономъ. Въ небольшихъ пустотахъ порфирита изъ Нагегегенда встрѣчаются таблички тридимита.

Порфиритъ образуетъ жилы, штоки и пласты, залегающіе среди осадковъ полеозойскаго періода.

Въ Россіи олигоклазовый порфиритъ извѣстенъ въ Восточной Финляндіи къ югу отъ Вильманстранда. На Кавказѣ порфиритъ найденъ въ ущельѣ Сызисмаданы и въ отрогахъ Кешадага. На восточномъ склонѣ Урала порфиритъ извѣстенъ при деревнѣ Аятской къ сѣверу отъ Екатеринбурга, между Кушвинскимъ заводомъ и Нижне-Турьинскимъ, близъ Богословска и на правомъ берегу р. Туры. На Алтаѣ, по опредѣленіи Штельцнера, находятся два рода порфиритовъ: полевошпатовый и роговообманковый. Первый встрѣчается въ Коргонскихъ горахъ и состоитъ изъ желто-бурой плотной основной массы, въ которой разсѣяны желтовато-сѣрые, полуразложившіеся, кристаллы трехлиномѣрнаго полевого шпата. Въ основной массѣ лежатъ еще листочки хлоритоваго минерала и зерна магнитнаго желѣзняка. Въ окрестностяхъ озера Чарымъ развитъ роговообманковый порфиритъ. Въ зернистой основной массѣ его, состоящей преимущественно изъ полевого шпата, кромѣ кристалловъ трехлиномѣрнаго полевого шпата и иглъ зелено-черной роговой обманки съ ясно

выраженной спайностью, лежатъ еще микроскопическіе вроски апатита и зерна магнитнаго желѣзняка.

38. Мелафиръ.

Мелафиръ обыкновенно мелко-зернистаго или плотнаго, иногда порфировиднаго и очень часто миндалевиднаго строенія; онъ совершенно не содержитъ кварца и состоитъ изъ смѣси плагиоклаза и авгита или роговой обманки, совместно съ магнитнымъ желѣзнякомъ, содержащимъ титанъ, и съ небольшимъ количествомъ апатита. Мелафиры, если не вывѣтрившись, тверды и вязки; цвѣтъ ихъ черный, зеленоватый, красноватый, буроватый или сине-черный; изломъ неровный, слабо раковистый; твердость полеваго шпата или нѣсколько менѣе; средній удѣльный вѣсъ 2,69. При вывѣтриваніи мелафиры дѣлаются землистыми, а поверхность ихъ окрашивается зеленымъ и затѣмъ охристо-бурнымъ цвѣтомъ; въ такомъ видѣ они отдають глиной, вскипають съ кислотами и слѣдовательно, содержатъ карбонаты, происшедшіе отъ разложенія силикатовъ. Химическій составъ мелафировъ изъ Ильфельда, Силезіи и Тюрингіи можно выразить такъ: кремнезема 56,80, глинозема 17,81, закиси желѣза 6,60, известн 7,01, магнізін 3,01, кали 2,12, натра 2,59, воды 1,92, углекислоты, фосфорной и титановой кислотъ 1,00.

При сильномъ увеличеніи оказывается, что составныя части мелафировъ только частью кристаллическія, и что между ними находится некристаллическая стекловидная основная масса свѣтло бураго цвѣта, въ которой замѣтно множество темнобурыхъ зеренъ и иглъ, иногда выполняющихъ ее совершенно.

Въ этой основной массѣ мелафировъ выдѣлены прозрачныя кристаллы полеваго шпата, зеленые, по краямъ бахромчатые, призмы и иглы роговой обманки, или авгита, черныя зерна магнитнаго желѣзняка и безцвѣтныя иглы апатита съ шестигульнымъ поперечнымъ сѣченьемъ. Въ мелафрахъ случайно попадаются рубелланъ, сѣрный колчеданъ, желѣзный блескъ, самородныя мѣдь и серебро (Верхнее озеро).

Характерною особенностью мелафировъ можетъ быть признано миндалевидное строеніе, перѣдко обнаруживаемое ими. Основная масса мелафировыхъ миндальныхъ кампей, обыкновенно болѣе или менѣе вывѣтрившихся, зеленовато-чернаго, красновато-бурого или синевато-чернаго цвѣта; она облекаетъ болѣе

или менѣе значительное количество миндалитъ. Форма этихъ миндалитъ или шаровидная, или вытянутая червеобразно (Верхнее озеро), грушевидная, миндалевидная. Величина миндалитъ непостоянна.

Образованіе миндалитъ вызвано инфильтраціей растворовъ въ пустоты, бывшія въ породахъ и образовавшіяся при выдѣленіи газа и пара изъ застывшихъ массъ породы. Пустоты эти выполнены совершенно, или частью веществами, бывшими въ растворахъ. Первымъ слоемъ, прилегающимъ къ стѣнкамъ пустотъ, обыкновенно является делеситъ, наполняющій маленькія миндалиты вполне, а болѣе значительныхъ размѣровъ миндалиты запяты кромѣ того известковымъ шпатомъ, бурымъ шпатомъ, агатомъ, яшмой, халцедономъ, амethystомъ и горнымъ хрусталемъ, а также самородными мѣдью и серебромъ (Верхнее озеро). Невполнѣ заполненныя полости миндалитъ выстилаются кристаллами известковаго шпата, кварца, датолита, препитта, эпидота.

Мелафиры — породы массивныя, неслоистыя, встрѣчаются часто, раздѣленными на мощныя залежи (Нецберге, близъ Ильфельда, у Толей на Хунсрюккѣ); такое залеганіе мелафировъ ясно выражено въ мѣдной области Верхняго озера въ Сѣверной Америкѣ.

Мелафиры образуютъ жилы, куполы или пластовидныя залежи, иногда громадныхъ размѣровъ, между слоями каменноугольной формации, но преимущественно они встрѣчаются въ пермской формации. Въ Германіи мелафиры сильно развиты въ Слезіи у Лёвенберга и Ландсхута, въ Тюрингіи у Ильменау, въ южномъ Гарцѣ у Ильфельда, въ каменноугольномъ бассейнѣ Цвикау у Пляница, у Оберштейна, въ южномъ Тиролѣ. Многія породы, которыя теперь считаются мелафитами, еще недостаточно изслѣдованы химически и минералогически и, можетъ быть, будутъ отнесены въ другіе отдѣлы.

39. Діабазъ.

Діабазъ состоитъ изъ крупно или мелко-зернистой смѣси лабрадора и авгита, къ которымъ иногда примѣшаны хлоритъ и магнитный желѣзнякъ. Діабазы обыкновенно плотны, вязки, зеленого или зеленовато-сѣраго цвѣта. Лабрадоръ развитъ въ видѣ кристалловъ съ ясною спайностью и въ свѣжѣмъ состояніи на плоскостяхъ основной спайности всегда видна двойниковая штрихо-

ватость, — характерная особенность полисинтетических сростков. Цвѣтъ лабрадора или бѣлый, или зеленовато или сѣровато-бѣлый; онъ преобладаетъ въ діабазахъ. Авгитъ появляется короткостолбчатыми, рѣдко вытянутыми въ иглы, кристаллами или кристаллическими зернами, которыхъ плоскости спайности, т. е. плоскости призмы, а также частью и плоскости ортопинакоида, имѣютъ сильный стеклянный блескъ; цвѣтъ авгита черный, буроватый и зеленоватый. Хлоритъ иногда проникаетъ породу очень мелкими частичками и рѣдко выдѣляется ясными чешуйками; его слѣдовало бы считать продуктомъ разложенія авгита. Зеленый цвѣтъ діабазовъ, въ особенности плотныхъ, зависитъ отъ присутствія частичекъ и чешуекъ хлорита. Магнитный желѣзнякъ встрѣчается въ діабазахъ круглыми зернами или маленькими октаэдрическими кристаллами черного цвѣта. Очень часто въ зернистыхъ или плотныхъ діабазахъ бываетъ незначительная примѣсь углекислой извести. Типомъ химическаго состава нормальныхъ зернистыхъ діабазовъ можно считать слѣдующій: кремнезема 47,56, глинозема 16,34, закись—окиси желѣза 12,54, извести 11,22, магнезін 6,47, кали 0,91, натра 3,10, воды 1,80; удѣльный вѣсъ діабазовъ достигаетъ 2,9.

Случайно въ діабазахъ попадаются включенія сѣрнаго колчедана, магнитнаго колчедана и пистацита. Совершенно исключительно присутствіе кварца въ діабазовыхъ траппахъ на островѣ Арранѣ и въ діабазовой жилѣ у Эренбрейтенштейна. По строенію можно отличить слѣдующія разности діабазовъ:

Зернистый діабазъ, состоящій изъ гранатовидной смѣси, въ которой можно ясно отличить составныя части (у Ильменау въ Тюрингенскомъ лѣсу, Клаусталъ на Гарцѣ и Дилленбурга въ Нассау).

Діабазовый афанитъ состоитъ изъ весьма мелкозернистой смѣси составныхъ частей, такъ что порода кажется плотной; зеленый цвѣтъ его зависитъ отъ большого содержанія хлорита. Въ діабазовыхъ афанитахъ также бываетъ значительная примѣсь углекислыхъ солей. Оба минерала разлагаются соляной кислотой (Лихтенбергъ въ Фихтельгебирге, Рубеландъ, Эльбингероде на Гарцѣ).

Діабазовый сланецъ—по сложенію, болѣе или менѣе сланцеватый мелкозернистый или афанитовый діабазъ съ значительнымъ

содержаніемъ хлорита (Фойхтландъ въ Верхней Франконіи. у Купферберга въ Силезіи).

Діабазовый порфиръ сложенія мелкозернистаго до афанитоваго. Въ зеленовато-сѣрой основной массѣ разсѣяны отдѣльные кристаллы минераловъ, входящихъ въ составъ діабазовъ. Если преобладаетъ лабрадоръ, породу называютъ лабрадоровымъ порфиромъ (древній зеленый порфиръ), если же преобладаетъ авгитъ, породу называютъ авгитовымъ порфиромъ.

Вариолитъ (діабазовый) состоитъ изъ афанитовой основной массы темнозеленаго цвѣта, въ которой разсѣяны, бѣловато-сѣрыя конкреціи, величиною отъ просынаго зерна до орѣха. Эти конкреціи, радіально-жилковатаго или концентрически-скорлуповатаго строенія, совершенно срослись съ основной массой и лежатъ болѣе или менѣе плотно другъ около друга. Онѣ состоятъ или изъ полеваго шпата, близкаго къ лабрадору, или изъ эпидота, или изъ смѣси обоихъ минераловъ, которые въ такомъ случаѣ чередуются концентрическими слоями (Верхняя Франконія, Фойхтландъ. Нассау, Фихтельгебирге).

Известковый афанитъ состоитъ изъ афанитовой діабазовой массы, богатой хлоритомъ, круглыми шариками известкового шпата, которые иногда такъ преобладаютъ, что діабазоваго цемента совсѣмъ не видно. Эта порода отчасти принимаетъ сланцеватое строеніе и называется тогда известково-афанитовымъ сланцемъ.

Діабазовый миндальный камень состоитъ изъ афанитовой массы, содержащей миндалины—пузыристыя пустоты, наполненныя углекислой известью (Нассау).

Отличить мелкозернистыя и плотныя діабазы отъ соотвѣтствующихъ діоритовъ очень трудно. Въ такихъ случаяхъ пользуются для опредѣленія породы переходомъ ея въ крупнозернистыя разновидности или слѣдующими признаками:

Діабазы	Діориты
обыкновенно содержатъ менѣе 50 и не болѣе 53 процентовъ кремнезема	содержатъ даже болѣе 60 процентовъ кремнезема

Діабазы

Діориты

очень рѣдко содержатъ кварцъ;	нерѣдко содержатъ кварцъ;
содержать полевоѣ шпаты, разлагаемый соляной кислотой, почему опредѣленное количество порошка этихъ породъ уменьшается въ вѣсѣ отъ обработки кислотами;	содержать полевоѣ шпаты, неразлагаемый кислотами;
вскипаютъ съ кислотами и частью очень богаты содержаніемъ углекислой извести;	не вскипаютъ съ кислотами;
осколки довольно легко сплавляются передъ паяльной трубкой въ стекло;	сплавляются гораздо труднѣе;
часто бываютъ	не бываютъ
миндалевиднаго строенія.	

Только что охарактеризованныя видоизмѣненія діабазовъ тѣсно связаны переходами, которые зависятъ отъ измѣненія величины зерна, отъ появленія порфировидныхъ или миндалевидныхъ видѣленій, отъ сланцеватаго строенія. Переходы діабазовъ отъ одного видоизмѣненія въ другое совершаются иногда на очень незначительномъ пространствѣ (въ Нассау). Діабазы встрѣчаются рѣдко жилами, чаще и почти исключительно въ видѣ залесей между палеозойскими глинистыми сланцами, сѣрыми вакками, известняками и кремнистыми сланцами. Они распространялись покровами по бывшему дну моря и въ свою очередь покрывались осадками, съ которыми и связаны петрографически посредствомъ туфовъ. Въ Германіи діабазы развиты въ Нассау Вестфалии, на Гарцѣ, въ окрестностяхъ Фрейберга въ Фихтельгебургѣ и въ саксонскомъ Фойхтландѣ; они также развиты въ силурійскомъ бассейнѣ Христіаніи и въ гуронской области сланцевъ въ Сѣверной Америкѣ. Въ Россіи діабазы принадлежатъ къ числу мало распространенныхъ породъ за исключеніемъ Кавказа, гдѣ они встрѣчаются сравнительно часто. Точныхъ опредѣленій этихъ породъ не сдѣлано вовсе. Въ Олонецкой губерніи, судя по картѣ академика Гельмерсена,

діабазы должны находиться въ области діорита и глинистаго сланца. На Кавказѣ плотные и мелкозернистые (съ примѣсью эпидота) діабазы, темно-зеленаго, или зеленовато-сѣраго цвѣта, встрѣчаются въ ущельи Сызнемаданы, въ отрогахъ Кешадага, въ горахъ Ледьянъ и Лыларъ, въ цѣпи Бамбакъ, въ долину Акера близъ Шуши. Куполъ Чиндидаръ весь состоитъ изъ діабазы. Кромѣ плотнаго и мелкозернистаго діабазы Абихъ описываетъ еще діабазовый порфиръ и варіолитъ изъ долины Акера.

На Алтаѣ, среди зеленокаменныхъ породъ, встрѣчаются, по словамъ Котты, и діабазы. Въ Восточной Сибири діабазъ извѣстенъ въ очень немногихъ мѣстахъ, напр. въ горахъ Нерчинскаго округа, по гребню Байкальскаго хребта и т. д.

40. Габбро.

Габбро состоитъ изъ гранитовидной или зернистой смѣси лабрадора или замѣщающаго его соссюрита съ діаллагономъ или смарагдитомъ. Полевошпатовая составная часть преобладаетъ почти во всѣхъ видоизмѣненіяхъ этихъ породъ. Если порода состоитъ изъ соссюрита, то бываетъ плотной, матово-бѣлой, зеленовато- или синева-бѣлой. Лабрадоръ является блестящими, болѣе или менѣе развитыми, недѣлимыми бѣловато-сѣраго и синева-фіолетоваго цвѣта; онъ легко разлагается концентрированными кислотами соляной или сѣрной; легко плавится передъ паяльной трубкой. Діаллагонъ сѣрый, грязно-масляно-зеленоватый или буроватый, съ весьма совершенной спайностью по направлеію ортопинаконида; на плоскостяхъ спайности діаллагонъ обладаетъ металлическимъ или перломутровымъ блескомъ. Отдѣльные недѣлимые діаллагона иногда достигаютъ величины нѣсколькихъ дюймовъ и нерѣдко окружены по краямъ темной роговообманковой корою, такъ что ихъ главные оси и плоскости спайностей имѣютъ параллельное положеніе. Смарагдитъ по-является травяно-зелеными кристаллами съ перламутровымъ блескомъ. Габбро, содержащія сѣрый діаллагонъ не только могутъ быть различены петрографически отъ габбро, заключающихъ травяно-зеленый смарагдитъ, но даже и встрѣчаются въ отдѣльныхъ областяхъ, такъ на Монторозѣ развитъ почти только первый, а въ Верхней Италіи почти исключительно второй.

Очень характерная примѣсь габбро—оливинъ. Онъ является грязно-темнозелеными зернами, которыми иногда преобладаютъ надъ діаллагономъ. Оливинъ замѣтенъ только на микроскопическихъ

препаратахъ; онъ характеризуется большимъ количествомъ микролитовъ, имѣющихъ форму крючковъ, расположенныхъ звѣздами, чего незамѣтно въ оливинахъ базальтовъ. Габбро, богатые оливиномъ, называются оливиновыми габбро (Вольенсдорфъ, Велтлинъ, Шотландскіе острова Муль и Скай). Составныя части габбро зернисты и при микроскопическихъ изслѣдованіяхъ породы между отдѣльными кристаллами не видно аморфной стекловатой массы. Типическимъ примѣромъ химическаго состава габбро можно принять анализъ породы изъ Радаутала на Гарцѣ, которая содержитъ кремнезема 53,65, глинозема 20,77, окиси желѣза 0,98, закиси желѣза 7,61, извести 9,16, магнезін 1,67, кали 1,71, натра 3,33; потеря отъ прокаливанія 1,33.

Случайно попадаются въ габбро, вмѣстѣ съ оливиномъ, талькъ, слюда, роговая обманка, гранатъ, серпентинъ, магнитный желѣзнякъ, магнитный колчеданъ и сѣрный колчеданъ. Габбро порода массивная, съ поліедрической отдѣльностью, залегаетъ мощными штоками между гранитами, гнейсами, слюдяными сланцами, а также въ полеозойскихъ сѣрыхъ ваккахъ и глинистыхъ сланцахъ; впрочемъ, въ Верхней Италіи и на островѣ Муль габбро залегаетъ между третичными пластами. Очень часто габбро встрѣчается вмѣстѣ съ серпентиномъ, который въ этомъ случаѣ произошелъ вслѣдствіе метаморфизаціи габбро. Извѣстныя мѣсторожденія габбро Цоптенъ, Нейроде, Эберсдорфъ въ Силезіи, Радауталь на Гарцѣ, Диленбургъ въ Нассау у Россвейна въ Саксонской гранулитовой области и т. д.

Абихъ упоминаетъ о габбро, какъ о породѣ, принимающей участіе въ строеніи цѣпи Бамбакъ на Кавказѣ. На Уралѣ извѣстна порода состоящая изъ авгита, соссюрита и магнитнаго желѣзняка; ее можно назвать авгитовымъ габбро. Изъ этой породы сложена гора Качкаваръ и кромѣ этого мѣста она развита еще и въ другихъ мѣстахъ Урала.

41. Гиперстенитъ.

Гиперстенитъ состоитъ изъ мелко или крупно зернистой смѣси лабрадора и гиперстена. Л а б р а д о р ъ обыкновенно преобладаетъ; цвѣтъ его бѣловато-сѣрый, иногда зеленовато-желтоватый или синевато-сѣрый. Г и п е р с т е н ь, обыкновенно черновато-бурый или зеленовато-черный, имѣетъ на плоскостяхъ совершенной спайности мѣдно-красный отливъ и металлическій блескъ. Иногда отдѣль-

ные кристаллы гиперстена включены въ зеленовато-черную роговую обманку или срослись съ ней.

Типомъ химическаго состава гиперстениита можно привести анализъ этой породы изъ Пеннга въ Саксоніи: кремнезема 49,90, глинозема 16,04, окиси желѣза 7,81, известь 14,48, магнезін 10,08, кали 0,55, натра 1,68, воды 1,46.

Въ гиперстениитахъ часто попадаются магнитный желѣзнякъ, сѣрный колчеданъ, титановый желѣзнякъ, а также гранаты, слюда и апатитъ, но только отдѣльными кристаллами. Гиперстениитъ—порода массивная, зернистая, является жилами, пластами или штоками, но вообще развита крайне рѣдко; обыкновенно залегаетъ среди пластовъ палеозойскаго періода, и только въ видѣ исключенія развита между болѣе новыми пластами. Наиболѣе извѣстны гиперстенииты въ Пеннгѣ въ Саксоніи, Вольперсдорфѣ въ графствѣ Глацѣ, Диллинбургѣ и Вальбургѣ въ Нассау, у Ильзебурга, Гарцбургга, Фридрихсродѣ въ Тюрингіи, по берегамъ Лабрадора и Эльфдаленъ въ Швеціи.

Близкій къ габбро-гиперстениитовымъ породамъ габброноритъ состоитъ изъ преобладающаго лабрадора, ортоклаза, содержащаго натръ, діалагона или гиперстена и небольшого количества кварца; эта порода встрѣчается на норвежскомъ островѣ Гиттерѣ.

Гиперстениитъ встрѣчается на Алтаѣ въ Змѣиногорскѣ въ видѣ жилъ, толщиною отъ 1—3 метровъ, пересекающихъ въ различныхъ направленіяхъ змѣиногорское рудное мѣсторожденіе. Эта жильная порода мелкозернистая, сѣро-зеленаго или черновато-зеленаго цвѣта; при незначительномъ увеличеніи въ пей замѣчаются кристаллы трехклинномѣрнаго полеваго шпата, черныя зерна съ металлическимъ блескомъ и томпаково-бурыя листочки слюды. Черный, зернистый минералъ подъ микроскопомъ оказывается красновато-бураго цвѣта; Штельцперъ принялъ его за гиперстенъ и тѣмъ подтвердилъ названіе гиперстениита, которое было дано этой породѣ еще Густавомъ Розе. На островѣ Валамо, на Ладожскомъ озерѣ, развита порода, состоящая изъ олигоклаза, гиперстена, роговой обманки и магнитнаго желѣзняка. Эта порода названа олигоклазовымъ гиперстениитомъ.

42. Шиллерфельсъ.

Шиллерфельсъ состоитъ преимущественно изъ апортита и эн-

стативного минерала протобастита (протобаститовая порода), къ которымъ присоединяются продукты разложенія того же минерала: шиллершпатъ, серпентинъ и хромовый или магнитный желѣзнякъ. Анортитъ—сѣрый, плотный, похожій на сосюритъ. Протобаститъ просвѣчиваетъ, свѣтло-бурый до зеленовато-желтаго, съ сильнымъ перломутровымъ блескомъ на плоскостяхъ спайности. На плоскостяхъ спайности шиллершпата блескъ металлическій, перломутровый съ краснотою, и кромѣ того замѣтны темныя матовыя пятна; цвѣтъ его зеленый, мѣдно-желтый или бурый. Относительное количество составныхъ частей шиллерфельса очень неравномѣрно, такъ что анортитъ и протобаститъ могутъ вытѣснять другъ друга, результатомъ чего является простая порода. Химическій составъ типической протобаститовой породы пзъ Радауберга у Гарцбурга слѣдующій: кремнезема 49,23, глинозема 25,15, окисл желѣза 1,30, хромовой окиси 0,03, закиси желѣза 3,29, закиси марганца 0,34, извести 12,57, магнезій 8,92, кали и натра 0,99, воды 0,64. Встрѣчается въ Радаубергѣ у Гарцбурга, въ Шприсгеймѣ по горной дорогѣ.

Новѣйшія полевошпатовыя породы.

Приведенная выше таблица на стр. 82—83, облегчающая обзоръ массивныхъ полевошпатовыхъ породъ, показываетъ, что въ болѣе молодыхъ, т. е. третичныхъ или потретичныхъ, кристаллическихъ породахъ повторяются минеральныя комбинаціи древнѣйшихъ породъ; только ортоклазъ замѣщается въ нихъ своей разновидностью — санидиномъ. Къ силикатовымъ породамъ, наиболѣе вѣснымъ, содержащимъ кварцъ, примыкають санидиновыя, не содержащія кварца, и наконецъ плагіоклазовыя породы, еще болѣе бѣдныя кремнеземомъ. Только для одной группы новѣйшихъ породъ мы не имѣемъ аналоговъ между породами древнѣйшихъ геологическихъ періодовъ, именно для породъ, полевошпатовая составная часть которыхъ совсѣмъ или отчасти замѣщена лейцитомъ.

а) Санидиновыя породы, содержащія кварцъ.

43. Кварцевый трахитъ (липаритъ, фельзитовый риолитъ).

Типически развитые кварцевые трахиты — породы порфиривидныя, состоящія изъ плотной основной массы, въ которой разсѣяны кристаллы полевого шпата, кварца, слюды и роговой обманки.

Основная масса—фельзитовая; слѣдовательно, кромѣ силикатовъ

глинозема и щелочей содержитъ еще свободную кремневую кислоту. Основная масса отчасти тверда, какъ кварцъ, очень мелко-зерниста или плотна, отчасти похожа на роговикъ и смоляной камень; цвѣтъ ея бѣловатый, желтоватый, свѣтлосѣрый, свѣтлокрасноватый; иногда она порписто-ячеиста или шероховата. Даже и въ плотныхъ разновидностяхъ этой породы можно видѣть кварцъ въ видѣ свѣтлыхъ маленькихъ зернышекъ. Во многихъ случаяхъ основная масса заключаетъ ячейки и неправильныя пустоты, которыя выстланны роговикомъ, кварцемъ, яшмой и аметистомъ.

Пузыристыя пустоты обыкновенно бываютъ кругловатой формы и располагаются иногда параллельно, при чемъ являются вытянутыми въ длину. Форма пустотъ бываетъ также совершенно неправильная; въ нихъ часто отлагается халцедонъ.

Въ основной массѣ кварцевыхъ трахитовъ встрѣчаются зерна или кристаллы дымчатого или безцвѣтнаго кварца, съ раковистымъ изломомъ и стекляннмъ блескомъ. Санидина также попадаетъ иногда прозрачный, въ видѣ таблечатыхъ, трещиноватыхъ кристалловъ, обыкновенно карлсбадскихъ двойниковъ. Олигоклазъ, сравнительно съ санидиномъ, встрѣчается въ гораздо меньшемъ количествѣ; онъ характеризуется сильной склонностью къ вывѣтриванію и узнается по двойниковой штриховатости. Черная слюда, въ небольшихъ листочкахъ, встрѣчается чаще въ кварцевыхъ трахитахъ, содержащихъ большое количество санидина; гораздо рѣже она замѣчается въ тѣхъ разновидностяхъ, которыя отличаются большимъ содержаніемъ кварца. Роговая обманка встрѣчается въ видѣ маленькихъ, отдѣльно лежащихъ, черныхъ призмъ.

Кварцевый трахитъ не всегда имѣетъ порфировидную структуру; въ пѣкоторыхъ случаяхъ онъ является состоящимъ изъ одной только основной массы, при чемъ всѣ выдѣленія исчезаютъ. Сложение такихъ трахитовъ бываетъ или мелко-зернистое, фельзитовое, или фарфоровидное. Основная фельзитовая масса иногда заключаетъ, вмѣстѣ съ отдѣльными выдѣленіями санидина, небольшіе, радіально-лучистыя сферическія выдѣленія, вслѣдствіе чего порода принимаетъ сферолитовое сложение.

Извѣстенъ также трахитъ, въ которомъ всѣ составныя части выдѣлились въ видѣ кристалловъ, отчего порода получила гранитовидное сложение (Новая Зеландія).

Средній химическій составъ кварцевыхъ трахитовъ слѣдующій: кремнезема отъ 75 до 77, глинозема 12 — 12,5, закиси и окиси желѣза 1,52, извести 1 — 1,5, магнези 0,3 — 0,5, кали и натра 7—9. Такой составъ трахитовъ замѣчательно сходенъ съ составомъ гранитовъ и фельзитовыхъ порфировъ, но въ немъ замѣчается болѣе содержаніе кремнезема, изъ чего слѣдуетъ, что кварцевые трахиты еще болѣе кислыя породы.

Большое сходство новѣйшихъ санидиновыхъ породъ, содержащихъ кварцъ, съ древнѣйшими полевошпатowymi породами выражается не только тождествомъ химическаго состава и составныхъ частей, но и совершенною аналогіею строенія. Граниту соответствуетъ кристаллическій зернистый кварцевый трахитъ, фельзитовому порфиру — порфировидный кварцевый трахитъ, а фельзиту — фельзитовый кварцевый трахитъ и наконецъ нѣкоторымъ фельзитовымъ смолянымъ камнямъ соответствуетъ сферолитовый кварцевый трахитъ. Вообще, нужно сказать, что каждому члену одного ряда породъ соответствуетъ членъ другого ряда.

Кварцевый трахитъ есть, собственно говоря, массивная порода, (г. Баула въ Исландіи), хотя иногда, вслѣдствіе параллельнаго расположенія тонкихъ таблечекъ санидина, или вслѣдствіе измѣненія въ характерѣ или въ окраскѣ основной массы, она и принимаетъ сланцеватое строеніе. (Кварцево-трахитовыя лавы окрестностей озеръ Таупо въ сѣверной части Новой Зеландіи). Столбчатая отдѣльность многихъ кварцевыхъ трахитовъ бываетъ выражена съ замѣчательною правильностію, напримѣръ, близъ Бона, въ горѣ Баулъ и на Пальмаролѣ.

Кварцевые трахиты значительно распространены; они не встрѣчаются въ видѣ лавы вулкановъ настоящаго времени. Въ Европѣ они находятся въ Венгріи, Зибенбюргенѣ и Исландіи; мѣже значительныхъ размѣровъ выходы ихъ извѣстны на островахъ Липарскихъ и Понцо; въ Зибенгебиргѣ (Розенау и Гозпбургѣ).

Домитомъ называется кварцевый трахитъ (Пюн-де-Домъ въ Оверни), основная масса котораго — матовая, чрезвычайно мелкозернистая, сѣровато-бѣлая и хрупкая. Въ этой массѣ разсыпаны маленькіе кристаллы олигоклаза и санидина, листочки бурой слюды и отдѣльные столбикъ роговой обманки.

Въ Крыму, въ 12 верстахъ отъ Севастополя, кварцевый трахитъ образуетъ толщу слишкомъ въ 70 сажень, покрытую кон-

гломератами, глинами и пуммулитовымъ мергелемъ (эоценовой формациі). Вся толща трахита разбита на столбы, что особенно рѣзко выражено въ выдающейся скалѣ. Въ свѣжемъ изломѣ трахитъ сѣраго цвѣта и содержитъ небольшіе кристаллы ортокластическаго полевого шпата. Вывѣтрившійся трахитъ окрашенъ въ красный, желтый и бѣлый цвѣта. Основная масса представляетъ фельзитовое сложеніе и содержитъ 76% кремнезема; въ ней вкраплены, кромѣ полевого шпата, зерна и кристаллы магнитнаго желѣзняка и крайне рѣдко иголки эпидота зеленоватаго цвѣта.

На Кавказѣ кварцевый трахитъ-порфиръ встрѣчается въ долину Мышана между Курой и Араксомъ. Въ сѣрой мелко-зернистой основной массѣ его разсѣяны большіе таблицеобразные кристаллы санидина.

в) Санидиновыя породы, не содержащія кварца.

44. Трахитъ. По минералогическому составу трахитъ и порфиръ, не содержащій кварца, могутъ считаться породами аналогическими. Трахитъ состоитъ преимущественно изъ санидина, небольшого количества роговой обманки и слюды. Въ нѣкоторыхъ разновидностяхъ къ нимъ присоединяется олигоклазъ. Присутствіемъ или отсутствіемъ послѣдняго характеризуются слѣдующія разновидности: а) санидиновый трахитъ и б) санидино-олигоклазовый трахитъ.

Основная масса санидинового трахита является иногда плотною, иногда пористою. Она содержитъ вроски санидина, появляющагося иногда въ видѣ призматическихъ кристалловъ, но чаще эти кристаллы развиты въ видѣ таблечекъ. вмѣстѣ съ санидиномъ находится еще черная, сильно блестящая, роговая обманка въ видѣ призмъ или иголъ; кромѣ того въ основной массѣ встрѣчаются еще небольшіе листочки слюды. Химическій составъ санидинового трахита: кремнезема 62,63, глинозема 19,50, закиси желѣза 5,50, извести 1,85, магнезіи 0,75, кали 5,35 и натра 4,83. Удельный вѣсъ около 2,6.

Магнитный желѣзнякъ, содалитъ и сфенъ встрѣчаются въ трахитахъ въ видѣ случайныхъ примѣсей. Санидиновый трахитъ можно разсматривать, какъ кварцевый трахитъ, не содержащій кварца и обратно. Санидиновые трахиты встрѣчаются, сравни-

тельно, рѣдко. Они выступаютъ въ Алсбергѣ у Рена, на Рабертегаузенѣ въ Гессенѣ и въ Монте Олибано въ южной Италіи. Кромѣ того они находятся въ видѣ трахитовыхъ лавъ на островахъ Искіи и въ видѣ рыхлыхъ продуктовъ изверженій въ окрестностяхъ Лаахерскаго озера. Въ этомъ мѣстѣ трахитъ особенно богатъ случайными примѣсями; встрѣчаются: гаюнитъ, нозеантъ, пеллелитъ, лейцитъ, оливинъ, сфенъ, цирконъ, корундъ, сафиръ, иппіиель и т. д.

Санидино-олигоклазовые трахиты состоятъ изъ свѣтло-сѣрой или красновато-сѣрой, отчасти красно-бурой, пористой основной массы, слагающейся преимущественно изъ олигоклаза и санидина съ небольшимъ количествомъ роговой обманки, магнетитовой слюды и зеренъ магнитнаго желѣзняка. Кристаллы санидина и олигоклаза, а иногда таблочки слюды и призмы роговой обманки, бываютъ порфириовидно вкраплены въ основной массѣ. Санидинъ встрѣчается въ видѣ таблечекъ или призматическихъ кристалловъ. Таблочки почти всегда бываютъ карлсбадскими двойниками (въ Драхенфельсѣ въ Зибенгебурге эти кристаллы достигаютъ размѣровъ отъ 5 до 10 сантиметровъ); призматическіе же кристаллы санидина являются всегда простыми. Иногда кристаллы санидина разломаны и раздвинуты основной массой породы. Это доказываетъ, что они выдѣлялись тогда, когда основная масса находилась еще въ пластическомъ состояніи. То же самое доказывается еще и тѣмъ, что въ нѣкоторыхъ трахитахъ таблочки санидина припали совершенно параллельное расположеніе. Олигоклазъ въ этой разновидности преобладаетъ надъ санидиномъ, но является въ видѣ болѣе мелкихъ кристалловъ, которые легко узнаются по двойниковой штриховатости. Такое характерное отличіе олигоклаза иногда замаскировано трещиноватостью санидина и тогда отличительными признаками служатъ цвѣтъ, блескъ и твердость олигоклаза, а также наклонность его къ вывѣтриванію. Небольшія призмы и тонкія иглы черной роговой обманки, чешуйки или таблочки черной или бурой слюды также встрѣчаются въ основной массѣ большинства олигоклазо-санидиновыхъ трахитовъ, но, какъ уже было сказано, въ незначительномъ количествѣ. Въ этихъ трахитахъ находятся еще тридимитъ, выдѣлившійся не только въ друзахъ, но также и въ видѣ составной части основной массы породы. Средній типическій составъ этихъ

трахитовъ слѣдующій: кремнезема 63—64, глинозема 16—18, окиси и закиси желѣза 6, извести 2,50, магнезии 0,85, кали 3,60, натра 5, воды 0,50 — 1. Удѣльный вѣсъ равняется 2,6 — 2,7, слѣдовательно, нѣсколько выше санидинового трихита,

Въ видѣ случайныхъ примѣсей въ трахитахъ преимущественно встрѣчаются: сфенъ и апатитъ, въ рѣдкихъ случаяхъ гранаты и авгитъ. Санидино-олигоклазовые трахиты развиты въ Зибенгебурге (Драхенфельсъ, Лорбергъ, Кюлсбрунненъ), въ Вестервальдѣ (окрестн. Сельтерсъ), въ Зибенбюргенѣ и т. д.

Такъ какъ совершенный недостатокъ точныхъ описаній русскихъ трахитовъ не позволяетъ раздѣлять ихъ на кварцевые и не содержащіе кварца, то здѣсь будутъ приведены всѣ до сихъ поръ неизслѣдованные трахиты Россіи, за исключеніемъ крымскихъ, которые были описаны въ кварцевыхъ трахитахъ. На Кавказѣ трахиты образуютъ отдѣльные невысокіе конусы (по берегамъ озера Топораванъ и на плоской возвышенности Арманганъ) или горы (Шах-зюаръ, Сипджерлы, Арыхлы, Кукидагъ—10283 ф. высотой), или цѣлыя плоскія возвышенности (Карабагъ и Ортни). Кромѣ зернистыхъ трахитовъ на Кавказѣ встрѣчаются также трахитовые порфиры, напр. въ кратерѣ погасшаго вулкана Халабъ въ долинѣ рѣки Бамбакъ и въ горѣ Абулъ, близъ города Ахалкалаки. Въ Восточной Сибири трахитъ извѣстенъ въ 3 верстахъ отъ Нерчинска, въ долинѣ рѣчки Грязнушкиной, въ верховьяхъ рѣчки Акимы и въ горѣ Цакуртаѣ около устья Утата. На Витимскомъ плоскогорьѣ — по р. Дзелиндѣ близъ разрушеннаго кратера погасшаго вулкана; въ окрестностяхъ Николаевска на Амурѣ, по р. Мареканкѣ, впадающей въ Охотское море, и на склонахъ Байдарской горы въ Камчаткѣ.

45. Фонолитъ.

Фонолитъ состоитъ изъ плотной, въ свѣжестъ состоянн темно-зеленовато-сѣрой массы, совершенно не содержащей кварца. Изломъ его неровный, занозистый; на немъ замѣтны кристаллы санидина съ блестящими плоскостями спайности. Эта порода имѣетъ большую склонность къ тонкодосчатой отдѣльности и при ударѣ издаетъ довольно чистый звонъ. Основная масса фонолита состоитъ изъ тѣсной смѣси санидина, нерастворимаго въ соляной кислотѣ, и вещества, разлагающагося въ ней; послѣднее состоитъ преимущественно изъ нефелина и небольшого количества цеолитоваго минерала. Въ-

роятно, это цеолитовое вещество произошло отъ разложенія нефелина. Относительное количество составных частей такъ неопредѣленно, что содержаніе растворимой части колеблется между 51 и 55%.

Въ плотной основной массѣ фонолита лежатъ многочисленные табличатые кристаллы сапидина, гексагональныя призмы нефелина и черныя плыи роговой обманки, а иногда въ видѣ случайныхъ примѣсей бурныя шестистороннія таблочки смолды, зерна магнитнаго желѣзника, желѣзный колчеданъ, желтоватыя кристаллы сфена и очень рѣдко авгитъ, гаюнитъ и олигоклазъ. Въ трещинахъ и пустотахъ свѣтлыхъ разновидностей фонолита отлагаются известковый шпатъ, гіалитъ и апофиллитъ, а иногда и цеолиты: шабазитъ, натролитъ, десминъ и апальцитъ.

Средній типическій составъ фонолитовъ: кремнезема 59,40, глинозема 19,50, окиси желѣза 3,50, закиси марганца 0,15, изве-сти 2,25, магнезін 0,70, кали 6,00, натра 7,00 и воды 1,60. Средній удѣльный вѣсъ равняется 2,5. Вообще удѣльный вѣсъ увеличивается вмѣстѣ съ увеличеніемъ количества вещества, нерастворимаго въ кислотахъ. Передъ паяльной трубкой фонолитъ сплавляется въ зеленовато-сѣрое стекло, а въ трубкѣ, запаянной съ одного конца, выдѣляетъ воду, количество которой находится въ прямомъ отношеніи къ количеству цеолитоваго вещества, заключающагося въ породѣ.

Фонолиты часто принимаютъ тонко-досчатое, даже сланцеватое строеніе, что обусловливается, повидному, параллельнымъ расположеніемъ таблечекъ сапидина. Фонолитъ, обладающій такимъ строеніемъ, называется собственно досчатымъ фонолитомъ. Иногда бываютъ и порфировидные фонолиты; трахитовидными фонолитами называются свѣтло-сѣрые разновидности съ нѣсколькими пористою основною массою, въ которой находятся выдѣленія, гнѣзда и друзы цеолитовъ.

Фонолиты являются въ видѣ куполообразныхъ холмовъ; они встрѣчаются также жилами незначительной толщины. Особенно распространены въ Сѣверной Богеміи (Маріенбергъ близъ Ауссига), въ Лаузицѣ (Лауше, Лимбергъ близъ Циттау), въ Рѣйнѣ (Мильзебургъ), въ Гегау на Боденскомъ озерѣ и въ Оверни. Главный періодъ изверженія фонолитовъ совпадалъ со второй половиной третичной эпохи. Нѣкоторые лавы Монте Нуово и Флегрейскихъ полей принадлежатъ къ фонолитовымъ лавамъ, какъ это

видно по ихъ петрографическому характеру и химическому составу.

Нозеановый фонолитъ близокъ къ пастоящимъ фонолитамъ. Онъ состоитъ изъ плотной, темной, отъ вывѣтриванія бѣлѣющей, основной фонолитовой массы, въ которой разсѣяны кристаллы сапидина, нозеана и лейцита. Кристаллы нозеана имѣютъ голубовато-сѣрый цвѣтъ и достигаютъ нѣсколькихъ миллиметровъ. Нозеанъ легко узнается въ изломѣ по додекаэдрическимъ очертаніямъ. Лейцитъ является въ видѣ безчисленныхъ, мелкихъ, прозрачныхъ зеренъ, которые при вывѣтриваніи дѣлаются сѣбно-бѣлыми. Изъ нозеановаго фонолита состоитъ вулканическій конусъ близъ Ольбрюка, Бурбергъ въ окрестностяхъ Лаахерскаго озера и Гоэнтвилъ въ Тегаяу.

Пока извѣстно одно только мѣсторожденіе фонолита въ Россіи, именно въ Восточной Сибири у озера Бѣлунта, на Витимскомъ плоскогорьѣ.

с) Плагіоклазовые породы.

46. Роговообманковый андезитъ.

Эта порода состоитъ преимущественно изъ олигоклаза и роговой обманки, къ которымъ присоединяется иногда кварцъ, какъ третья составная часть; слѣдовательно минеральный составъ роговообманковыхъ андезитовъ аналогиченъ составу діоритовъ и порфиритовъ. По присутствію или отсутствію кварца различаютъ два вида роговообманковыхъ андезитовъ: содержащіе и не содержащіе кварца.

Роговообманковые андезиты, содержащіе кварцъ имѣютъ черноватый, зеленовато-сѣрый, бурый, или темнозеленый цвѣтъ, плотное или мелко-зернистое строеніе и состоятъ изъ олигоклаза, кварца, роговой обманки и слюды. Иногда кварцъ совсѣмъ незамѣтень и въ такомъ случаѣ присутствіе свободного кремнезема доказывается только процентнымъ содержаніемъ кремнезема. Среднимъ типическимъ составомъ роговообманковыхъ андезитовъ можно считать слѣдующій: кремнезема 66,10, глинозема 14,80, окиси желѣза 6,30, извести 5,30, магнезіи 2,40, кали и натра 4,70, воды 0,50. Средній удѣльный вѣсъ равенъ 2,60. Эта порода извѣстна въ Зибенбюргенѣ (такъ называемый андезитовый или зелено-каменный кварцевый трахитъ), напримѣръ у Нагіага, въ

Закавказьѣ и въ Евганейскихъ холмахъ (олигоклазовые трахиты Рата).

Роговообманковые андезиты, не содержащіе кварца, окрашены въ сѣрый, черноватый, темно-зеленоватый или темно-буроватый цвѣтъ, и имѣютъ порфировидное строеніе. Въ мелко-зернистой, ясно-кристаллической, а иногда, повидимому, плотной, даже стекловидной, основной массѣ лежатъ спѣжно-бѣлые или зеленовато-бѣлые таблчатые кристаллы олигоклаза и черныя призмъ роговой обманки; санидина и кварца нѣтъ. Рядомъ съ этими минералами встрѣчаются мелкія зерна магнитнаго желѣзняка, листочки магнезійной слюды, авгитъ и сфенъ, гораздо рѣже оливинъ и гаюинъ. Вотъ средній химическій составъ этой породы: кремнезема 59,75, глинозема 17,25, окиси и закиси желѣза 7,57, извести 6,00, магнезіи 1,30, кали 3,10, натра 4,00 и воды 1,00. Удѣльный вѣсъ отъ 2,7 до 2,8. Типомъ роговообманковыхъ андезитовъ, не содержащихъ кварца, можно принять породы Волькенбурга въ Зибенгебурге (Волькенбургскіе трахиты). Кромѣ того они встрѣчаются тамъ же еще на Больверганѣ, на Шеркенфенѣ и во многихъ другихъ мѣстахъ; также близъ Кельберга на Эйфель, близъ Баннова въ Моравіи, въ Венгріи и Зибенбюргенѣ, гдѣ они образуютъ породу, содержащую жилы, богатія благородными металлами (зелено-каменные и сѣрые трахиты Рихтгофена).

Роговообманковый андезитъ, не содержащій кварца, находится на Кавказѣ въ окрестностяхъ Куби и Гудаура, къ югу отъ Казбека, и въ окрестностяхъ Кутанса, напр., на лѣвомъ берегу Ріона. Относящіеся сюда породы имѣютъ сѣрую, красновато-сѣрую или зеленоватую основную массу, иногда совершенно плотную и блестящую, иногда же тусклую и нѣсколько пористую. Въ этой массѣ, состоящей изъ смѣси мелкихъ кристалловъ санидина, плагіоклаза, авгита и магнитнаго желѣзняка, встрѣчаются крупныя кристаллы роговой обманки, авгита, магнитнаго желѣзняка и еще большіе кристаллы бѣлаго плагіоклаза. Мѣстами величина этихъ кристаллическихъ выдѣленій одинакова (Куби и Гудауръ), мѣстами же наибольшей величины достигаютъ кристаллы роговой обманки (Кутансъ). Андезитъ развитъ также и въ Крыму, гдѣ онъ состоитъ изъ мелкозернистой массы, въ которой разбросаны болѣе крупныя сродки плагіоклаза. Примѣсами являются магнитный желѣзнякъ и энвидотъ (Карадакъ, около Феодосіи).

47. Авгитовые андезиты.

Авгитовый андезитъ состоитъ изъ смѣси авгита и олигоклаза, къ которымъ въ рѣдкихъ случаяхъ присоединяется кварцъ; большинство авгитовыхъ андезитовъ принадлежитъ къ породамъ, не содержащимъ кварца.

Авгитовые андезиты, не содержащіе кварца, состоятъ изъ ясно-мелко-кристаллической основной массы сѣровато-бѣлаго или красноватаго цвѣта, съ вросшими кристаллами или кристаллическими зернами олигоклаза и авгита. Олигоклазъ является въ тонкихъ, неплотно связанныхъ между собою листочкахъ, а авгитъ хорошо образованными, блестящими, частью призматическими кристаллами, рядомъ съ которыми встрѣчаются также кристаллы роговой обманки. Кроме того, въ видѣ случайныхъ составныхъ частей, попадаются: магнитный желѣзнякъ, магнезальная слюда и оливинъ. Вотъ средній химическій составъ авгитоваго андезита, не содержащаго кварца: кремнезема 57,15, глинозема 16,10, закись желѣза 13,00, известь 5,57, магнезін 2,21, кали 1,81, натра 3,88. Удѣльный вѣсъ равняется 2,84. Изъ этого видно, что авгитовые андезиты содержатъ нѣсколько менѣе кремнезема и что удѣльный вѣсъ ихъ нѣсколько выше удѣльнаго вѣса роговообманковыхъ андезитовъ. Они найдены между лавъ юго-западной Исландіи, на Чимборассо, Тенерифѣ, Искіи; въ сѣверной части Новой Зеландіи извѣстны также вулканическія породы, которыя должны быть отнесены сюда.

Въ Россіи авгитовые андезиты, не содержащіе кварца, извѣстны на Кавказѣ въ горѣ Казбекъ и въ окрестностяхъ Кънирла.

Къ авгитовымъ андезитамъ, содержащимъ кварцъ, причисляютъ нѣкоторые андезиты южно-американскихъ Андъ, въ которыхъ содержаніе кремнезема достигаетъ отъ 60 до 66%, что доказываетъ присутствіе кварца.

Авгитовые и роговообманковые андезиты являются обыкновенно отдѣльными вулканическими конусами или кулообразными возвышеніями. Андезитовыя лавы образуютъ частью потоки, частью распространены по покровамъ на болѣе-значительныя пространства.

На Кавказѣ къ авгитовымъ андезитамъ, содержащимъ кварцъ, принадлежитъ порода съ Эльборуса, темно-сѣрая основная масса которой состоитъ изъ ортокластическаго полеваго шпата и плагиоклаза, авгита, небольшого количества біотита и магнитнаго же-

лѣзняка. Въ этой основной массѣ вкраплены небольшіе бѣлые кристаллы плагіоклаза и зерна кварца.

48. Трахитовый смоляной камень.

Эта порода отличается отъ фельзитоваго смолянаго камня (стр. 94), какъ по внѣшнему виду, такъ и по химическому составу, а петрографическіе признаки этихъ породъ совершенно сходны. Подъ микроскопомъ онѣ различаются тѣмъ, что въ фельзитовомъ смоляномъ камнѣ замѣчаются фельзитовыя выдѣленія, но не замѣчается белонитовъ, а въ стекловидной основной массѣ трахитовыхъ смоляныхъ камней множество белонитовъ и совершенное отсутствіе фельзитовыхъ выдѣленій и жидкихъ включеній. Среди белонитовъ, расположенныхъ въ свѣтло-зеленоватой стекловидной массѣ часто въ видѣ поясовъ и замѣчаются еще частицы полевыхъ шпатовъ, которыя легко различаются простымъ глазомъ, содержатъ стекловидныя включенія и жилки. Въ основной массѣ также замѣтны микроскопическія выдѣленія полевыхъ шпатовъ со множествомъ стеклинныхъ включеній, затѣмъ микроскопическія призмы роговой обманки или аугита, черныя зерна магнитнаго желѣзняка и безчисленныя поры, наполненныя газобразными веществами.

Трахитовые смоляные камни распространены въ Исландіи, Новой Зеландіи и центральной Франціи.

49. Обсидіанъ.

Эту породу нужно считать вулканическимъ стекломъ и можно разсматривать, какъ стекловидное видоизмѣненіе трахитовыхъ лавъ съ большимъ содержаніемъ кремнезема. Обсидіаны произошли при быстромъ охлажденіи огненно-жидкой трахитовой массы; они имѣютъ видъ стекловидный, сильно блестящій, съ раковинистымъ изломомъ и раскалываются на куски съ острыми рѣзкими краями. Цвѣтъ обсидіана въ большинствѣ случаевъ черны, бурый или зеленоватый. По сложенію различаютъ:

о б с и д і а н ъ — стекло; повидимому, однородное; подъ микроскопомъ является переполненнымъ микроскопическими кристаллами, расположенными параллельно, и безчисленными микроскопическими удлинненными порами, образовавшимися при выдѣленіи газовъ и паровъ;

п о р ф и р о в и д н ы й о б с и д і а н ъ — въ стеклянной основной массѣ его находятся отдѣльные зерна или кристаллы санидина;

сферолитовый обсидіанъ содержитъ въ основной массѣ радиально-волокнуистые сферолитовые шарики;

пузыристый обсидіанъ, основная масса котораго наполнена отчасти вытянутыми и параллельно расположенными большими пустотами.

Подъ микроскопомъ обсидіанъ оказывается стекломъ, содержащимъ прозрачные или черные волосистые микроскопическіе кристаллы (белониты и трихиты), которые нерѣдко расположены попарно. Особенно часто замѣчаются въ обсидіанахъ черные, угловато-изогнутые трихиты, покрытые черными плотными зернышками или соединенные въ веретенообразные агрегаты. Рядомъ съ ними встрѣчаются многочисленные белониты, зазубренные, безцвѣтные микроскопическіе кристаллы, зерна магнитнаго желѣзка и таблечки слюды или желѣзнаго блеска. Поры встрѣчаются вообще рѣдко, но если появляются, то всегда въ огромномъ количествѣ. Форма ихъ чаще кругловатая, яйцевидная, иногда же съ одной стороны они бываютъ вытянуты и острокопечны. Въ одномъ образцѣ обсидіана изъ Исландіи на пространствѣ квадратнаго миллиметра было насчитано 800,000 поръ, лежащихъ въ одной плоскости. Такъ какъ обсидіаны можно считать стекловидными трахитами, то понятно, они будутъ болѣе или менѣе богаты кремнеземомъ, количество котораго и колеблется между 60 и 70%, отчего зависитъ также колебаніе удѣльнаго вѣса отъ 2,5 до 2,3. Обсидіаны тѣсно связаны рядомъ переходовъ съ прочими стекловидными и поздраватыми разновидностями трахитовыхъ породъ; такъ кристаллически-зернистыя лавы переходятъ на поверхности въ обсидіанъ, который въ свою очередь переходитъ въ пемзу. Наиболѣе распространены обсидіаны въ вулканическихъ областяхъ Липарскихъ острововъ, Исландіи, Закавказья, о-въ Тенерифа и Новой Зеландіи.

Въ Россіи обсидіаны встрѣчаются на Кавказѣ, въ Восточной Сибири и Камчаткѣ. Главныя мѣсторожденія кавказскаго обсидіана находятся на возвышенности Давы и на вершинѣ Али-Бега между Курой и Араксомъ, на горѣ Гокчи въ 120 верстахъ отъ Арарата и близъ горы Кетандугъ въ Закавказскомъ краѣ. Гокчайскій обсидіанъ имѣетъ серебристый отливъ, зависящій, вѣроятно, отъ множества микролитовъ. Въ Восточной Сибири по берегамъ и въ ложѣ рѣки Марскамы, впадающей въ Охотское мо-

ре, встрѣчается обсидіанъ въ видѣ небольшихъ галекъ (мареканитъ).

50. Перлитъ, перловый камень.

Стекловидная или эмалевидная масса этой породы, голубовато-сѣраго цвѣта, состоитъ изъ концентрически-скорлуповатыхъ зеренъ различной величины. Наружныя скорлупки скученныхъ зеренъ обыкновенно слаяны и слиты. Въ нѣкоторыхъ разновидностяхъ перловыхъ камней, именно въ сферолитовыхъ перлитахъ, встрѣчаются еще радіально-волокнистыя шарообразныя выдѣленія съ рѣзко очерченными краями. Другая разновидность, извѣстная подъ названіемъ перлитоваго порфира, содержитъ въ скорлуповато-зернистой основной массѣ кристаллы сапидина и слюды.

При микроскопическомъ изслѣдованіи настоящихъ перлитовъ скорлуповатое строеніе зеренъ въ разрѣзѣ выражается въ видѣ концентрическихъ кривыхъ, именно въ видѣ круговъ. Скорлупки бываютъ одинаково равномѣрны. Какъ въ обсидіанахъ, такъ и въ перлитахъ, замѣчаются одинаковые микроскопическіе кристаллы, то въ видѣ белопитовъ, форма которыхъ прямая, вилкообразная, согнутая, зазубренная; то въ видѣ черныхъ трихиговъ. Мѣстами пояса такихъ скученныхъ микроскопическихъ кристалловъ проникаютъ нѣкоторыя зерна перлита. Это можетъ служить доказательствомъ, что образованіе микролитовъ и скорлуповатыхъ стяженій шло независимо другъ отъ друга.

Содержаніе кремнезема въ перлитахъ колеблется между 70,59 и 82,80, почему матеріаломъ перлитовъ, вѣроятно, служили кварцевые трахиты. Средній химическій составъ перлитовъ: кремнезема 73,53, глинозема 13,23, окиси и закиси желѣза 2,41, извести 1,70, магнезін 0,80, кали и натра 6,43 и воды 1,90. Удѣльный вѣсъ равенъ 2,36 до 2,45.

Перлитъ образуетъ потоки и жилы близъ Шемница и Телькибани въ Венгріи, въ Евгапеяхъ, на островахъ Понцо и въ Мексикѣ.

Въ Россіи перлиты находятся въ горѣ Гокчи, въ Закавказскомъ краѣ и въ долинѣ рѣчки Мареканки, впадающей въ Охотское море, гдѣ перлитъ обыкновенно непрозраченъ, краснаго цвѣта и только въ рѣдкихъ случаяхъ прозраченъ и имѣетъ сѣрый цвѣтъ.

51. Пемза.

Эта порода состоитъ изъ губчатого или пѣнистаго стекловиднаго вещества свѣтло-желтоватаго или свѣтло-сѣраго цвѣта. Ее можно разсматривать, какъ пузыристую разновидность обсидіана, образовавшуюся вслѣдствіе сильнаго выдѣленія газовъ и паровъ. Съ этимъ согласуется и ея химическій составъ, который соответствуетъ составу трахитовъ, содержащихъ или не содержащихъ кварца, причемъ количество кремнезема варіируетъ между 58 и 74%. Стекловатая масса пемзы переполнена микролитами. Пемза встрѣчается около вулкановъ, гдѣ она является въ видѣ выброшенныхъ продуктовъ изверженія, частью въ связи съ потоками обсидіана и перлита.

Въ Восточной Сибири пемза извѣстна въ кратерѣ потухшаго вулкана въ верховьяхъ Джунбулака, притока Оки, въ долину Иркутъ у Тунки и въ кратерѣ на Джелиндѣ на Витимскомъ плоскогорьѣ. Въ Камчаткѣ пемза встрѣчается очень часто по рѣкамъ Седанкѣ, Еловкѣ, Камчаткѣ и др. м.

Все эти новѣйшія изверженныя породы, главные составныя части которыхъ санидинъ и олигоклазъ, соединялись, подъ общимъ названіемъ трахитовъ. Имъ противопоставляли базальты, какъ группу породъ одновременныхъ, но содержащихъ лабрадоръ. По изслѣдованіямъ Циркеля оказалось: 1) что полевои шпатъ базальтовъ не лабрадоръ, а, вѣроятно, олигоклазъ, т. е. известково-натровый полевои шпатъ съ большимъ содержаніемъ кремнезема; 2) что во многихъ базальтахъ не замѣчается вовсе присутствія полевого шпата, вмѣстѣ котораго находятся лейцитъ или нефелинъ; 3) что базальты слѣдуетъ считать афанитовыми долеритами, лейцитифирами и анамезитами; 4) что къ типическимъ породамъ этихъ группъ они относятся какъ діабазовые афайиты къ зернистому діапазу, т. е. не могутъ считаться самостоятельными породами. Въ виду того, что базальты слѣдуетъ считать близкими по наружнымъ признакамъ, по химическому составу и почти одновременными по происхожденію, вѣроятно, нужно будетъ удерживать это названіе, какъ нарицательное для афанитовыхъ плагиоглазовыхъ долеритовъ, лейцитифировъ и нефелиновыхъ долеритовъ. Это предположеніе тѣмъ болѣе вѣроятно, что все принадлежащія сюда по-

роды совершенно сходны по внѣшнему виду и только точныя микроскопическія изслѣдованія могутъ рѣшить вопросъ: имѣемъ ли мы дѣло съ плагіоклазовымъ, лейцитовымъ или нефелиновымъ базальтомъ.

52. Плагіоклазовый долеритъ, анамезитъ и плагіоклазовый базальтъ.

Плагіоклазовый долеритъ представляется въ видѣ зернистой смѣси трехклиномѣрнаго полевого шпата и авгита съ примѣсью небольшого количества апатита и титанистаго магнитнаго желѣзняка. Въ немъ также содержатся углекислая закись желѣза и углекислая известь. Плагіоклазъ является наиболѣе преобладающею составною частью въ видѣ блестящихъ бѣлыхъ или свѣтло-сѣрыхъ таблечекъ; авгитъ — въ короткихъ призмахъ чернаго или темнозеленаго цвѣта. Магнитный желѣзнякъ разсыпанъ въ породѣ въ видѣ мелкихъ частичекъ и только рѣдко встрѣчается въ октаэдрахъ или зернахъ. Присутствіе углекислыхъ соединений (продуктовъ начинающагося разложенія) доказывается шипѣніемъ измеленной породы въ кислотахъ.

Микроскопическія изслѣдованія тонкихъ пластинокъ долерита, доказали присутствіе свѣтло-буроваго авгита, трехклиномѣрныхъ полевыхъ шпатовъ со штриховатостью, прекрасно окрашенныхъ въ поляризованномъ свѣтѣ, тусклыхъ зеренъ оливина, черныхъ зеренъ магнитнаго желѣзняка и безцвѣтныхъ тонкихъ шестигольныхъ иглъ апатита. Аморфное вещество, выполняющее промежутки, встрѣчается рѣдко и то въ незначительномъ количествѣ.

Плагіоклазовый долеритъ получаетъ порфировидное строеніе отъ появленія большихъ кристалловъ авгита или полевого шпата. Миндалевидное строеніе обуславливается появленіемъ пустотъ, содержащихъ цеолиты и углекислыя соединения. Долеритовыя лавы принадлежатъ къ продуктамъ изверженія Этны, Стромболи и другихъ вулкановъ. Химическій составъ плагіоклазовыхъ долеритовъ слѣдующій: кремнезема 50,59, глинозема 14,10, окиси желѣза 16,02, извести 9,20, магнезін 5,09, кали 1,05, натра 2,19, воды 1,78. Удѣльный вѣсъ отъ 2,75 до 2,96.

Изверженія плагіоклазовыхъ долеритовъ начались въ періоды третичной формаціи и продолжаются еще и теперь; они образуютъ жилы въ сосѣднихъ породахъ или куполообразныя возвышенности, или являются въ видѣ потоковъ, или покрываютъ другія породы.

Самыя замѣчательныя мѣсторожденія долеритовъ извѣстны у

Мейснера въ Гессенѣ, Левенбургѣ и въ Зибенгебирге. Они распространены также въ Исландіи, Шотландіи и на Феррерскихъ островахъ.

Плагіоклазовые долериты въ Россіи извѣстны только на Кавказѣ, гдѣ они образуютъ конусы на плоскихъ возвышенностяхъ Агманганъ и Шушинской. Кромѣ того они встрѣчаются еще близъ Кутаиса.

Долеритовыя лавы встрѣчаются на Кавказѣ на вулканическомъ плоскогорьѣ Ахалкалаки и тянутся въ видѣ потока отъ хребта Безобдалъ черезъ Карагачъ до Лори.

Анамезитъ по составу одинаковъ съ плагіоклазовымъ долеритомъ, но имѣетъ такое мелко-зернистое строеніе, что невооруженнымъ глазомъ нельзя различить отдѣльныхъ составныхъ частей. Цвѣтъ его сѣроватый или буровато-черный. Въ анамезитѣ къ составнымъ частямъ долерита, т. е. къ плагіоклазу, авгиту, магнитному желѣзняку и апатиту, присоединяется еще оливинъ.

Подъ микроскопомъ можно замѣтить аморфную основную массу, въ которой находится множество трихитовъ. Эта масса выполняетъ промежутки между кристаллическими составными частями. Удѣльный вѣсъ анамезита отъ 2,7 до 2,8, слѣдовательно, нѣсколько менѣе плагіоклазоваго базальта.

Анамезиты распространены въ Ирландіи, Шотландіи и Исландіи. Въ Германіи они встрѣчаются близъ Штейнгейма въ окрестностяхъ Ганау и въ Вильгельмсгее близъ Касселя.

Плагіоклазовый базальтъ — порода чернаго цвѣта съ тусклымъ, занозистымъ, плоско-раковистымъ изломомъ, который можно замѣтить только при откалываніи большихъ кусковъ. Кромѣ порфировидныхъ выдѣленій, видимыхъ невооруженнымъ глазомъ, вся остальная масса кажется совершенно однородною. Разсматривая тонкія пластинки въ микроскопъ, при сильномъ увеличеніи, видно, что плагіоклазовый базальтъ состоитъ, во первыхъ, изъ плагіоклаза, авгита, титанистаго или чистаго магнитнаго желѣзняку и оливина, съ примѣсью нефелина; во вторыхъ, изъ аморфнаго цемента, который выполняетъ промежутки между кристаллическими составными частями. Это стекловидное вещество базальтовъ можно разсматривать, какъ остатокъ базальтовой массы, сохранившей аморфное состояніе послѣ выдѣленія кристаллическихъ составныхъ частей породы. Эта основная масса является совер-

шенно стекловидной, или полустекловидной, или эмалевидной. Стекловидная основная масса совершенно однородна, желтовато-бураго цвѣта и относится къ поляризованному свѣту, какъ вещество, обладающее простымъ лучепреломленіемъ. Полустекловидная основная масса переполнена множествомъ черныхъ, микроскопическихъ игольчатыхъ или волосистыхъ кристалловъ (трихитовъ), или черными, рѣзко очерченными, зернышками. Трихиты являются то прямыми, то согнутыми иногда утолщенными на концахъ; соединяются въ пучки или образуютъ родъ сѣти. Тамъ, гдѣ основная масса не имѣетъ вида стекла, гдѣ она эмалевидна, она состоитъ изъ спутанныхъ или параллельно-волокнуистыхъ агрегатовъ микроскопическихъ зеренъ, иголь, волосковъ и кристалликовъ. Количество аморфной основной массы находится въ различныхъ отношеніяхъ къ количеству кристаллическихъ выдѣленій. Иногда этой массы такъ мало, что на микроскопическихъ препаратахъ базальтъ кажется состоящимъ изъ агрегата кристалловъ, среди которыхъ замѣчаются только слѣды основной массы. Случается, что количество основной массы увеличивается, хотя она и не бываетъ преобладающей. Наконецъ, основная масса можетъ быть даже преобладающею составною частию базальта, при чемъ кристаллическія выдѣленія являются разѣединенными и располагаются параллельными изогнутыми поясами (fluidalstructur), вслѣдствіе чего кристаллики полевого шпата, длинныя призмъ авгита и узкіе, прямоугольные, кристаллы нефелина лежатъ параллельно другъ другу, окружая большія зерна авгита, оливина или магнитнаго желѣзняка (см. Таб. I, фиг. 7). Кристаллическія выдѣленія въ полевошпатовыхъ базальтахъ состоятъ изъ трехъ или номѣрнаго полевого шпата, вѣроятно, олигоклаза, который въ поляризованномъ свѣтѣ является окрашеннымъ полосами яркихъ цвѣтовъ, и авгита, содержащаго стеклянныя включенія и зерна магнитнаго желѣзняка зеленовато-сѣраго цвѣта. Въстѣ съ ними паходятся также выдѣленія оливина, который подѣ микроскопомъ является совершенно безцвѣтнымъ, а также магнитный и титанистый желѣзнякъ въ видѣ черныхъ зеренъ; нефелинъ въ безцвѣтныхъ, не штриховатыхъ, прямоугольникахъ, апатитъ въ длинныхъ безцвѣтныхъ иглахъ. Лейцитъ и слюда встрѣчаются очень рѣдко, а гаюинъ и меліплтъ—никогда.

Въ этой, повидимому, однородной основной массѣ выдѣляются иногда порфировидно вкрапленные зерна и кристаллы плагіоклаза, авгита, оливина и магнитнаго желѣзняка. Оливинъ представляетъ характерную случайную примѣсь: онъ является въ видѣ масляно-зеленыхъ зеренъ, имѣющихъ стеклянный блескъ и форму капель. Выдѣленія оливина имѣютъ зернистое сложеніе и бываютъ весьма разнообразной величины: такъ что достигаютъ размѣровъ головы человѣка. Роговая обманка, въ кристаллахъ величиною до дюйма, встрѣчается нерѣдко въ видѣ примѣси; въ базальтахъ ее можно узнать по сильно блестящимъ плоскостямъ спайности. Внутри полевошпатоваго базальта встрѣчаются часто неправильныя или пузыристыя пустоты, отчасти выполненныя самыми различными минералами: делесситомъ, стильбитомъ, патролитомъ, анальцимомъ, шабазитомъ, апофиллитомъ, гарматомомъ, известковымъ шпатомъ, аррагонитомъ и наконецъ кварцемъ, халцедономъ и гіалитомъ.

Плагіоклазовый базальтъ по строенію дѣлится на обыкновенный или плотный, порфировидный съ выдѣленіями авгита, плагіоклаза и роговой обманки, миндалевидный съ миндалинами и гнѣздами, содержащими только-что перечисленные минералы.

Средній химическій составъ плагіоклазоваго базальта слѣдующій: кремнезема 43,00, глинозема 14,00, окиси и закиси желѣза 15,30, извести 12,10, магнезін 9,10, кали 1,30, натра 3,87, воды 1,30. Удѣльный вѣсъ 2,9—3,1.

Большинство базальтовъ въ порошокъ вскипаетъ съ кислотами; слѣдовательно, они содержатъ углекислыя соединенія, происшедшія отъ разложенія составныхъ частей при дѣйствіи атмосферы и воды, что можно считать первой стадіей разрушенія. Если разложеніе пойдетъ далѣе, т. е. будетъ происходить выщелочиваніе частей извести, магнезін, щелочей, закиси желѣза и кремнезема водою, содержащей угольную кислоту, то базальтъ превратится въ базальтовую вакку; окончательнымъ же результатомъ такого процесса будетъ превращеніе базальта въ базальтическую или вакковую глину, т. е. водный силикатъ глинозема. Базальтическая вакка есть, повидимому, однородная, плотная или землистая масса нечистаго зеленовато-сѣраго до буровато-чернаго цвѣта. Она мягка, издаетъ глинистый запахъ и содержитъ, кромѣ листочковъ слюды, кристалловъ авгита и роговой обманки, еще зерна магнитнаго желѣзняка и пустоты, выполненныя различными цеолитами

и углекислыми соединеніями. Въ самой тѣсной связи съ описанными плагіоклазовыми базальтами находятся базальтическія лавы. Обѣ породы до такой степени сходны въ петрографическомъ отношеніи, что для рѣшенія вопроса: имѣемъ ли мы дѣло съ лавой, или базальтомъ, необходимо бываетъ отыскать мѣсто изліянія такой лавы. Поверхность базальтическихъ лавъ является шлаковидною, пористой, внутренняя же часть потоковъ ея — совершенно плотнаго, каменстаго сложенія. Залеганіе плагіоклазового базальта тождественно съ залеганіемъ новѣйшихъ изверженныхъ породъ: встрѣчается въ видѣ куполовъ, жилъ, потоковъ и покрововъ. Последніе являются иногда въ видѣ пластовъ, лежащихъ другъ на другѣ и образуютъ тогда настоящее напластованіе. Такъ залегаютъ базальты въ Ирландіи и на Шотландскихъ островахъ. Во многихъ мѣсторожденіяхъ базальтъ имѣетъ правильную, столбчатую или шаровую отдѣльность.

Изверженія плагіоклазового базальта происходили по большей части въ теченіи третичнаго періода, но продолжаются и теперь. Базальты распространены болѣе другихъ, близкихъ къ нимъ, породъ. Къ нимъ принадлежатъ большинство базальтовъ Рейнскихъ провинцій, напр. Вейльбергъ, Ёлбергъ въ Зибенгебиргѣ, Ункель, Миндербургъ, Ландскронъ и Нюрембергъ на Эйфелѣ; Шпильбергъ, Баусбергъ въ Табихтсвальдѣ въ Гессенѣ, многіе базальты Богеміи (Лейпа, Вальшъ), наконецъ всѣ базальты Шотландіи и Гебридскихъ острововъ. Сюда же относятся лавы Этны и базальтическія лавы Оверни.

Въ Россіи базальты находятся на Кавказѣ близъ Идизи у Ермана въ видѣ сѣрой породы съ кристаллами плагіоклаза, авгита и зернами оливина. Въ южныхъ губерніяхъ Европейской Россіи также извѣстны базальтовые породы, напр. на Волынѣ. Въ Восточной Сибирѣ базальтовые породы встрѣчаются довольно часто, но не занимаютъ обширныхъ площадей. На берегу Ангары, при устьѣ Пидма, поднимается базальтовый утесъ въ 600 ф. высоты, извѣстный подъ именемъ Каменнаго Быка, на водораздѣлѣ между Ангарой и Подкаменной Тунгузкой и по берегамъ Нижней Тунгузки. Въ Тунгузскомъ хребтѣ, между Тунгузкою и Вилюемъ, цѣлыя сопки сложены изъ базальта, имѣющаго столбчатую отдѣльность. Въ долинѣ Селенги, въ Ключевскомъ хребтѣ, встрѣчаются даже цѣлыя горы изъ пузыристаго базальта, въ пустотахъ котораго находятся

шабазитъ, стпльбитъ, мезотипъ и др. минералы. Отдѣльные выходы базальта встрѣчаются въ долину Шилки и по лѣвому берегу Аргунь. По дорогѣ изъ Якутска въ Охотскъ, въ долину р. Бѣлой, праваго притока Алдана, находятся базальты среди известняковъ.

Относительно распространения базальтическихъ лавъ въ Восточной Сибири имѣются точныя указанія на нахожденія ихъ въ хребтѣ Мунко-Сардыкъ въ верховьяхъ Иркутка, близъ Хангинскаго караула, и въ долину Иркутка, гдѣ у деревни Талой тянутся двѣ низкія грядки холмовъ, состоящихъ изъ базальтической лавы. На сѣв. склонѣ Саянскаго хребта находится большой пластъ лавы въ 60 верстѣ длины и въ 150—300 саж. ширины; онъ заполняетъ долину Джунбулака и отчасти долину Оки у Окинскаго караула. Обширные потоки базальтической лавы распространяются по юго-восточному склону окраиннаго хребта Витимскаго плоскогорья отъ Зазы, притока Витима, до Желюнды, притока Амалата (спст. Витима), гдѣ они мѣстами покрываютъ граниты, на протяженіи 120 верстѣ и болѣе. Въ Камчаткѣ лавы извѣстны во многихъ мѣстахъ, напр. по Седанкѣ у вулкана Шивелюча и т. д.

53. Нефелиновый долеритъ и нефелиновый базальтъ.

Нефелиновый долеритъ состоитъ изъ кристаллически-зернистаго агрегата нефелина, авгита и небольшого количества магнитнаго желѣзняка. Зеленоватый, сѣрый или желтоватый нефелинъ является въ видѣ кристаллическихъ зеренъ, а иногда въ видѣ ясныхъ шестистороннихъ призмъ, и узнается по раковистому излому, жирному блеску и по способности разлагаться при дѣйствіи соляной кислоты. Августъ, чернаго цвѣта, обыкновенно находится въ видѣ кристалловъ. Магнитный желѣзнякъ по-является въ видѣ зеренъ различной величины или въ видѣ октаэдровъ. Вся порода бываетъ то крупно, то мелко-зернистою и состоитъ иногда преимущественно изъ нефелина, иногда же изъ авгита. Въ видѣ примѣси были найдены: апатитъ—въ бѣлыхъ и тонкихъ призмахъ или иглахъ, оливинъ, сфенъ, нозеанъ и въ рѣдкихъ случаяхъ санидинъ. Типическій нефелиновый долеритъ извѣстенъ въ Германіи въ двухъ мѣстностяхъ: на Каценбуккелѣ въ Оденвальдѣ и на Лебауербергѣ въ верхнемъ Лаузицѣ. На Каценбуккелѣ встрѣчаются какъ зернистая, такъ и порфировидная разновидности нефелиноваго долерита. Въ послѣднемъ случаѣ порода является весьма мелкозернистою и заключаетъ въ себѣ большіе

кристаллы нефелина и нозеана. Зернистый нефелиновый долеритъ изъ Лёбау состоитъ изъ нефелина и авгита, съ промежуточной аморфной сѣро-зеленой массой, въ которой при большомъ увеличеніи видно флюидальное строеніе. Къ этимъ же породамъ можно приравнять породу изъ Мейхеса въ Гессенѣ, въ составъ которой, кромѣ нефелина и авгита, входятъ еще лейцитъ, полевой шпатъ и содалитъ. Сюда же слѣдуетъ отнести особую разновидность нефелиноваго долерита изъ Обербергена у Кейзерштуля, которая состоитъ изъ зернистой смѣси нефелина, авгита, нозеана, магнитнаго желѣзняка, плагіоклаза, санидина, мейонита и апатита, среди которыхъ замѣчаются небольшія скопленія стекловиднаго промежуточнаго вещества. Нефелиновый базальтъ есть черная, плотная, вязкая порода, ничѣмъ не отличающаяся отъ плагіоклазоваго базальта. Подъ микроскопомъ видно, что однородная базальтовая масса состоитъ изъ мелкозернистаго агрегата нефелина, авгита, оливина и магнитнаго желѣзняка, рядомъ съ которыми встрѣчаются плагіоклазы, лейцитъ и только изрѣдка небольшіе листочки магнезіальной слюды и призмъ апатита. Стекловидное промежуточное вещество, которое имѣетъ столь существенное значеніе для плагіоклазоваго базальта, играетъ подчиненную роль въ составѣ нефелиновыхъ базальтовъ, хотя встрѣчается въ нихъ постоянно.

Вотъ средній химическій составъ нефелиновыхъ базальтовъ: кремнезема 45,52, глинозема 18,50, окиси и закиси желѣза 11,20, извести 10,62, магнезін 3,35, кали 1,95, натра 5,40, воды 2,68. Удельный вѣсъ 2,9—3,1.

Нефелиновый базальтъ принимаетъ порфировидное строеніе, когда въ плотной основной массѣ его выдѣляются большіе кристаллы нефелина. Извѣстны также пузыристыя и мивдалевидныя разновидности этой породы и нефелино-базальтовые лавы. Послѣднія встрѣчаются въ окрестностяхъ Лаахерскаго озера и на Эйфелѣ, отличаются большимъ содержаніемъ мелилита и значительною примѣсью гаюина (лавы Нидермендига, Белленберга и Гохзиммера). Хотя нефелиновые базальты не имѣютъ такого распространенія, какъ плагіоклазовые, но встрѣчаются чаще лейцитовыхъ. Они были найдены у Пфластеркаута въ Тюрингенскомъ лѣсу, въ Иохимсталѣ и Шейбенбергѣ въ Рудныхъ горахъ, у Козакова и Тишловица въ Богемскихъ горахъ, у Ауэрсбаха на Бергштрассе и въ

другихъ мѣстахъ. Изверженія нефелиновыхъ базальтовъ происходили въ третичный и потретичный періоды; они образуютъ потоки лавы и отдѣльныя возвышенности.

54. Лейцитифиръ и лейцитовый базальтъ.

Лейцитифиръ или лейцитовый порфиръ состоитъ изъ кристаллически-зернистой смѣси лейцита, авгита и магнитнаго желѣзняка, съ примѣсью небольшого количества нефелина, оливина и слюды. Эти минералы образуютъ, повидимому, плотную, пещельно-сѣрую или красновато-сѣрую, основную массу, тождественную съ лейцитовымъ базальтомъ, въ которой лежатъ вполне развитые кристаллы лейцита сѣровато-бѣлаго цвѣта и различной величины. Рядомъ съ ними встрѣчаются темные или темно-зеленые кристаллы авгита и маленькія бѣлыя, блестящія, призмы нефелина. Въ кристаллахъ лейцита замѣчаются зерна шлака или призматическіе кристаллы авгита, напр. въ Чивита на Тибрѣ и въ Ридеѣ близъ Лаахерскаго озера. Въ послѣдней мѣстности позеанъ является существенною составною частью лейцитифира; онъ находится въ основной мелкозернистой массѣ, рядомъ съ кристаллами авгита и лейцита, въ видѣ темно-сѣрыхъ или свѣтло-сѣрыхъ гранатоэдровъ, величина которыхъ колеблется отъ 1 до 5 мм. Происхожденіе лейцитифира связано съ дѣятельностію новѣйшихъ вулкановъ Италіи, именно Албанскихъ горъ и Везувія. Впрочемъ, онъ встрѣчается и отдѣльными кусками въ туффѣ окрестностей Лаахерскаго озера. На присутствіе лейцитифировъ въ Рудныхъ горахъ, гдѣ они находятся, очевидно, въ тѣсной связи съ лейцитовыми базальтами, указываютъ псевдоморфозы по лейцитовымъ кристалламъ; эти псевдоморфозы достигаютъ величины отъ 2 до 8 сантиметровъ и встрѣчаются преимущественно въ богемскомъ Визенталѣ.

Средній химическій составъ лейцитифировъ слѣдующій: кремнезема 48,88, глинозема 19,50, окиси и закиси желѣза 9,24, извести 8,86, магнезін 1,90, кали 6,52, натра 4,36. Удѣльный вѣсъ 2,5—2,9.

Лейцитовый базальтъ есть черная, повидимому, плотная порода, которую нельзя отличить простымъ глазомъ отъ плагиоклазового и нефелинового базальтовъ. Отличительные признаки обнаруживаются только при микроскопическомъ изслѣдованіи. Именно, подъ микроскопомъ лейцитовые базальты являются мелкозерни-

стыми и вмѣстѣ съ тѣмъ почти исчезаетъ аморфное стекловидное вещество, играющее столь важную роль въ составѣ плагиоклазовыхъ базальтовъ. Отсюда слѣдуетъ, что основная масса лейцитового базальта, сравнительно съ массой полевошпатовыхъ, перешла въ большей мѣрѣ въ кристаллическое образованіе. Микрокристаллическія составныя части типическаго лейцитового базальта суть: лейцитъ, авгитъ, оливинъ и магнитный желѣзнякъ, къ которымъ присоединяется сравнительно небольшое количество нефелина. Лейцитовые базальты не содержатъ вовсе полевого шпата; слюда является въ нихъ въ видѣ микроскопическихъ листочковъ; кромѣ того въ разныхъ мѣстахъ породы встрѣчается меллинтъ. При микроскопическихъ изслѣдованіяхъ лейцитъ узнается по характерному восьмиугольному свѣченію его кристалловъ и по простому лучепреломленію. Кромѣ того онъ отличается тѣмъ, что содержитъ въ большомъ количествѣ вросши нголь (авгита) и зеренъ (шлака). Эти вросши группируются внутри лейцита въ одну центральную кучку или въ нѣсколько поясовъ, которые въ разрѣзѣ являются тоже восьми-угольными или въ видѣ круговъ (Таб. I, фиг. 1).

Относительно строенія и залеганія лейцитового базальта можно сказать то же самое, что было говорено при описаніи полевошпатовыхъ базальтовъ. Подобно имъ лейцитовые базальты принимаютъ видъ долерита, вслѣдствіе того, что отдѣльныя зерна становятся крупнѣе (напр. близъ Гросспризена въ окрестностяхъ Ауссига). Порфировидное строеніе обусловливается появленіемъ большихъ кристаллическихъ выдѣленій. Если же лейцитъ въ плотной основной базальтовой массѣ появляется въ большихъ кристаллахъ, то порода получаетъ названіе лейцитопира. Настоящіе лейцитовые базальты вообще встрѣчаются рѣдко. Они извѣстны близъ Шаккау въ Ренѣ, близъ Штольпена и на Пельбергѣ въ Рудныхъ горахъ, близъ Тншловица, близъ Ротвейля у Кейзерштуля и на Штопфельскуппе въ Тюрингенскомъ лѣсу. Къ лейцитовымъ базальтамъ принадлежатъ базальтическія лавы окрестностей Лаахерскаго озера и часть лавъ вулканической области Эйфеля. Главною составною частью ихъ являются авгитъ и лейцитъ; кромѣ того нѣкоторые отличаются значительнымъ содержаніемъ меллинта, другія же примѣсью гаюнна. Меллинтъ является не только въ основной массѣ, но выкристаллизовывается также въ порахъ и на стѣн-

кахъ пустотъ (Герхенбергъ, Ганебахеръ-Лей на Лаахерскомъ озерѣ, Капо ди Бове близъ Рима).

55. Тахилитъ.

Тахилитомъ называется черная стекловатая разновидность базальтовыхъ породъ, похожая на обсидіанъ. Онъ встрѣчается въ видѣ залъбандовъ и жилъ мелкозернистаго базальта въ Исландіи и Арранѣ, или въ видѣ стекловатой коры, выстилающей стѣнки пустотъ, а также въ видѣ гнѣздообразныхъ выдѣленій въ базальтѣ, напр. въ Фогельстебирге и въ Дрансфельдѣ. При микроскопическомъ изслѣдованіи тахилита въ основной массѣ его, темнобурой и стекловидной, замѣчаются пѣзщныя черныя скопленія кругловатыхъ зеренъ и острыхъ клиньевъ, расположенныхъ въ видѣ вай панортниковъ, а также блѣднозеленыя, нитевидныя, аугитовыя микролиты, отдѣльныя зерна магнитнаго желѣзняка, кристаллы нефелина и аугита.

Массивныя сложенныя кристаллическія породы, не содержащія полевого шпата.

56. Грейзенъ.

Грейзеномъ называется зернистый агрегатъ свѣтло-сѣраго кварца съ бѣлой, сѣрой, желтоватой или зеленоватой слюдой, въ большинствѣ случаевъ литинистой. Кварцъ является преобладающею составною частью. Эту породу можно разсматривать, какъ разновидность гранита, не содержащую полевого шпата. Самою главною примѣсью грейзена является оловянный камень, то мелко вкрапленный въ породѣ, то прорѣзывающій ее въ видѣ жилъ (Цинвальдъ въ Рудныхъ горахъ, Шлаккенвальдъ въ Богеміи, въ Корнвалисѣ и на островѣ Банка). Грейзенъ обыкновенно образуетъ штоки въ гранитѣ; слѣдовательно, является въ видѣ массивной породы, раздѣленной трещинами на неправильныя многогранные куски.

Zwittergestein (stockwerks-porphyr) представляетъ породу, весьма близкую къ грейзену; состоитъ изъ желѣзистой и кварцевой основной массы, мелкозернистой или плотной, проникнутой мышьяковымъ колчеданомъ и зернами оловяннаго камня, среди которыхъ выдѣляются чешуйки хлорпта и отдѣльныя зерна кварца (Альтенбергъ въ Рудныхъ горахъ).

57. Турмалиновая порода (Шерловая порода).

Она состоитъ изъ сѣровато-бѣлыхъ зеренъ кварца и зеренъ или иглъ турмалина и имѣетъ сланцеватое, плотное или зернистое строеніе. Случайными примѣсями въ этой породѣ бываютъ: оловянный камень, мышьяковый колчеданъ, топазъ и слюда. Турмалиновая порода тѣсно связана съ гранитомъ, именно съ разновидностями его, содержащими турмалинъ, а также съ разновидностями турмалиновой породы, содержащими ортоклазъ. Шерловая порода образуетъ обыкновенно вѣтшию оболочку турмалинового гранита, но встрѣчается и въ видѣ самостоятельной породы штоками и жилами (Коривались и Эйбенштокъ въ Рудныхъ горахъ).

58. Эклогитъ (Омфацитовая порода).

Эклогитовая порода состоитъ изъ зернистой или порфировидной смѣси травянозеленаго смарагдита или омфацита и краснаго граната. Въ видѣ случайныхъ примѣсей являются: синій кіанитъ, бѣлая слюда, роговая обманка, магнитный желѣзнякъ и др. Эклогитъ образуетъ штоки въ гнейсѣ и слюдяномъ сланцѣ, обыкновенно въ сосѣдствѣ съ серпентинами (близъ Мюнхберга въ Фихтельгебирге, на Зауальфѣ въ Штирці, близъ Вальдгейма въ саксонской гранулитовой области).

59. Гранатовая порода.

Она состоитъ изъ кристаллически-зернистой смѣси бураго или желтоватаго граната, который является преобладающею составною частью, и темной роговой обманки; обыкновенно къ нимъ присоединяется еще магнитный желѣзнякъ.

Гранатовая порода является въ видѣ подчипенныхъ, неправильныхъ, залежей и жилъ, напр. близъ Шварценберга, Берггисгюбеля, Эренфридерсдорфа въ Саксоніи и близъ Йохнмстала.

Гранатовая порода въ Россіи извѣстна только на Уралѣ, гдѣ встрѣчается въ двухъ видахъ: жилами, напр. въ сѣверномъ Уралѣ близъ Турьинска, или образуетъ ядра серпентиновыхъ холмовъ южнаго Урала между Міясскомъ и Златоустомъ. Гранатовая порода имѣетъ желтовато-бурый (Турьинскъ) или темно-зеленовато-сѣрый (южный Уралъ) двѣтъ; въ первомъ случаѣ она состоитъ изъ известково-желѣзистаго, во второмъ изъ известково-глиноземистаго граната.

Здѣсь же можно будетъ упомянуть о слѣдующихъ, рѣдко встрѣчающихся, породахъ:

Кинцигитъ — кристаллическая смѣсь черной слюды, грапата и олигоклаза (Шварцвальдъ, Оденвальдъ).

Кордіеритовая порода (дихроитовая) — смѣсь полевого шпата, кордіерита, грапата и небольшого количества слюды (Крибштейнъ въ гранулитовой области).

Дунитъ — кристаллическая смѣсь желто-зеленыхъ зеренъ оливина съ октаэдрами хромистаго желѣзняка (Новая Зеландія).

Лерцолитъ — зернистая или плотная смѣсь зеленого оливина, обыкновенно преобладающаго, сѣровато-бураго [энстатита и изумрудно-зеленаго діопсида (Пириней и Нассау)].

Эйлизитъ. Главная масса этой породы состоитъ изъ оливина съ примѣсью зеленого авгита и буро-краснаго граната (Тунабергъ въ Швеціи).

II Отдѣленіе. **Сложныя кристаллическія пластовыя породы.**

60. Гнейсъ.

Гнейсъ есть чечевичная (flaserige) или сланцеватая смѣсь ортоклаза (отчасти олигоклаза), кварца и слюды. Такъ какъ эти минералы входятъ въ составъ гранита, то различіе между двумя породами основано только на ихъ строеніи. Отсюда слѣдуетъ, что о составныхъ частяхъ гнейса можно сказать то же самое, что было говорено при описаніи гранита. Строеніе нормальнаго гнейса обыкновенно чечевичное, но по количеству содержащейся въ немъ слюды, которой опредѣляется сланцеватость и параллельное строеніе породы, различаютъ нѣсколько разновидностей:

Обыкновенный гнейсъ. Въ немъ слюда является въ видѣ чешуйчатыхъ параллельныхъ пластинокъ, лежащихъ между слоями зернистой смѣси полевого шпата и кварца.

Чечевичный (flaseriger) гнейсъ. Зернистая смѣсь полевого шпата и кварца образуетъ чечевичеобразныя выдѣленія неправильной формы, къ которымъ прилегаютъ тонкія пластинки слюды. Въ поперечномъ изломѣ этой породы слюда образуетъ волнистыя линіи, соприкасающіяся между собою своими изгибами; если же взять кусокъ расколотый по сланцеватости, то замѣчаются только слюдяные слои.

Сланцеватый гнейсъ. Отдѣльные листочки слюды, тѣсно связанныя между собою, образуютъ тонкія параллельныя пластинки, между которыми лежитъ зернистая смѣсь полевого шпата и кварца.

Гранито-гнейсъ представляетъ неясное чечевичное или сланцеватое строеніе.

Слоистый гнейсъ (Lagengneiss) состоитъ изъ слоевъ, отличающихся большимъ или меньшимъ количествомъ слюды.

Корнубіатъ—плотная, зернистая смѣсь составныхъ частей гнейса; слоистое строеніе этой породы выражается только различіемъ въ величинѣ и цвѣтѣ зерна.

Шестоватый гнейсъ (Stängelgneiss) — составныя части вытянуты въ плоскости наслоенія по одному направленію.

Порфировидный гнейсъ. Въ слоистой смѣси порфировидно разсѣяны довольно крупныя кристаллы ортоклаза, принимающіе иногда форму чечвицъ, къ которымъ плотно прилегаютъ листочки слюды. Эту разновидность называютъ очковымъ гнейсомъ (Augengneiss). Гнейсъ весьма богатъ случайными примѣсями; между ними слѣдуетъ указать на графитъ, гранаты, турмалины, эпидоты, цирконы, роговую обманку, хлоритъ, апатитъ, желѣзную слюдку, магнитный желѣзнякъ и сѣрный колчеданъ. Два послѣднихъ минерала часто являются въ видѣ мелкихъ вкрапленій или, скорѣе, скопленій частицъ, которыя переполняютъ извѣстные горизонты гнейса (Fallbänder). Въ этихъ горизонтахъ частички руды могутъ свучиваться въ видѣ плоскихъ скопленій, флѣцовъ или штоковъ. Нѣкоторыя изъ случайныхъ примѣсей, именно роговая обманка, хлоритъ, графитъ и желѣзная слюдка, какъ то было указано при описаніи гранита, могутъ вполне замѣщать главныя составныя части нормальнаго гнейса, причемъ образуются слѣдующія разновидности:

Слюдистый гнейсъ (Glimmergneiss) состоитъ изъ полевого шпата, кварца и слюды; теряя сланцеватое строеніе, онъ переходитъ въ гранитъ; при большемъ же количествѣ слюды и сланцеватомъ строеніи онъ измѣняется въ слюдяный сланецъ.

Роговообманковый гнейсъ (Hornblendegneiss, сіенитовый гнейсъ).—Слюда замѣщена роговой обманкой; онъ переходитъ съ одной стороны въ сіенитовый гранитъ, а съ другой въ роговообманковый сланецъ.

Графитовый гнейсъ. Слюда замѣщается въ немъ вполне или отчасти графитомъ; онъ находится въ такомъ же отношеніи къ графитовымъ граниту и сланцу, какъ нормальные гнейсы и граниты къ слюдяному сланцу.

Хлоритовый гнейсъ. Слюда замѣщена хлоритомъ.

Желѣзно-слюдовый гнейсъ (Eisenglimmergneiss) вмѣсто слюды содержитъ желѣзную слюду.

Протогипновый гнейсъ — чечевично-слоистое видоизмѣненіе протогипнового гранита; содержитъ рядомъ съ темнозеленой слюдой свѣтлозеленыя блѣстки талька (Альпы).

Въ нѣкоторыхъ гнейсовыхъ областяхъ, какъ напр. въ Рудныхъ горахъ, различаютъ двѣ главныя разновидности нормальнаго слюдистаго гнейса — сѣрый и красный гнейсы. Первый содержитъ до 66% кремнезема, бѣлый или сѣрый полевой шпатъ и значительное количество сѣрой слюды; второй — отъ 75 до 76% кремнезема, большое количество красного полевого шпата и немного бѣлой слюды. Эти разновидности тѣсно связаны рядомъ переходныхъ формъ; ихъ можно считать самою основною и кислою разновидностями всего ряда гнейсовъ. Въ составъ слюдистыхъ гнейсовъ входятъ: кремнезема 70,80, глинозема 14,20, закиси желѣза 6,10, извести 2,60, кали 3,00, натра 2,10, вода 1,20; удѣльный вѣсъ 2,6—2,7.

Гнейсъ принадлежитъ къ слоистымъ породамъ, слоеватость которыхъ параллельна сланцеватости. Онъ весьма правильно перемежается съ слюдяными, роговообманковыми, хлоритовыми и графитовыми сланцами, съ залежами желѣзныхъ рудъ, известняками, серпентиномъ, кварцитами, гедѣллитой и гранитовыми породами, образуя съ ними разнообразнѣйшія напластованія. Такія напластованія въ большинствѣ случаевъ принадлежатъ лаврентьевской или первичной гнейсовой формации; только въ видѣ исключенія встрѣчаются гнейсы болѣе новыхъ геологическихъ періодовъ, залегающія на пластахъ, содержащихъ окаменѣлости (Таунусъ, Альпы, Шотландія). Значительныя области лаврентьевскихъ гнейсовъ находятся въ Рудныхъ горахъ, въ Богеміи, Моравіи, въ Судетскихъ горахъ, Богемско-Баварскомъ лѣсу, въ центральныхъ Альпахъ, Шотландіи, на Гебридскихъ островахъ, въ Скандинавіи, Канадѣ, атлантическихъ штатахъ Сѣверной Америки и въ Бразиліи.

Въ Россіи гнейсы распространены въ Финляндіи, въ Олонецкой губерніи, въ южной области кристаллическихъ породъ, на Уралѣ и въ Восточной Сибири.

Въ западной Финляндіи главная масса гнейсовъ принадлежитъ къ краснымъ ортоклазовымъ гранито-гнейсамъ (напр. въ окрестностяхъ Гельсингфорса); въ восточной же Финляндіи различаютъ четыре разновидности гнейса: красный, сѣрый, роговообманковый и темный. Красный ортоклазовый гнейсъ состоитъ преимущественно изъ красноватаго ортоклаза, отъ котораго зависитъ цвѣтъ породы, нѣсколько меньшаго количества кварца и свѣтлой калиевой или черной магнезіальной слюды. Нижніе слои гнейса часто содержатъ такъ мало слюды, что порода принимаетъ гранитовидное сложеніе. Въ послѣднемъ случаѣ слоистое строеніе гнейса выражается иногда тѣмъ, что кристаллы кварца получаютъ досчатую форму и располагаются въ породѣ параллельными рядами (островъ Пузунъ-сари близъ Питкаранды, окрестности водопада Иматры и т. д.). Вообще въ нижнихъ слояхъ краснаго гнейса преимущественно встрѣчается калиевая слюда, въ верхнихъ же слояхъ появляется въ большомъ количествѣ черная магнезіальная. Красный гнейсъ достигаетъ весьма значительнаго развитія въ Выборгской губерніи и имѣетъ несравненно большую мощность, чѣмъ другіе гнейсы. Берега рѣки Воксы, сѣверозападный и сѣверный берега Ладожскаго озера, отъ устьевъ этой рѣки до Питкаранды, и острова сѣверной части Ладожскаго озера представляютъ мѣста наибольшаго развитія краснаго гнейса. Сѣрый гнейсъ восточной Финляндіи содержитъ бѣлый ортоклазъ, значительное количество черной слюды, кварцъ, клинобластическій полевой шпатъ (вѣроятно, олигоклазъ) и примѣсь роговой обманки. Сѣрый гнейсъ обыкновенно мелкозернистъ и залегаетъ въ пластахъ краснаго гнейса, именно въ верхнихъ горизонтахъ его (Пузунъ-сари). Опъ встрѣчается на островахъ сѣверной части Ладожскаго озера. (Рекала-сари, Туллола-сари и т. д.), въ окрестностяхъ г. Сердоболя (гора Кухавара) и по берегамъ р. Воксы. Въ сѣромъ гнейсѣ роговая обманка иногда замѣщаетъ слюду, при чемъ порода переходитъ въ роговообманковый гнейсъ (Курманпохія, по дорогѣ изъ Выборга на Иматру). Темный гнейсъ состоитъ изъ мелкозернистой смѣси черной слюды, кварца и плагиоклаза, который вкрапленъ мелкими зернами. Слюда замѣщается иногда тонкими кри-

сталликами черной или зеленоватой роговой обманки; сѣрный колчеданъ составляетъ постоянную примѣсь этой породы; кромѣ того встрѣчаются графитъ и магнитный колчеданъ (Люпикко). Эта порода принадлежитъ къ группѣ верхняго яруса лаврептьевской системы и развита, напр., на сѣверозападномъ берегу Ладожскаго озера и на островахъ Пузунъ-сари, Яна-сари, Канда-сари и т. д.

Въ Олонецкой губерніи красный гнейсъ образуетъ въ Повѣнецкомъ уѣздѣ основаніе Массельгскаго водораздѣла и лежитъ въ основаніи всѣхъ грядъ (сельгъ), составляющихъ этотъ водораздѣлъ. Онъ обнажается по берегамъ Долгихъ озеръ, Кпжозера, Маткозера и по р. Черной. Далѣе на сѣверъ красный гнейсъ, перемежаясь съ сѣрымъ, выступаетъ мѣстами по рѣкѣ Выгу, на Выгостровѣ и по берегу Бѣлаго моря. Роговообманковый гнейсъ обнажается на р. Выгѣ въ порогѣ Маткожня.

На Уралѣ гнейсъ тянется узкой полосой въ верховьяхъ р. Чусовой на сѣверъ до Билимбаевского завода.

Въ Восточной Сибири гнейсъ встрѣчается повсемѣстно въ горныхъ странахъ, но не имѣетъ такого сплошнаго развитія, какъ граниты. Изъ занимаемыхъ имъ областей можно указать на Патомское нагорье въ Олекминской тайгѣ, какъ на мѣсто наибольшаго развитія гнейса. Смотри по сосѣднимъ массивнымъ породамъ, гнейсы являются или красными ортоклазовыми гнейсами съ темнозеленою слюдою и кварцемъ, или роговообманковыми, или же въ видѣ протогинновыхъ гнейсовъ. Изъ случайныхъ примѣсей заслуживаютъ вниманія гранаты въ гнейсахъ Олекминско-Витимскаго нагорья, шерль и графитъ въ гнейсахъ бассейна Амура.

16. Гранулитъ! (бѣлый камень) и трапховый гранулитъ. Гранулитъ представляетъ сланцеватую породу, состоящую изъ полевого шпата и кварца, съ примѣсью небольшихъ кристалловъ краснаго граната. Полевой шпатъ, именно ортоклазъ (рѣже плагіоклазъ), является главною составною частью гранулита; цвѣтъ его обусловливаетъ свѣтло-красное, свѣтло-желтое или бѣлое окрашиваніе всей породы. Ортоклазъ образуетъ мелкозернистую или плотную основную массу, въ которой распределены параллельно плоскія зерна или тонкіе листочки кварца, отчего въ поперечномъ пзломѣ ясно обнаруживается сланцеватое строеніе породы. Гранаты, часто не болѣе просіянаго зерна, вкрапленъ въ составныхъ частяхъ гранулита. Рядомъ съ

нимъ нерѣдко наблюдаются свѣтло-голубые кристаллики кіанита. Весьма часто къ нимъ еще присоединяется слюда; параллельное расположение листочковъ ея усиливаетъ еще болѣе сланцеватое строеніе. Въ послѣднемъ случаѣ уменьшается количество граната и получаютъ переходныя формы между гнейсомъ и гранулитомъ, такъ называемые гнейсовыя гранулиты.

За типическій составъ гранулита можно принять слѣдующій: кремнезема 74,50, глинозема 10,70, закиси и окиси желѣза 5,60, известн 2,20, кали 4,00, натрия 2,50; удѣльный вѣсъ 2,6.

Вмѣстѣ съ ясною сланцеватостью гранулитъ обнаруживаетъ весьма правильную слоеватость; въ однихъ обнаженіяхъ онъ переслаивается съ серпентиномъ (Вальдгеймъ, Будвейсъ), въ другихъ же образуетъ правильные пласты въ гнейсѣ (Ашаффенбургъ, Боденбахъ на пограничныхъ горахъ восточной Баваріи) и принадлежитъ напаче къ азойскимъ образованіямъ. На сѣверо-западномъ склонѣ рудныхъ горъ въ Саксоніи эта порода образуетъ широкую эллиптическую площадь (саксонская гранулитовая область) длиною въ 6 миль и шириною $2\frac{1}{2}$; въ Богеміи она обнажается около Будвейса и въ долину р. Эгера, близъ Ашаффенбурга на Майнѣ а также и въ нижней Австріи среди гнейсовъ и гранитовъ. Къ саксонскому гранулиту Густавъ Розе приравниваетъ породу Шльменскихъ горъ, состоящую изъ крупныхъ, сѣро-бѣлыхъ зеренъ альбита и ортоклаза, сѣровато-бѣлаго кварца и краснаго, иногда прозрачнаго, граната. Между Пеннгомъ и Роксбургомъ, перемежаясь съ нормальными свѣтлыми гранулитами Саксоніи, встрѣчаются рѣзко ограниченные пласты темно-зеленаго трапповаго гранулита, достигающіе мѣстами мощности болѣе метра. При микроскопическихъ изслѣдованіяхъ трапповаго гранулита можно отличить, какъ главные составныя части: кварцъ, плагиоклазовый полевой шпатъ, магнитный желѣзнякъ, зеленый минералъ, похожій на слюду, и гранатъ, разсѣянный въ большемъ или меньшемъ количествѣ. Трапповые гранулиты, содержащіе въ своемъ составѣ гранатъ, обнаруживаютъ весьма интересное явленіе въ расположеніи составныхъ частей. Такъ подъ микроскопомъ въ нѣкоторыхъ образцахъ видно, что зерна граната окружены свѣтлымъ поясомъ, состоящимъ изъ кварца и полевого шпата, въ другихъ же слюда и магнитный желѣзнякъ расположены радіально около граната. Полевой шпатъ и кварцъ переполнены микролитами, стекловидными и каменн-

стыми включеніями. Въ среднемъ выводѣ изъ нѣсколькихъ химическихъ анализовъ трапловыхъ гранулитовъ получено: кремнезема 52,30, глинозема 13,60, закиси и окиси желѣза 14,96, извести 10,00, магнези 7,13, воды 1,70. Слѣдовательно, трапловые гранулиты болѣе основны сравнительно съ нормальными; они содержатъ вмѣсто щелочей значительное количество извести и магнези и весьма богаты магнитнымъ желѣзнякомъ.

62. Геллефлинта.

Геллефлинта представляетъ плотную, повидимому, однородную породу фельзитоваго характера и состоитъ изъ тѣсно слитыхъ микроскопическихъ зеренъ кварца и полеваго шпата съ примѣсью листочковъ слюды и чешуекъ хлорита. Эта порода окрашена слоями въ различные цвѣта: сѣрый, желтоватый, зеленоватый или буроватый, вслѣдствіе чего порода представляется полосатою. Изломъ ея занозистый до раковистаго, отъ мерцающаго до матоваго; твердость породы весьма значительна; предъ паяльной трубкой въ тонкихъ сколкахъ плавится. Геллефлиту должно разсматривать какъ гнейсъ, составныя части котораго уменьшились въ объемѣ до микроскопическихъ размѣровъ и слились такъ тѣсно между собою, что порода приняла афанитовое сложеніе. На эту генетическую связь геллефлинты съ гнейсомъ указываетъ и самое залеганіе этой породы. Такъ въ Скандинавіи она переслаивается съ гнейсами лаврентьевской системы, часто переходя въ послѣдніе.

63. Порфириды.

Порфириды (Flaserporphyre) состоятъ изъ мелкозернистой, плотной, основной массы, сходной съ фельзитовой, съ занозистымъ изломомъ и получающей чечевичное или ясное сланцеватое строеніе отъ расположенія тонкихъ слоевъ или пластинокъ слюды или другаго, сходнаго съ ней, минерала. Въ общей массѣ разбѣсны отдѣльныя кристаллическія зерна или цѣльные кристаллы полеваго шпата и кварца. Поэтому порфириды характеризуются вообще слоистымъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ порфировиднымъ строеніемъ. Однако иногда, теряя мѣстами слюду, отъ которой зависѣла сланцеватость, они переходятъ въ породы массивныя, похожія, по наружности, на кварцевые порфиры. Впрочемъ, мѣстами эти породы являются крупнозернистыми; причемъ порфировидно выдѣленные недѣльные песчуютъ. Такіе порфириды переходятъ въ породы, похожія на гнейсъ (напр. серицитовый гнейсъ). Полевой шпатъ, заключающійся въ

породѣ, бываетъ бѣлаго, желтоватаго, краснаго, иногда сѣровато-голубаго цвѣта. Это или ортоклазъ (ортоклазовые порфироиды Гарца и Мичигана), или альбитъ (серицито-адиполевый сланецъ Таунуса и Арденнскихъ горъ). Порфировидно выдѣлившіеся недѣлимый являются въ видѣ прямоугольныхъ призмъ или табличатыхъ кристалловъ. Неразложившіеся еще кристаллы альбита обнаруживаютъ ясную двойниковую штриховатость. Кварцъ, обыкновенно дымчато-сѣраго цвѣта, обладаетъ сильнымъ жирнымъ блескомъ, раковистымъ изломомъ и является нерѣдко въ обыкновенной формѣ призмы съ двумя ромбоэдрами. Кромѣ того встрѣчаются еще минералы, принадлежащіе къ семейству слюды, именно: паргонитъ (Мичиганъ) и серицитъ, похожій на талькъ, желто-зеленаго цвѣта и съ жирнымъ блескомъ (серицитовые порфироиды Гарца и Таунуса). Порфироиды развиты именно въ крижѣ Таунусъ, въ области Ленны въ Вестфалии, въ Шварцталѣ въ Тюрингенскомъ лѣсу, въ восточной части Гарца, на верхнемъ полуостровѣ Мичигана, въ видѣ подчиненныхъ членовъ ряда девопскихъ, силурійскихъ и гуронскихъ породъ.

64. Слюдистый сланецъ.

Слюдистый сланецъ представляетъ агрегатъ слюды и кварца, относительныя количества которыхъ сильно колеблутся между двумя предѣлами; такъ нѣкоторые сланцы состоятъ почти изъ одной слюды, а другіе почти изъ одного кварца (кварцевый сланецъ). Эта порода имѣетъ всегда ясное сланцеватое строеніе. Слюда обыкновенно свѣтло окрашенная, калиевая, иногда темная магнезiальная и весьма рѣдко натровая. Листочки и чешуйки ея лежатъ параллельно и образуютъ непрерывныя слои или пленки, отъ которыхъ зависитъ сланцеватое строеніе породы. На поверхности слоевъ нѣкоторыхъ разновидностей, называемыхъ складчатыми слюдистыми сланцами, нерѣдко встрѣчаются тонкія параллельныя складки, образованныя пластинками слюды. Кварцъ является между слоями слюды въ видѣ мелкихъ зеренъ, плоскихъ чечевицъ или тонкихъ параллельныхъ прослоекъ, такъ что присутствіе его обнаруживается только на поперечномъ изломѣ породы. Иногда слюда и кварцъ располагаются отдѣльными слоями, причѣмъ тонкія прослойки слюды перемежаются съ такими же прослойками кварца (слоистый слюдистый сланецъ, *Lagen-glimmerschiefer*). Цвѣтъ слюдистаго сланца зависитъ отъ цвѣта

слюды; поэтому когда въ породѣ преобладаютъ калиевая и натровая слюды, сланецъ получаетъ свѣтло-сѣрый или желтовато-сѣрый цвѣтъ; когда же магнезіальная слюда, — темнобурый до чернаго. Количество кремнезема въ слюдистыхъ сланцахъ не постоянно и, смотря по содержанію кварца, колеблется между 40 и 82⁰/о.

Изъ многочисленныхъ случайныхъ примѣсей слѣдуетъ указать прежде всего на красный или бурый гранатъ, наиболѣе характерную примѣсь почти всѣхъ сланцевъ, затѣмъ на турмалинъ, полевой шпатъ, роговую обманку, ставролитъ, кіанитъ, эпидотъ, хлоритъ, талькъ, графитъ, желѣзную слюдку, магнитный желѣзнякъ, сѣрный колчеданъ и золото. При значительномъ содержаніи нѣкоторыхъ изъ названныхъ примѣсей въ слюдистыхъ сланцахъ, когда онѣ замѣщаютъ слюду, происходятъ переходы ихъ въ другія горныя породы. Такъ съ преобладаніемъ хлорита слюдистый сланецъ переходитъ въ хлоритовый, талька — въ тальковый, турмалина — въ турмалиновый, желѣзной слюдки — въ желѣзно-слюдковый, полевого шпата — въ гнейсъ, роговой обманки — въ рогово-обманковый сланецъ, графита — въ графитовый. Такимъ образомъ очевидна тѣсная связь слюдистаго сланца съ нѣкоторыми гранитами, сіенитовыми и графитовыми гранитами, доказывающая осадочное, но не вулканическое происхожденіе послѣднихъ.

Къ настоящимъ слюдистымъ сланцамъ слѣдуетъ присоединить:

Парагонитовый сланецъ — натрово-слюдяный сланецъ, свѣтло-зеленоватаго или свѣтло-желтоватаго цвѣта (Сентъ-Готардъ, Мичиганъ).

Амфилогитовый сланецъ — мелко-чешуйчатый, жирный, слюдяный сланецъ изъ Цилдербали, зеленовато-бѣлаго цвѣта; содержитъ только до 40⁰/о кремнезема.

Серицитовый слюдистый сланецъ — параллельныя прослойки и плоскія чечевичы плотнаго, похожаго на роговикъ, рѣже кристаллическаго, кварца перемежаются съ прослойками серицита зеленого цвѣта, сходнаго съ талькомъ; къ пленкамъ серицита иногда присоединяются серебристые листочки слюды и темныя чешуйки хлорита, такъ что въ поперечномъ изломѣ порода является полосатою (Таунусъ, Верхняя Штирія).

Известково-слюдистый сланецъ — отдѣльныя пластинки, прослойки или чечевичеобразныя скопленія зернистаго, отчасти доломитизированнаго известняка, чередуются съ параллельны-

ми же чешуйками, чечевичками, пленками и прослойками слюды, от чего зависит сланцеватое строение породы (5). Слюда может быть замещена wholly или отчасти талькомъ, хлоритомъ или серпичитомъ, или тонкими блестящими пленками спнегато-сѣраго глинистаго сланца (сланцы—известково-хлоритовый, известково-тальковый, известково-серпичитовый и известково-глинистый).

Кварцитовый сланецъ. Уже было замѣчено, что количество кварца въ слюдястомъ сланцѣ можетъ увеличиться до того, что образуется порода, состоящая преимущественно изъ кварца: кварцитовый сланецъ. Прослойки кварца раздѣлены въ немъ тонкими пленками слюды; эта порода была описана выше подъ названіемъ сланцеваго кварцита (8).

Слюдистый сланецъ, помимо своей сланцеватости, обнаруживаетъ весьма ясно выраженную слоистость, которая проявляется въ чередованіи его разновидностей, какъ между собою, такъ и съ кварцитами, кристаллическимъ известнякомъ, сланцами: графитовымъ, роговообманковымъ, хлоритовымъ, тальковымъ и глинистымъ и рудными мѣсторожденіями. Онъ образуетъ главную составную часть горныхъ породъ нижней гуронской (первичной или кристаллической) сланцевой формации въ Богемо-Баварскихъ лѣсныхъ горахъ, Зальцбургскихъ и Верхне-Каринтійскихъ Альпахъ, на склонахъ Рудныхъ горъ, въ Судетскихъ горахъ, въ Скаддинавіи, Сѣверной Америкѣ и Бразиліи.

Въ Россіи слюдястые сланцы извѣстны въ Восточной Финляндіи, въ Олонецкой губерніи, на Уралѣ, Алтайѣ и въ Восточной Сибири. Въ Восточной Финляндіи слюдястый сланецъ принадлежитъ къ верхней группѣ породъ лаврентьевской системы, имѣетъ весьма ограниченное распространеніе и является только въ отдѣльных обнаженіяхъ. Изъ случайныхъ примѣсей въ немъ встрѣчаются: алмазники въ видѣ крупныхъ зеренъ (Киделя по дорогѣ въ Питкаранду), ставролитъ, чернаго цвѣта, въ видѣ двойниковъ (гора Питкесерине въ киркшинлѣ Тохмаярви) и кристаллы андалузита (близъ Рускіялы по дорогѣ изъ Сердоболы въ Куопіо). Кромѣ упомянутыхъ мѣстностей слюдястыи сланецъ находится еще близъ Шуйстамо на в. отъ озера Янисъ-Ярви, гдѣ идетъ на приготовленіе оселковъ.

Въ Олонецкой губерніи слюдястые сланцы встрѣчаются на ю. отъ Сегъ-озера въ области хлоритоваго и тальковаго сланцевъ;

кромѣ того на в. отъ деревни Надвоицкой, у озеръ Плеско, Кочкамъ, на Тимошиномъ ручьѣ, по рѣкѣ Выгу, у деревни Парапдовой и т. д.

На Уралѣ слюдистый сланецъ достигаетъ наибольшаго развитія въ южной части этого хребта и образуетъ между Міасскомъ и Златоустомъ цѣпь Уралъ-Тау и горы Премель, Уренга, Таганай и Юрма. Въ южной же части Урала, при впадении Еланъ-Зилапра въ Сакмару, въ слюдистомъ сланцѣ залегаетъ пластъ синевато-сѣраго известково-слюдистаго сланца, толщиною въ аршинъ. Далѣе къ сѣверу, въ среднемъ Уралѣ, слюдный сланецъ извѣстенъ въ окрестностяхъ Сиссертскаго завода и на с. в. отъ Екатеринбурга на р. Большомъ Рефтѣ и по р. Токовой, гдѣ въ такъ называемыхъ изумрудныхъ коняхъ, находятся превосходные кристаллы фенакита, хризоберилла и изумруда.

На Алтаѣ слюдистый сланецъ находится въ долинѣ Иртыша, отъ Бухтарминска до Устькаменогорска, и связанъ переходными формами съ глинистымъ сланцемъ, который является преобладающею порождою въ этой мѣстности.

Въ Восточной Сибирѣ слюдистый сланецъ находится въ ряду другихъ метаморфическихъ породъ, особенно же среди гнейсовъ и глинистыхъ сланцевъ, съ которыми тѣсно связанъ рядомъ переходныхъ формъ. Слюдистый сланецъ Восточной Сибирѣ весьма разнообразенъ: цвѣтъ его измѣняется отъ бѣлаго серебристаго до сѣро-зеленаго и желтовато-зеленаго; относительное количество кварца и слюды также различно: въ нѣкоторыхъ разновидностяхъ слюда такъ преобладаетъ, что вся порода кажется сложенною только изъ мелкихъ чешуекъ или пластинокъ слюды. Весьма часто встрѣчается известково-слюдистый сланецъ. Въ видѣ случайной примѣси является хорошо окристаллизованный кроваво-красный гранатъ. Наибольшаго развитія слюдистые сланцы достигаютъ въ слѣдующихъ мѣстахъ: въ сѣверной енисейской тайгѣ, въ верховьяхъ р. Октотика, по р. Пенченгѣ и въ низовьяхъ Ангара; въ южной енисейской тайгѣ по р. Бирюсѣ; по правому берегу Иркуты; въ Байкальскомъ хребтѣ; въ Патомскомъ нагорьѣ; по р. Олекмѣ и на Витимскомъ плоскогорьѣ. Кромѣ того въ Бурейскомъ хребтѣ, по р. Амгунѣ, въ Туруханскомъ краѣ — въ хребтѣ Бырранга и т. д.

65. Глинисто-слюдистый сланецъ, *Phyllit*.

Глинисто-слюдистый сланецъ (*Urthonschiefer*) представляетъ

ясно выраженную сланцеватую породу, по большей части скрыто-кристаллическаго, иногда только мелко-зернистаго сложенія, темно-сѣраго, зеленоватаго или синевато-чернаго цвѣта; на поверхности имѣетъ шелковистый или полуметаллическій блескъ. Слюдисто-глинистый сланецъ состоитъ обыкновенно изъ микроскопическихъ частицъ слюды, хлорита, кварца и полеваго шпата, слѣдовательно, по своему сложенію онъ является нѣкоторымъ образомъ слюдыстымъ сланцемъ афанитоваго сложенія, съ которымъ и связаны явными переходами. Его химическій составъ весьма непостояненъ; содержаніе кремнезема колеблется между 45 и 74⁰%. Глинисто-слюдистые сланцы обладаютъ совершенною сланцеватостью; легко раскалываются на плитки, на плоскостяхъ которыхъ часто представляются параллельныя складки. Они очень богаты случайными примѣсями, которыя такъ распространены въ нихъ, что вполне обуславливаютъ различныя видоизмѣненія породы.

Хіа столитовый сланецъ—плотное видоизмѣненіе сланца, сѣроватаго до синевато-чернаго цвѣта, проросшее призматическими кристаллами хіа столита, который можно узнать на поперечномъ изломѣ по характерному черному кресту (Бретань, Иррпен и саксонскій Фохтландъ).

Ставролитовый сланецъ—глинистый сланецъ, богатый слюдой, съ кристаллами ставролита (Иррпен, Тенесси).

Оттрелитовый сланецъ—сѣрый глинистый сланецъ, проросшій небольшими шестигульными пластинками оттрелита зеленоватаго цвѣта (Арденнскія горы, Баварія, Массачузетсъ).

Пятнистый сланецъ (Fleckschiefer, Knoten, Frucht, Garbenschiefer). Въ плотныхъ и мелко-чешуйчатыхъ глинистыхъ сланцахъ, иногда богатыхъ слюдою, встрѣчаются небольшія выдѣленія, отличающіяся цвѣтомъ и твердостью. Они имѣютъ самыя разнообразныя очертанія, которыми и характеризуются различныя разновидности. Такіе сланцы налегаютъ на гранитахъ и сіенитахъ въ Пиренеяхъ и на сѣверо-восточномъ и сѣверо-западномъ склонахъ Рудныхъ горъ (Везенштейнъ, Вексельбургъ). Глинисто-слюдистые сланцы вмѣстѣ съ кристаллическими известняками, диабазми, кварцитами и рудными мѣсторожденіями составляютъ верхнія образованія гуронской (первичной) формаціи сланцевъ (сѣверный склонъ Рудныхъ горъ, Богемія, Моравія, Альпы, Иррпен, Скандинавія и приатлантическіе штаты Сѣверной Америки).

Въ заключеніе можно еще привести слѣдующія разновидности:

Серпц и т о в ы й с л а н е ц ь (серпцитовый филлитъ) — плотное или мелко-зернистое видоизмѣненіе серпцитоваго слюдистаго сланца (64), который можно разсматривать, какъ глинисто-слюдистый сланецъ, въ которомъ слюда замѣщена серпцитомъ. Къ послѣднему присоединяются еще кварцъ, минераль, похожій на хлоритъ, зерна магнитнаго желѣзняка и въ нѣкоторыхъ случаяхъ альбитъ. Различаютъ:

а) Зел е н ы й с е р п ц и т о в ы й с л а н е ц ь — темно-зеленаго цвѣта, съ шелковистымъ или полуметаллическимъ блескомъ и изогнутою сланцеватостью. Эта порода отличается значительною твердостью и плотностью. При вывѣтриваніи покрывается желтымъ пятнами и получаетъ, наконецъ, желтовато-бурый цвѣтъ. Въ ней встрѣчаютъ часто болѣе или менѣе значительныя жилы кварца и характеризуется она кромѣ того содержаніемъ альбита. Химическій составъ: кремнезема 60,224, титановой кислоты 1,489, глинозема 15,958, окиси желѣза 1,113, закиси желѣза 4,939, магнезін 2,670, извести 2,196, кали 2,585, натра 6,708, воды и фтористаго кремнія 2,127, фосфорной кислоты 0,039, окиси мѣди 0,051; удѣльный вѣсъ 2,788.

в) К р а с н ы й с е р п ц и т о в ы й с л а н е ц ь — краснаго цвѣта съ различными оттѣнками; мягокъ, съ шелковистымъ блескомъ, жпрень на ощупь. Съ зелеными серпцитовыми сланцами онъ тѣсно связанъ пятнистыми разновидностями. Не содержитъ альбита. Химическій составъ: кремнезема 55,842, титановой кислоты 0,510, глинозема 15,621, окиси желѣза 4,857, закиси желѣза 8,247, магнезін 1,387, извести 0,498, кали 6,135, натра 1,698, воды и фтористаго кремнія 5,192; удѣльный вѣсъ 2,882.

Серпцитовые сланцы распространены въ горной цѣпи Таунуса, на восточномъ Гарцѣ и въ Зальцбургскихъ Альпахъ. Многіе сланцы, которые считаются за тальковыя, окажутся, вѣроятно, серпцитовыми породами.

Въ Россіи глинистые сланцы встрѣчаются въ восточной Финляндіи, въ Олонецкой губерніи, на Уралѣ, Алтаѣ и въ Восточной Сибири. Въ Финляндіи глинистый сланецъ не имѣетъ обширнаго распространенія; онъ встрѣчается въ долинѣ р. Ляскеля, впадающей въ сѣверо-западную часть Ладожскаго озера, въ видѣ темно-сѣрой, иногда черной, плотной породы, пересѣченной жилами бѣлаго кварца; затѣмъ въ сѣверо-западной части озера Янсъ-ярви, гдѣ образуетъ

небольшія возвышенности Ана-німп, Питки-ніеми и др., и на островахъ этого озера, напр., на Сурь-Сельга сари и т. д. Пятнистый сланецъ, представляющій переходъ въ слюдистый, находится на правомъ берегу р. Ляскеля на мельницѣ при порогѣ Мюлли-коски (Сярки-мякки). Въ сѣрой, слюдистой, зернистой массѣ его встрѣчаются эллипсоидальныя выдѣленія сѣраго же цвѣта, не содержащія слюды и отдѣленные отъ остальной массы тонкимъ слоемъ окиси желѣза.

Въ Олонецкой губерніи глинистый сланецъ находится на р. Шуѣ, близъ ея устья, на р. Сунѣ между озерами Перть и Сандаль и на восточномъ берегу Сандала; кромѣ того, около озеръ Выше, Нигъ, Ладмо и Путко. Характеръ этого глинистаго сланца весьма разнообразенъ: кромѣ различной темной окраски разнообразіе это выражается обыкновенно и въ твердости породы, такъ встрѣчаются мягкія, твердыя и даже кремнистыя разновидности глинистаго сланца. Въ южномъ Уралѣ глинистый сланецъ развитъ на западѣ отъ Златоуста, гдѣ образуетъ Змѣиную гору и сосѣднія крутыя цѣпи возвышенностей; въ долинѣ Міясска онъ встрѣчается на Николас-Алексѣевской, Ковелинской и Царево-Александровской розсыпяхъ и по дорогѣ въ деревню Сырастанъ. Въ Среднемъ Уралѣ глинистый сланецъ извѣстенъ въ окрестностяхъ Березовска и къ юго-востоку отъ него близъ деревни Турбановой, гдѣ въ немъ находится родонитъ, встрѣчающійся также въ глинистомъ сланцѣ на правомъ берегу р. Арамили по дорогѣ отъ Екатеринбурга къ Шабровской золотой розсыпи. Въ черномъ, очень плотномъ, сланцѣ въ окрестностяхъ Полевскаго завода, кромѣ родонита, встрѣчаются въ видѣ случайныхъ примѣсей еще ставролитъ и гранатъ.

На Алтаѣ глинистый сланецъ обнажается въ долинѣ Иртыша отъ Бухтарминска черезъ Устькаменогорскъ къ Семипалатинску и образуетъ значительныя высоты (скала Пѣтухъ). Этотъ сланецъ связанъ переходами съ обнажающимся здѣсь слюдистымъ сланцемъ, а около Бухтарминска видно, что онъ покрывается гранитомъ.

Въ Восточной Сибири глинистые сланцы имѣютъ обширное развитіе вмѣстѣ съ тальковыми и слюдистыми сланцами. Твердыя кремнистыя разновидности ихъ находятся въ Нерчинскомъ округѣ въ горныхъ цѣпяхъ, поднимающихся надъ степями Забайкальской области.

Аспидные сланцы, прорѣзанные жилами бѣлаго, нѣсколько золотопоснаго, кварца или содержащіе въ своей массѣ мелкія крупицы золота, видимыя простымъ глазомъ, находятся въ сѣверной и южной енисейскихъ тайгахъ, въ Байкальскихъ горахъ и въ Олекминско-Витимской горной странѣ. Содержаніе золота очень незначительно, именно 12 долей въ 100 пудахъ измельченнаго глинистаго сланца (0,00000032). Въ Олекминской тайгѣ глинистому сланцу подчинены пропластки графита.

66. Итаколумитъ.

Итаколумитъ представляетъ сланцеватую смѣсь мелкихъ зеренъ кварца, чешуекъ слюды, талька, хлорита и серицита. Послѣдніе минералы лежатъ параллельно между зеренъ кварца, отчего и зависятъ тонко-сланцеватое строеніе основной массы. Кромѣ того встрѣчаются итаколумиты, обладающіе вполне характеромъ конгломератовъ.—Въ нѣкоторыхъ сланцеватыхъ разновидностяхъ слюда, талькъ, хлоритъ и серицитъ облекаютъ отдѣльные зерна кварца, вслѣдствіе чего порода получаетъ способность гнуться въ тонкихъ пластинкахъ (гибкій песчаникъ). Цвѣтъ итаколумитовъ преимущественно свѣтло-желтый или свѣтло-красноватый. Изъ случайныхъ примѣсей слѣдуетъ упомянуть: золото (южные приатлантическіе штаты сѣверной Америки, Бразилія), желѣзная слюдка, красный желѣзнякъ (тамъ же), лазулитъ и рутиль (Георгія); наконецъ итаколумитъ Бразиліи и штатовъ Георгіи и Южной Каролины представляетъ коренное мѣсторожденіе алмазовъ. Во всѣхъ указанныхъ странахъ итаколумитъ является членомъ гуронской сланцевой формациі.

Въ Россіи итаколумитъ находится, по словамъ г. Гельмерсена, въ Олонецкой губерніи, въ области тальковаго и хлоритоваго сланцевъ къ югу отъ Сегъ-озера.

2-й классъ. Обломочныя породы.

Обломочныя породы образовались изъ вторичныхъ отложеній обломковъ и механически измельченныхъ частицъ болѣе древнихъ породъ.

1-е семейство. Рыхлыя скопленія (Loose Accumulate).

а) Продукты механическаго измельченія водою.

67. Песокъ, щебень, гальки, валуны.

Песокъ слагается, главнымъ образомъ, изъ свободныхъ, ни-

чѣмъ не связанныхъ зеренъ кварца, полевого шпата, отчасти роговой обманки, известкового шпата и наконецъ чешуекъ слюды. Магнитный песокъ состоитъ преимущественно изъ частицъ магнитнаго желѣзняка, перемѣшанныхъ съ осколками кварца, слюды, авгита и оливина. Во многихъ мѣстахъ, по берегамъ рѣкъ и морей, магнитный песокъ образуетъ незначительныя отложенія и только при устьѣ рѣки Св. Лаврентія и на сѣверѣ Новой Зеландіи онъ является въ видѣ мощныхъ залежей, заслуживающихъ разработку. Иногда песчанныя крупинки связываются посредствомъ глинистаго или известковаго цемента въ рыхлую массу. Если эти крупинки достигаютъ величинъ небольшихъ горошинъ, песокъ называется хрящемъ. Если песчанныя отложенія заключаютъ зерна металловъ какой-нибудь руды или драгоценныхъ камней, то называются розсыпями (Seifen); таковы, напр., золотыя розсыпи Калифорніи и южныхъ приатлантическихъ штатовъ сѣверной Америки, розсыпи платины на Уралѣ, олова въ Корнвалисѣ и на о-вѣ Банка, алмазныя розсыпи въ Бразиліи и южной Африки и т. д. Щебнемъ (Grus) называютъ скопленія закругленныхъ или угловатыхъ обломковъ горныхъ породъ, если только величина этихъ обломковъ не превосходитъ величинъ дѣснаго орѣха (кварцевый щебень, гранитный щебень). Гальки (Gerölle) — закругленные, скученные безъ всякаго порядка, обломки горныхъ породъ.

Эрратическіе валуны (Erratische Blöcke, Geschiebe), — обломки разнообразнѣйшихъ горныхъ породъ, иногда слегка закругленные и достигающіе громаднхъ размѣровъ; обыкновенно валуны переносятся глетчерами и ледяными горами (Eisberge). Если песчанныя крупинки или гальки связаны цементомъ, то происходятъ песчанники и конгломераты. Отложенія песка, щебня и галекъ принадлежатъ преимущественно повѣйшимъ формациямъ, именно: третичнымъ, дилювію и аллювію.

в) Рыхлые продукты вулканическихъ изверженій (Vulcanischer Schutt).

68. Вулканическій пепелъ, песокъ, лапилли, бомбы; песокъ и гальки, состоящіе изъ обломковъ пемзы.

Вулканическій пепелъ (Vulcanische Asche) представляетъ тонкую пыль, состоящую изъ кристалликовъ и кристаллическихъ обломковъ полевого шпата, авгита, магнитнаго желѣзняка,

лейцита и скопленій микролитовъ, преимущественно авгита и магнитнаго желѣзняка, и наконецъ изъ значительнаго количества мелкихъ стекловидныхъ осколковъ.

Вулканическій песокъ состоитъ изъ обломковъ лавы и стекловидныхъ осколковъ, величиною отъ просынаго зерна до горошины, смѣшанныхъ съ кристаллами авгита, лейцита, слюды, мелапита, санидина, оливина и т. д. Эти минералы характеризуются громаднымъ количествомъ стекловидныхъ включеній, микролитовъ и поръ. Песокъ и пепелъ различаются между собою только величиною отдѣльныхъ частицъ.

Лапилли (рапилл) — пористые или пузыристые куски шлака, бураго или чернаго цвѣта, величиною отъ обыкновеннаго до грецкаго орѣха.

Вулканическія бомбы — круглые или эллипсоидальные куски лавы различной величины. Они выбрасываются вулканами еще въ полужидкомъ состояніи и въ силу быстрого вращательнаго движенія принимаютъ такую форму.

Вулканическія глыбы (Vulcanische Blöcke) — куски лавы, достигающіе нѣсколькихъ футовъ въ діаметрѣ; внутри имѣютъ плотное строеніе, снаружи пузыристое, шлаковидное.

Песокъ и гальки, состоящіе изъ обломковъ пемзы. Такъ называются рыхлыя скопленія кусковъ пемзы различной величины. Въ Германіи распространяются они отъ потухшихъ вулкановъ Лаахерскаго озера до Нассау и даже до Марбурга и Гиссена.

2-е семейство. Песчаники, конгломераты, брекчии.

69. Песчаникъ.

Песчаникъ состоитъ изъ зеренъ кварца, сцементированныхъ какимъ нибудь минеральнымъ веществомъ. Величина этихъ зеренъ чрезвычайно разнообразна и достигаетъ величины горошины; если же въ составъ породы входятъ болѣе крупныя зерна, то она называется конгломератомъ. По величинѣ зеренъ различаютъ крупно и мелко зернистые песчаники. Иногда зерна кварца имѣютъ кристаллическую форму и тогда песчаникъ относится къ кристаллическому кварцевому песчанику (9). Цементъ песчаниковъ весьма разнообразенъ; отъ него зависятъ цвѣтъ и твердость породы; кремневый, известковый и глинистый

цементы обуславливаютъ вообще сѣрый и бѣлый цвѣта; желѣзистый цементъ — желтый, бурый и красный; смолистый — отъ темно-сѣраго до чернаго; глауконитовый цементъ — зеленый. Отъ различнаго количества цемента зависить переходъ песчаника въ другія породы. Если цементъ преобладаетъ въ породѣ, то получается глина, известнякъ и мергель, если же его незначительное количество, песчаникъ переходитъ въ рыхлые пески. Въ числѣ случайныхъ примѣсей, рядомъ съ листочками слюды и зернами полевого шпата, встрѣчаются еще мѣдныя и свинцовыя руды (Коммерцъ, Заптергаузенъ, Шессн). Большая часть песчаниковъ имѣетъ ясную слоистость; въ нихъ часто встрѣчаются вертикальныя трещины, которыми обуславливается образованіе кубическихъ кусковъ и параллелепипедовъ (квадерные песчаники саксонской Швейцаріи, Адербаса, Тейфельмауеръ на Гарцѣ). Песчаники переслаиваются съ сланцеватыми глинами, глинистыми сланцами, мергелемъ, известнякомъ, флѣцами каменнаго угля и составляютъ главный матеріалъ многихъ формацій. Смотря по цементу, различаютъ:

а) Глинистый песчаникъ — издаетъ характерный запахъ глины.

б) Мергелистый песчаникъ съ глинисто-известковымъ цементомъ.

в) Известковый песчаникъ; цементомъ служитъ углекислая известь — частью въ видѣ плотнаго, частью же въ видѣ кристаллическаго известняка. Если рядомъ съ углекислою известью находится углекислая магнезія, то происходятъ доломитовый песчаникъ.

г) Кремнистый песчаникъ (Glaswake) съ очень плотнымъ цементомъ, похожимъ на рогаки; кварцъ въ этой породѣ встрѣчается часто въ видѣ кристалловъ. Образуетъ пласты или отдѣльныя глыбы, сростки среди песчаныхъ отложеній буро-угольной формаціи;

е) желѣзистый песчаникъ; цементъ состоитъ изъ тѣсной смѣси окиси желѣза или гидрата его, съ глиной или известью; этотъ цементъ окрашиваетъ песчаникъ въ темно-желтый, красный или бурый цвѣта;

ж) смолистый песчаникъ; цементъ состоитъ изъ смолистыхъ глины, извести или изъ асфальта. Къ зернамъ кварца, составляющимъ главную массу кварцеваго песчаника, примѣшива-

ются перѣдко зерна или листочки другихъ минеральныхъ веществъ въ такомъ количествѣ, что образуютъ слѣдующія разновидности:

г) слюдястый песчаникъ (микосаммитъ) богатъ слюдою, а потому имѣетъ отчасти сланцеватый характеръ;

h) зеленый песчаникъ (глауконитовый); рядомъ съ зернами кварца встрѣчаются крупинки темно или свѣтло-зеленаго глауконита. Смотря по количеству глауконита порода бываетъ окрашена въ болѣе или менѣе интенсивные зеленые цвѣта. По изслѣдованіямъ Эренберга зерна глауконита состоятъ болѣею частію изъ ядеръ корненожекъ. Цементъ обыкновенно известковый, мергелистый или глинистый. Наибольшаго развитія зеленые песчаники достигаютъ въ мѣловой формациі.

и) Аркозы (полево-шпатовый псаммитъ)—представляетъ песчаникъ, состоящій изъ полевого шпата, кварца и слюды. Зерна сѣраго кварца, красноватаго, иногда каолинизированнаго, ортоклаза и листочки слюды связаны глинистымъ или кремнистымъ цементомъ. Аркозы встрѣчаются въ пестромъ песчаникѣ, въ каменно-угольной и третичной формацияхъ.

Кромѣ того песчаники получаютъ названія по мѣсту, занимаемому ими въ ряду формаций, напр. Oldredsandstone (древній красный песчаникъ), Culmsandstein, Keupersandstein, лейясовый, молласовый, буро-угольный песчаники; затѣмъ ихъ отличаютъ по окаменѣlostямъ, напр. спириферовый, нуммулитовый песчаникъ, церитіевый песчаникъ; также отличаютъ песчаникъ по различнымъ мѣстностямъ ихъ обнаженій, напр. песчаникъ Потсдама, Воге-зовъ, Дейстера и т. д.

70. Конгломераты.

Конгломераты состоятъ изъ закругленныхъ кусковъ (кругляковъ, валуновъ) какого-нибудь минерала или породы, плотно связанныхъ между собою цементомъ. Конгломераты весьма разнообразны; классификація ихъ основывается:

1) На петрографическомъ различіи кругляковъ, въ силу чего различаютъ конгломераты: кварцитовый, известковый, гранитовый, гнейсовый, зелено-каменный, трахитовый, базальтовый и наконецъ смѣшанный (polygenei); послѣдній состоитъ изъ обломковъ разнообразнѣйшихъ горныхъ породъ.

2) На различіи цемента, связывающаго кругляки; онъ можетъ быть известковымъ, кремнистымъ, глинистымъ, песчанымъ,

желѣзистымъ или же можетъ состоять изъ какой-нибудь весьма тонкой, листовой массы.

3) На величинѣ кругляковъ, почему различаютъ болѣе или менѣе крупные конгломераты.

4) На большемъ или меньшемъ содержаніи цемента, который или преобладаетъ надъ кругляками, или же можетъ быть вполне вытѣсненъ ими.

Изъ безчисленныхъ видоизмѣненій конгломератовъ заслуживаютъ наибольшаго вниманія слѣдующіе:

а) Конгломератъ краснаго лепня, который состоитъ изъ закругленныхъ и различной величины валуновъ кварца, роговика, кремнистаго сланца, гранита, гнейса, слюдянаго сланца, фельзитоваго порфира или же изъ обломковъ глинистаго сланца, крѣпко связанныхъ желѣзистымъ, песчанымъ, отчасти кремнистымъ цементомъ; онъ окрашиваетъ породу въ краснобурый цвѣтъ. Эти конгломераты составляютъ главную массу нижнихъ пластовъ пермской формаціи въ Германіи.

в) Сѣровакковый конгломератъ или сѣрая вакка состоитъ изъ округленныхъ обломковъ кварца, глинистаго и кремнистаго сланцевъ, зеренъ полеваго шпата, а также отчасти изъ листочковъ слюды; эти обломки крѣпко связаны кремнистымъ или кремнисто-глинистымъ цементомъ; въ послѣднемъ разсѣяны мелкія частицы антрацита, отчего и зависитъ темно-сѣрый цвѣтъ всей породы. Разновидности, богатая листочками слюды, расположенными обыкновенно параллельно, обладаютъ болѣе или менѣе яснымъ толсто сланцеватымъ строеніемъ. Сѣрая вакка отъ постепеннаго измѣненія величины ея составныхъ частей переходитъ въ чрезвычайно мелкозернистый сѣровакковый сланецъ. Если же притомъ глинистый цементъ является преобладающимъ, то происходитъ плотная сѣрая вакка, по внешнему, однородная порода, сѣраго цвѣта, похожая на затвердѣвшую глину. Сѣровакковые породы играютъ значительную роль въ силурійской, девонской и нижней каменноугольной формаціяхъ (Богемія, Фохтландъ, Гарцъ, Тюрингія, Вестфалія).

с) Нагельфлюе — смѣшанный конгломератъ; онъ состоитъ изъ закругленныхъ голышей юрскаго известняка и песчаника, а также изъ обломковъ сѣрой вакки, кремнистаго сланца, кварца, гранита, гнейса, серпентина, габбро и другихъ породъ, связанныхъ

бѣловатымъ, желтоватымъ или красноватымъ известковомергелистымъ цементомъ. Нагельфлюе мѣстами является мощнымъ членомъ третичныхъ осадковъ сѣвернаго и сѣверозападнаго предгорія Альпъ.

д) Пуддингъ (кремнистый конгломератъ)—закругленные голыши желтаго, бураго или чернаго кремня, плотно связанные цементомъ, похожимъ отчасти тоже на кремень или роговикъ, желтаго или сѣраго цвѣта. Въ Англіи въ Силурійской формациі.

е) Золотопесный (конгломератъ) или спный конгломератъ—плотный, вязкій конгломератъ синевато-сѣраго цвѣта, переходящаго подъ вліяніемъ атмосферы въ бурый; состоитъ изъ валуновъ кварца, известняка, гранита, зеленаго камня (Grünstein), серпентина, слюдянаго и глинистаго сланцевъ и т. д. Эти валуны и обломки связаны очень плотнымъ кремнистымъ цементомъ синевато-сѣраго цвѣта, съ примѣсью сѣрнаго колчедана. Рядомъ съ перечисленными обломками встрѣчается еще золото въ значительномъ количествѣ; цементъ не только заключаетъ маленькія зерна или листочки его, но часто куски величиною отъ горошины до грецкаго орѣха и даже до голубиного яйца, такъ что въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ является настоящимъ золотымъ конгломератомъ. Такія залежи конгломерата, достигающія мощности 2 — 6 метровъ, встрѣчаются въ руслѣ рѣки третичной эпохи на западномъ склонѣ Сьерры-Невады въ Калифорніи. Валуны нѣкоторыхъ конгломератовъ, именно известковыхъ, обнаруживаютъ иногда замѣчательное явленіе взаимныхъ отпечатковъ. Такъ напр., почти въ каждомъ известковомъ валунѣ раппершвилльскаго нагельфлюе находятся съ двухъ противоположныхъ сторонъ столь глубокія вдавленія, что между ними остается только весьма тонкая перегородка. Валуны, имѣющіе отпечатки, въ свою очередь производятъ ихъ на тѣхъ, отъ которыхъ сами получили подобныя вдавленія.

71. Брекции.

Брекции состоятъ изъ угловатыхъ, острыхъ обломковъ какого-нибудь минерала или горной породы; плотно связанныхъ между собою цементомъ.

По роду происхожденія можно раздѣлять брекции на брекции намывныя и брекции тренія (Zusammenschwemmungs- und Reibungsbreccien). Первые состоятъ изъ снесенныхъ водою обломковъ породъ, сцементированныхъ химическими или механическими осад-

камн. Эти брекчии находятся въ тѣсной связи съ конгломератами, въ которые и переходяхъ вслѣдствіе закругленія угловъ и реберъ обломковъ. Чрезвычайное разнообразіе брекчій основывается преимущественно на петрографическомъ характерѣ этихъ обломковъ и свойствъ цемента. Поэтому различаютъ кварцитовыя, известковыя, зеленокаменные, трахитовыя, гнейсовыя и друг. брекчии съ цементомъ глинистымъ, известковымъ, кремнистымъ, желѣзистымъ, да и самый цементъ, наконецъ, можетъ состоять изъ мелкихъ частицъ породы.

Особенно замѣчательны слѣдующія разновидности брекчій:

а) Кварцевая брекчія (Quarzbrockenfels); обломки кварцита и роговика плотно связаны кварцемъ или желѣзистымъ кремнемъ. Промежутки между обломками часто выполнены кристаллами кварца, аметиста и желѣзнаго блеска (Шварценбергъ въ Рудныхъ горахъ);

б) Топапхоанканга состоитъ изъ угловатыхъ обломковъ магнитнаго желѣзняка, желѣзнаго блеска, бурого желѣзняка. Эти обломки связаны цементомъ изъ краснаго и бурого желѣзняковъ или желѣзной охры. Въ видѣ случайныхъ включеній встрѣчаются золото, топазъ, алмазы, рутилъ. Порода составляетъ обширный поверхностный слой въ провинціи Минасъ Гераэсъ въ Бразиліи;

в) Haselgebirge—это глины, наполненныя обломками близъ лежащихъ горныхъ породъ; сопровождаютъ обыкновенно залежи каменной соли въ сѣверныхъ Альпахъ;

г) Костяная брекчія состоитъ изъ обломковъ известняковъ, кусковъ раковинъ, преимущественно же изъ костей и зубовъ позвоночныхъ животныхъ; эти обломки связаны болѣе или менѣе плотно желѣзистымъ, песчанымъ, глинистымъ или же песчано-известковымъ цементомъ. Брекчии изъ костей носорога, оленя и лошади встрѣчаются въ трещинахъ известковыхъ горъ на берегахъ Средиземнаго моря, брекчии изъ костей *Ursus spelaeus*, *Hyaena spelaea* въ пещерахъ Муггендорфа, въ Баумансгёле, въ Адельсбергской нещерѣ и во многихъ другихъ; наконецъ брекчии изъ остатковъ пресмыкающихся и рыбъ, такъ называемый bone bed, толщиною въ нѣсколько сантиметровъ, составляетъ промежуточный членъ между кейперомъ и лейясомъ.

Брекчіями тренія — называются угловатые обломки гор-

ныхъ породъ, тѣсно связанныхъ кристаллическимъ цементомъ вулканическаго происхожденія. Относительно образованія обломковъ можно допустить два случая: или они были оторваны изверженной вулканической массой отъ соприкасавшихся породъ и, слѣдовательно, явились случайными включеніями, или же произошли отъ разрушенія только-что затвердѣвшаго поверхностнаго слоя изверженной породы, при напорѣ на нее новой расплавленной массы. Въ послѣднемъ случаѣ матеріалъ обломковъ и самаго цемента долженъ быть одинаковъ; если они и различаются, то только по величинѣ зерна.

Брекчій перваго рода встрѣчаются часто на границѣ гранитовъ (близъ Рейценштейна въ Фихтельгебирге), фельзитоваго порфира (напр. въ Вендсгеймѣ въ Саксоніи), сіенита (напр. при Маркеттѣ на Верхнемъ озерѣ), базальта (близъ Залесла въ Богеміи). Брекчій, въ которыхъ обломки и цементъ состоятъ изъ одной породы, встрѣчаются въ фельзитовыхъ порфирахъ (напр. близъ Фридрихрода и Обергофа въ Тюрингенскомъ лѣсу, Нидеккѣ въ Вогезахъ) и діабазлахъ (Фохтландъ, Тюрингія, Гарцъ).

Намывныя брекчій и брекчій тренія принимаютъ незначительное участіе въ строеніи земной поверхности.

3-е семейство. Глинистыя породы.

Илистые и глинистыя (limatische) породы имѣютъ землястый, повидимому, однородный составъ и состоятъ изъ мелкихъ частичекъ и чешуекъ, какъ остатковъ вывѣтриванія, горныхъ породъ, богатыхъ полевымъ шпатомъ.

72. Каолинъ.

Каолинъ представляетъ разсыпчатую мягкую массу, состоящую изъ весьма мелкихъ землястыхъ частицъ, преимущественно бѣлаго, желтоватаго или красноватаго цвѣта. Чистый каолинъ есть двойная кремнекислая соль глинозема съ двумя частицами воды и содержитъ: кремнезема 47,05, глинозема 39,21, воды 13,74. Впрочемъ, это отношеніе весьма непостоянно. Обыкновенно каолинъ содержитъ въ видѣ примѣсѣ листочки слюды и зерна кварца.

Каолинъ есть конечный продуктъ разложенія полевого шпата; слѣдовательно, граниты, гнейсы и порфиры доставляютъ матеріалъ для его образованія и обыкновенно области распространенія этихъ

горныхъ породъ представляютъ въ то же время коренное мѣсто-рожденіе каолина; напр. близъ Карлсбада въ Богеміи; Шнееберга въ Саксоніи, въ окрестностяхъ Галле и Альтенбурга.

Въ Россіи каолинъ находится въ Рязанской губерніи близъ селенія Карповки, въ Черниговской—въ окрестностяхъ города Глухова, въ Кіевской—близъ деревни Вороповой, въ Волынской—въ Городницѣ и въ Барановкѣ. Новоградволинскаго уѣзда и въ Екатеринбургской губерніи въ уѣздахъ Екатеринбургскомъ и Александровскомъ и въ Бѣловодскѣ, въ 85 верстахъ отъ Луганскаго завода.

73 Глина, суглинокъ, лёсъ (Thon, Lehm, Löss).

Высушенная глина имѣетъ видъ землистой, мягкой и легко-растирающейся массы, которая липнетъ къ языку; влажная же глина представляетъ пластическое вещество бѣлаго, сѣраго, желтовато-зеленаго, бурого или сіняго цвѣта. Глины вообще представляютъ водные силикаты глинозема, заключающіе въ себѣ слѣды углекислыхъ соединеній извести, магнезій и желѣза; ихъ можно разсматривать, какъ отмученный и отложенный водою продуктъ разрушенія полевошпатowychъ породъ. Изъ числа случайныхъ примѣсей въ глины можно указать на кристаллы и группы кристалловъ сѣрнаго колчедана, марказита и гипса; кромѣ того въ ней находятся нерѣдко конкреціи сферосидерита, глинистаго желѣзняка и известковаго мергеля (пматровскіе камни) и наконецъ хорошо сохранившіеся органическіе остатки. Изъ первоначальныхъ отложеній глины съ теченіемъ времени, вслѣдствіе давленія налегающихъ на нихъ пластовъ, образуются плотныя слонстыя породы (сланцеватыя глины). Болѣе замѣчательны слѣдующія разновидности глины:

а) Горшечная глина—самое чистое видоизмѣненіе глины бѣлаго или свѣтло-сѣраго цвѣта; она весьма пластична и при обжиганіи принимаетъ красный цвѣтъ.

б) Слюдистая и желѣзистая глины (eisenschüssiger und glimmerreicher Thon) заключаетъ въ себѣ значительное количество слюды или окиси желѣза, которыя окрашиваютъ ихъ въ желтый или краснобурый цвѣтъ.

в) Смолистая глина (bituminöser Thon)—цвѣта темносѣраго или чернаго; при накаливаніи бѣлѣетъ.

г) Соленосная глина (Salzthon)—смолистая глина, пропитанная поваренною солью. Сопровождаетъ всегда каменную соль въ ея мѣсторожденіяхъ.

е) Квасцовая глина (Alaunthon)—смолистая глина, въ которой разсѣяны частички сѣраго колчедана.

ф) Глина съ септаріями (Septarienthon) содержитъ много известковоглинистыхъ и мергелистыхъ сростковъ.

g) Базальтовая глина (вакковая глина, 52)—конечный продуктъ разложенія полевошпатоваго базальта. Она состоитъ преимущественно изъ воднаго силиката глинозема. Эту породу слѣдуетъ разсматривать, какъ базальтъ, изъ котораго водою, содержащею угольную кислоту, извлечены кали, натръ, известъ, часть закиси желѣза и кремнеземъ.

h) Сукновальная глина (Walkerde, Fullersearth)—землистая масса желтозеленаго или оливковаго цвѣта, жирна на ощупь, непластична, но въ водѣ можетъ быть размята. Она также представляетъ водный силикатъ глинозема, съ постоянною примѣсью небольшого количества магнезій, извести и окиси желѣза. Эта порода произошла отъ разложенія діабаза и габбро; она главнымъ образомъ развита при Россвейпѣ въ Саксоніи, въ Штирѣ; въ Англіи (Fullersearth) она является членомъ юрскихъ образованій.

Глины развиты преимущественно въ новѣйшихъ формаціяхъ, начиная съ юрской, и получаютъ названія или по своему залеганію въ системѣ пластовъ, напр. вельдская, Hiltrhone, или же по заключающимся въ нихъ окаменѣlostямъ. Если къ глинѣ примѣшиваются кварцевый песокъ и листочки слюды вмѣстѣ съ желѣзомъ, то она теряетъ свою пластичность, дѣлается тощей, жесткой на ощупь и переходитъ въ суглинокъ (Lehm). Суглинокъ съ примѣсью углекислой извести образуетъ лёсъ (Löss); въ немъ обыкновенно заключаются стиженія известковаго мергеля (Lössmäppchen, Lösskindel), остатки наземныхъ и прѣсноводныхъ животныхъ. Суглинокъ и лёсъ встрѣчаются обыкновенно въ видѣ мощныхъ, поверхностныхъ, отложеній на склонахъ горъ и въ долинахъ; особенно сильно развитъ лёсъ въ долинахъ Рейна и Дуная.

Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ, вслѣдствіе пожара въ каменноугольныхъ пластахъ или вслѣдствіе изверженія базальта, глины обжигаются, покрываются глазурью и переходятъ въ особенныя породы, называемыя фарфоровою и базальтическою яшма-ми. Онѣ характеризуются значительною твердостью, раковистымъ изломомъ, слабымъ жирнымъ блескомъ и сѣрою или красноватою

окраскою, расположенною въ видѣ полосъ и пятенъ (Дютвейлеръ при Саарбрюкенѣ, Семигорье, Цвиккау, Теплицъ, Виллихъ).

Здѣсь же можно упомянуть о черноземѣ. Это черная земля, содержащая въ себѣ отъ 6 до 10% органическихъ веществъ, распространена въ центральной и южной Россіи, въ Сибирѣ, затѣмъ въ преріяхъ южной части Сѣверной Америки, гдѣ мѣстами достигаетъ толщины 7 метровъ.

74. Сланцеватая глина (Schieferthon).

Сланцеватая глина представляетъ мягкую слоистую породу, которая состоитъ изъ затвердѣвшей обыкновенной глины, микроскопическихъ пласточковъ слюды, частичекъ кварца съ примѣсью сѣрнаго колчедана. Эта порода обыкновенно темнаго цвѣта, нерѣдко содержитъ значительное количество растительныхъ и животныхъ остатковъ. Сланцеватыми (Schieferletten) суглинками называются обыкновенно красныя и пестрыя сланцеватыя глины; горючимъ же сланцемъ (Brandschiefer)—глины, пропитанныя смолистыми веществами. Сланцеватыя глины отличаются ясно выраженнымъ слоистымъ характеромъ, онѣ перемежаются съ известняками, песчаниками, мергелями и флѣсами каменнаго угля; достигаютъ наибольшаго развитія въ формаціяхъ каменноугольной, лейясовой, вельдской. Сланцеватые суглинки встрѣчаются только въ красномъ лежвѣ и пестромъ песчаникѣ.

75. Глинистый сланецъ.

Глинистый сланецъ представляетъ ясно выраженную слоистую, плотную глинистую породу сѣраго или чернаго цвѣта, зависящаго отъ небольшой примѣси углѣстыхъ веществъ; иногда же онъ окрашенъ окисью желѣза въ желтый, зеленый, красный цвѣта; въ изломѣ онъ матовый, однородный и некристаллическій. Глинистый сланецъ заключаетъ въ себѣ кристаллы и стяженія сѣрнаго колчедана, гнѣзда, обломки и жилы кварца, желваки известняка и наконецъ органическіе остатки. Полагали прежде, что глинистые сланцы состоятъ только изъ продуктовъ разрушенія различныхъ породъ, но микроскопическое изслѣдованіе силурійскихъ и девонскихъ глинистыхъ сланцевъ показало, что они содержатъ постоянныя кристаллическія примѣси, которыя и играютъ иногда главную роль въ составѣ такихъ породъ. Эти мелкокристаллическія примѣси состоятъ изъ желтобурыхъ иголь, вѣроятно, роговой обманки, расположенныхъ параллельно первоначальной сланцеватости, зеленоватыхъ или желтоватыхъ

табличекъ слюды, закругленныхъ зеренъ кварца съ многочисленными включеніями жидкостей. Края кварцевыхъ выдѣленій вполне сливаются съ окружающею ихъ породою и кругомъ ихъ расположены радіально мелкія листочки слюды. Химическій составъ глинистыхъ сланцевъ непостояненъ. Средній выводъ изъ многочисленныхъ анализовъ представляетъ слѣдующее: кремнезема 59,00, глинозема 20,00, окиси и закиси желѣза 7,40, магнезии 2,80, извести 1,60, кали 3,50, натра 1,10, потеря при прокаливаніи (вода и смолистыя вещества) 4,00. Отъ глинистаго сланца, богатаго случайными примѣсями, отличаются еще слѣдующія разновидности:

а) Кровельный п аспидный сланцы (Dach-und Tafelschiefer) — чистѣйшія разновидности глинистаго сланца, которыя легко колятся на тонкія таблички; первый сѣраго, второй чернаго цвѣта (Сентъ Гоаръ на Рейнѣ, Лейстенъ въ Тюрингенскомъ лѣсу, Госларъ на Гарцѣ).

б) Грифельный сланецъ—плотный глинистый сланецъ; въслѣдствіе пересѣченія первоначальной и сложной сланцеватостей онъ колется на длинныя столбики (Зоннебергъ въ Тюрингии).

в) Точильный сланецъ (Wetzschiefer) —желтовато или зеленовато-сѣрая слоистая масса, совершенно однородная, проникнутая кремнеземомъ (Арденны).

г) Рисовальный сланецъ (Zeichnen.—Kohlenschiefer) — тонко-землистый, мягкій, черный сланецъ, съ большимъ содержаніемъ мелкораздробленнаго угля (Газельбахъ въ Тюрингенскомъ лѣсу).

е) Квасцовый сланецъ (Alaunschiefer) черного цвѣта, проникаютъ углистыми веществами и сѣрыми колчеданомъ. Углеродъ иногда является въ видѣ антрацита, разсѣяннаго пленками и чешуйками въ трещинахъ и разсѣлинахъ породы. При разложеніи сѣрнаго колчедана образуются желѣзный купоросъ и квасцы (Рейхенбахъ въ Фохтсландѣ).

ф) Сѣровакковый сланецъ и плотная сѣрая вакка (70) — мелкозернистыя, плотныя, сланцеватыя разновидности сѣрой вакки, содержація иногда большое количество слюды.

Глинистый сланецъ имѣетъ ясно выраженную слоистость. Онъ обыкновенно перемежается съ кремнистымъ сланцемъ, известняками, песчаниками, сѣрыми вакками и развитъ преимущественно въ силурійской, девонской, отчасти также въ каменноуголь-

ной формаціяхъ и только въ видѣ исключенія попадаетъ въ болѣе новыхъ формаціяхъ. Его сланцеватость не всегда совпадаетъ съ слоеватостью породы; онѣ пересѣкаются въ такомъ случаѣ подѣ какимъ нибудь угломъ; такое явленіе носитъ названіе сложной или діагональной сланцеватости (см. Архитектоническую геологію).

Глина, сланцеватая глина, глинистые и глинисто-слюдистые сланцы обыкновенно переходятъ другъ въ друга, легко отличаются только крайніе члены. Настоящій глинисто-слюдистый сланецъ обладаетъ ясно кристаллическимъ строеніемъ, заключаетъ многочисленныя случайныя примѣси и принадлежитъ къ гуронской первичной сланцевой формаціи. Глинистый сланецъ въ изломѣ является матовымъ, плотнымъ, ясно-сланцеватымъ, обладаетъ обыкновенно сложной сланцеватостью, богатъ окаменѣlostями, но содержитъ мало случайныхъ примѣсей и принадлежитъ собственно къ древнѣйшимъ образованіямъ. Наконецъ, сланцеватая глина относится къ группѣ среднихъ и новѣйшихъ образованій.

4-е семейство. Туфы.

Туфы представляютъ отвердѣвшія и вмѣстѣ съ тѣмъ разложившіяся массы вулканической грязи или же такія обломочныя породы, матеріаломъ которыхъ служили вывѣтрившіеся, размые и отложенные водою продукты вулканическихъ изверженій, какъ-то песокъ, пепелъ и лапилли.

76. Порфировый туфъ (Thonstein).

Порфировый туфъ представляетъ плотную, въ изломѣ землистую, различно окрашенную породу и состоитъ изъ мелкаго порфирового или фельзитоваго щебня; онъ нерѣдко заключаетъ въ себѣ зерна кристаллическаго кварца, кристаллы полеваго шпата и листочки слюды, иногда куски порфира (переходъ къ порфировымъ брекчіямъ) и наконецъ окаменѣлыя растенія, главнымъ образомъ древесныя стволы, превратившіеся въ кремень. Химическій составъ порфирового туфа весьма близокъ къ составу фельзитоваго порфира и содержитъ: кремнезема 77,00, глинозема 12,60, окиси желѣза 2,60, кали 4 — 5,00, натра 1,00 и слѣды извести, магнезіи и воды.

Порфировые туфы тонко-слоисты, залегаютъ въ бассейнѣ Рудныхъ горъ между девонскими пластами, близъ Рейдница въ Бо-

геміи и близь Делена въ окрестностяхъ Дрездена, гдѣ связаны съ порфирами.

77. Зеленокаменный туфъ (Gruensteintuff).

Зеленокаменный или діабазовый туфъ представляетъ плотное, въ изломѣ землистое, скопленіе весьма мелкихъ частицъ зеленокаменныхъ породъ. Онъ обыкновенно бываетъ грязно-зеленаго цвѣта и проникнутъ углекислою известью. Эти туфы имѣютъ часто сланцеватое строеніе и содержатъ болѣе крупныя обломки зеленаго камня и нерѣдко органическія остатки (таковы туфы девонской формациі у Планшвица въ Саксоніи). Они заключаютъ иногда въ своемъ составѣ глинистыя примѣси чисто осадочнаго происхожденія, отчего переходятъ въ сѣроватковый сланецъ и образуютъ въ саксонскомъ Фохтландѣ, Верхней Франконіи, Девоншайрѣ мощныя залежи между силурійскими и девонскими породами, находящимися въ тѣсной связи съ настоящими діабазами. Въ Юномъ Тиролиѣ мелкозернистый туфъ, образовавшійся изъ авгитоваго порфира, является въ видѣ правильнаго ряда тонкихъ слоевъ, похожихъ на черныя зернистыя песчаники. Онъ залегаетъ между пластами верхняго триаса.

78. Шальштейнъ.

По составу представляетъ діабазовый туфъ, проникнутый углекислою известью, съ примѣсью известковаго и глинистаго ила. Основная масса этого туфа землиста, сланцевата и бываетъ окрашена въ зеленый, сѣрый, желтоватый или красноватый цвѣта или же является пестрой и проникнутой углекислою известью и отчасти чешуйками хлорита. Въ ней заключаются плоскія куски глинистаго сланца, небольшіе кристаллы и зерна полеваго шпата, затѣмъ зерна, пропластки, гнѣзда и обломки известковаго шпата. Теряя при вывѣтриваніи углекислую известь, порода получаетъ дырчатый, ноздреватый видъ (Blattersteinschiefer). Химическій составъ шальштейновъ въ среднемъ выводѣ представляетъ: кремнезема 34,10, глинозема 13,10, окиси желѣза 5,80, закиси желѣза 2,40, магнезін 1,60, кали 2,40, натра 2,80, углекислой извести, магнезін, закиси желѣза, закиси марганца 33—34,00, воды 3,10, слѣды фосфорной кислоты; удѣльный вѣсъ 2,6—2,8. Различаютъ слѣдующіе разновидности шальштейна:

а) Нормальный шальштейнъ.

б) Миндалевидный шальштейнъ, переполненный зернами, желваками и чечевицами известкового шпата;

с) Брекчія изъ шальштейна, проникнутая жилами известкового шпата въ видѣ сѣти, такъ что основная масса раздѣлена ими на угловатые куски;

д) Конгломератъ изъ шальштейна;

е) Порфировидный шальштейнъ; въ немъ вкраплены кристаллы лабрадора.

Шальштейнъ стоитъ въ тѣсной связи, съ одной стороны, съ диабазами, а съ другой съ девонскими осадочными породами и образуетъ переходы между ними. Нѣкоторые шальштейны, напр. въ Нассау, содержатъ девонскія окаменѣлости. Шальштейны собственно встрѣчаются въ девонскихъ образованіяхъ Нассау, Гарца и въ силурійскихъ Богеміи.

79. Туфы трахитовыхъ и базальтовыхъ породъ.

а) Трахитовый туфъ представляетъ или рыхлый, или плотный туфъ, образованный изъ измелченнаго, отчасти разложившагося трахита. Эта порода землиста, похожа на мѣлъ, или зерниста, или даже наконецъ является въ видѣ песчаниковъ и брекчій; она обладаетъ свѣтло-сѣрымъ или свѣтло-желтымъ цвѣтомъ. Въ трахитовомъ туфѣ встрѣчаются нерѣдко кристаллы санидина, роговой обманки, магнитнаго желѣзняка, затѣмъ обломки другихъ породъ, иногда остатки растений, и наконецъ тонкія жилы и гнѣзда опала (благородный опалъ близъ Кашау въ Венгріи). Съ присоединеніемъ трахитовыхъ галекъ порода переходитъ въ трахитовый конгломератъ. Зибенгебирге, Центральная Франція, Эвганейскіе Холмы, окрестности Хемпица въ Венгріи представляютъ главные мѣсто-нахожденія трахитоваго туфа. Въ Россіи трахитовый туфъ извѣстенъ на Кавказѣ между Курой и Араксомъ въ долинѣ рѣки Вамбакъ.

б) Фонолитовый туфъ — бѣлый или сѣроватый туфъ, состоящій изъ измелченной фонолитовой породы. Основная масса хрупка, землиста и содержитъ обыкновенно вывѣтрившіеся обломки фонолита, затѣмъ кристаллы авгита, роговой обманки, санидина, слюды и наконецъ обломки другихъ породъ. Съ присоединеніемъ закругленныхъ кусковъ фонолита порода переходитъ въ фонолитовый конгломератъ. Въ Гегау, близъ Теплица.

с) Пемзовый туфъ (траассъ) представляетъ бѣлый, жел-

тый, жесткій на ощупь, агрегатъ истертыхъ частицъ пемзы; обладаетъ землистымъ или плотнымъ сложеніемъ; онъ содержитъ часто обломки трахита и пемзы, затѣмъ листочки слюды, кристаллы санидина и граната и находится въ тѣсной связи съ пемзовыми конгломератами. Встрѣчается на Лаахерскомъ озерѣ, при Шемницѣ въ Бенгріи, въ Овернѣ и въ окрестностяхъ Неаполя (называется пуццолано и позиллпповый туфъ), на Тенерифѣ (называется tosa). Мѣстная разновидность пемзоваго туфа, образующая мощное отложение долины окрестностей Лаахерскаго озера, долины Броль и Нетте, называется трассомъ (Duckstein). Онъ представляетъ землстую массу грязно-сѣраго цвѣта и заключаетъ куски пемзы, сѣрой вахки, глинистаго сланца, базальта, лавы, затѣмъ кристаллы санидина, авгита, роговой обманки, слюды, гаюнна, а также обугленные древесные стволы. Употребляется для приготовленія гидравлическаго цемента.

d) Квасцовый камень (Alaunstein) представляетъ бѣлый или желтоватый туфъ, состоящій изъ трахита или пемзы; онъ обладаетъ землистымъ характеромъ, проникнутъ мелкими зернами и кристалликами алюнита, который является также въ видѣ жилъ и обломковъ (близъ Токая въ Бенгріи, въ Оверни, близъ Тольфа въ Италіи). Въ Россіи квасцовый камень находится на Кавказѣ, въ Елисаветпольской губерніи, въ долинѣ Шамхора, между станціями Дашкесаномъ и Загликомъ, въ видѣ пласта толщиной въ 4 ф., лежащаго на плотномъ известнякѣ мѣловой формаціи.

e) Базальтовый туфъ плотный или землистый агрегатъ грязно-сѣраго цвѣта; образованъ мелко-истертымъ, разложившимся, базальтомъ; заключаетъ куски того же базальта, затѣмъ кристаллы оливины, авгита, роговой обманки, слюды и магнитнаго желѣзняка, жилы и гнѣзда известковаго шпата, аррагонита и цеолитовъ и наконецъ органическіе остатки. Онъ находится въ тѣсной связи съ базальтовымъ конгломератомъ и встрѣчается вмѣстѣ съ нимъ, переслапываясь съ базальтомъ. Эта порода встрѣчается часто въ буро-угольной формаціи на Фогельсгебирге въ сѣверной Богеміи и на Габихтсвальдѣ близъ Касселя.

f) Пеперинъ—мелко-зернистый мягкій туфъ, грязно-бураго цвѣта, съ многочисленными кристаллами слюды, авгита, лейцита, магнитнаго желѣзняка; кромѣ того въ немъ заключаются угловатые обломки бѣлаго зернистаго известняка, базальта и лейцито-

фира. Пеперинъ образуетъ мощныя слоистыя отложенія въ Албанскихъ горахъ.

г) Палагонитовый туфъ — слоистый, базальтовый туфъ бураго цвѣта; онъ заключаетъ частички, угловатыя зерна и куски палагонита, похожаго на каннфоль и обладающаго цвѣтомъ отъ желтаго до бураго. Палагонитъ иногда составляетъ преобладающую и даже единственную составную часть породы (палагонитовая порода). Эта разновидность базальтоваго туфа произошла, очевидно, вслѣдствіе его превращенія, подъ вліяніемъ долгаго пребыванія на днѣ моря. Палагонитовый туфъ имѣетъ громадное распространеніе въ Исландіи, затѣмъ въ Сициліи, на островахъ Канарскихъ и Галапагоссъ. Кромѣ того развита на Эйфель, на Габхтсвальдѣ въ Нассау.

h) Лейцитовый туфъ — желтовато-сѣрый туфъ; основная тонко-зернистая масса его заключаетъ вывѣтрившіяся, снѣжно-бѣлый лейцитъ и рядомъ съ нимъ кристаллы авгита, слюды, санидинъ, также обломки нозеановаго фоволита и девонскихъ сланцевъ (окрестности Лаахерскаго озера) *).

*) Наиболѣе характерныя обломочныя породы, составляющія пласты осадочныхъ формаций Россіи, будутъ описаны въ отдѣлѣ исторической геологіи. При этомъ будетъ упомянуто и о рудныхъ мѣсторожденіяхъ, подчиненныхъ пластамъ этихъ породъ.

ТРЕТІЙ ОТДѢЛЪ.

Динамическая геологія.

Динамическая геологія заключаетъ въ себѣ ученіе о силахъ, при дѣйствіи которыхъ образовались и еще понынѣ образуются горныя породы, измѣнялся и измѣняется еще и теперь наружный видъ земной поверхности; короче—ученіе о дѣятеляхъ, вліявшихъ на процессъ развитія земли. Къ таковымъ дѣтелямъ слѣдуетъ отнести: вулканизмъ, механическое и химическое дѣйствіе воды и вліяніе органической жизни. Для замѣтнаго проявленія всѣхъэтихъ силъ необходимымъ условіемъ является продолжительность геологическихъ періодовъ.

ВУЛКАНИЗМЪ.

Сущность вулканизма. Подъ вулканизмомъ мы разумѣемъ совокупность всѣхъ силъ, дѣйствующихъ на поверхность земли, источникомъ которыхъ считаютъ расплавленные массы внутренности земли. Вулканизмъ обнаруживается изверженіями расплавленныхъ массъ породъ и выбрасываніемъ паровъ, газовъ и горячей воды изъ моффетъ, фумаролъ, сольфатаръ и гейзеровъ. Еще болѣе ощутительнымъ образомъ дѣятельность вулканизма проявляется въ землетрясеніяхъ и связанныхъ съ ними измѣненіяхъ уровня обширныхъ областей, даже цѣлыхъ материковъ, и затѣмъ въ болѣе или менѣе

медленныхъ поднятіяхъ отдѣльныхъ частей земли въ видѣ горъ и горныхъ кражей.

1. Вулканы и ихъ дѣятельность.

Опредѣленіе вулкана. Вулканомъ называютъ покатую или крутую, конусообразную гору, которая находится или находилась прежде въ соединеніи съ внутренностью земли посредствомъ канала и служитъ или служила ранѣе выходомъ различнымъ газообразнымъ, твердымъ, чаще же расплавленнымъ продуктамъ. К. фонъ-Зеебахъ раздѣляетъ вулканы по ихъ строенію и происхожденію на слоистые (Geschichtete) и однородные, неслоистые (homogene) вулканы.

а) Слоистые вулканы (geschichtete oder Stratovulcane).

§ 1. Ихъ характеръ. Слоистые вулканы состоятъ изъ болѣе или менѣе правильныхъ слоевъ, образованныхъ изъ выброшенныхъ или вытекшихъ вулканическихъ продуктовъ. Эти слои обыкновенно располагаются наклонно къ оси, которую представляетъ соединительный каналъ вулкана.

Большая часть слоистыхъ вулкановъ имѣетъ форму усѣченного, покатого или крутого конуса, обыкновенно вдавленного на своей вершинѣ. Формы слоистыхъ вулкановъ, сообразно ихъ происхожденію, подвержены частымъ колебаніямъ. Каждое послѣдующее вулканическое изверженіе въ состояніи произвести полнѣйшее измѣненіе формы вулкана. Этому роду вулкановъ принадлежатъ совершенно особія ребра или борозды, которыя (напр. на нѣкоторыхъ вулканахъ Явы) расходятся отъ вершины, какъ отъ центра, во всѣ стороны и тянутся по всему склону горы, а при подошвѣ ея становятся весьма глубокими и широкими. Происхожденіе ихъ приписываютъ частымъ и сильнымъ дождямъ, выпадающимъ на Явѣ. Размѣры вулканическихъ конусовъ отличаются такимъ же непостоянствомъ, какъ ихъ наружная форма: вообще продолжительная и слабая дѣятельность вулкана увеличиваетъ ихъ массу изверженными продуктами, а сильная частью разрушаетъ ихъ. Такъ Везувій въ послѣдніе 40 лѣтъ увеличился на 150 фут., а Гекла въ 1845 г. понизилась на тоже число футовъ. Вообще высоты различныхъ вулкановъ колеблются въ такихъ же

широкихъ предѣлахъ, какъ высоты невулканическихъ горъ. Нѣкоторые изъ вулкановъ принадлежатъ къ высочайшимъ вершинамъ земной поверхности, такъ напр. Аконкагуа достигаетъ высоты 22,434 фут., Котопахи—17,712 фут., Б. Араратъ — 17,100 фут., Ключевская сопка—16,500 ф., Караякая сопка—11,210 ф., Шивелучъ—10,544 ф., Этна—10,200 фут., Тенерифскій пикъ—11,408 ф.; но съ другой стороны извѣстны вулканы, едва поднимающіеся на 30 метровъ надъ поверхностью земли. Существенную часть слоистыхъ вулкановъ составляетъ каналъ; который, проходя внутри земли, достигаетъ расплавленной массы, которая и служитъ исходной точкой вулканической дѣятельности. Этотъ каналъ образуетъ путь, которымъ газообразные или расплавленные продукты изверженія выходятъ на поверхность земли. Онъ открытъ только въ вулканахъ, находящихся въ состояніи дѣятельности; въ потухшихъ же вулканахъ или успокоившихся на время онъ обыкновенно заполненъ отвердѣвшей лавой. Его верхнее отверстіе, большею частію расширенное въ видѣ воронки или котла, наз. к р а т е р о м ъ . Въ кратерѣ различаютъ края, стѣнки и дно. На многихъ вулканахъ, кромѣ главнаго кратера, лежащаго или въ центрѣ, или на склонѣ горы, наблюдается еще другой главный кратеръ или же нѣсколько побочныхъ; расположенныхъ радіально около главнаго; каждый изъ нихъ имѣетъ свой отдѣльный конусъ. Тенерифскій пикъ и Монте-Лоа имѣютъ по два главныхъ кратера, на Этнѣ насчитываютъ до 700 небольшихъ конусовъ изверженія, на Везувіи — до 30. На нѣкоторыхъ изъ высочайшихъ слоистыхъ вулкановъ совсѣмъ не встрѣчается настоящаго кратера и изверженія совершаются чрезъ трещины, образующіяся на склонахъ конуса; это мы видимъ на Араратѣ, Атитланѣ въ Южной Америкѣ и др. Размѣры кратеровъ чрезвычайно разнообразны; начиная отъ едва замѣтнаго углубленія на вершинѣ вулкана и кончая глубокой котловидной впадиной въ 3000 — 5000 — 6000 метровъ въ поперечникѣ, можно встрѣтить всевозможные переходы. Кратеръ Стромболи имѣетъ въ діаметрѣ 670 метр., Везувій 620 метр., Попокатепетль—1700 метр., Килауеа на Гавай—5400 метр.

§ 2. Матеріалъ вулканическихъ конусовъ и основанная на немъ классификація слоистыхъ вулкановъ. Матеріаломъ для образованія конусовъ слоистыхъ вулкановъ служатъ продукты извер-

женія, которые сгущиваются около жерла и болѣе или менѣе быстро скопляются до размѣровъ горы. Вулканическіе конусы будутъ имѣть различный характеръ, смотря по тому, принимаютъ ли участіе въ строеніи ихъ лава, туфъ или рыхлыя вещества и песокъ, отдѣльно или все вмѣстѣ. На основаніи подобнаго различія ихъ можно будетъ раздѣлить на конусы, образованные лавой, туфомъ, рыхлыми продуктами изверженія и конусы, сложенные изъ смѣси всѣхъ этихъ породъ.

Конусы изъ лавы (Lavakegel) обязаны своимъ происхожденіемъ расплавленной массѣ горныхъ породъ, вытекающей изъ кратера. Эта масса, по ея легкой удобоподвижности, разливается кругомъ жерла и затѣмъ подвигается впередъ даже и по мало наклонной плоскости. Вслѣдствіе этого образуется чрезвычайно покатый конусъ, откосъ котораго имѣетъ обыкновенность $3-10^{\circ}$ и состоящій изъ ясно отдѣляющихся пластовъ лавы, очень мало наклонныхъ, — почти что горизонтальныхъ. Большіе вулканы Сандвичевыхъ острововъ Монте Лоа и Монте Кеа, достигающіе высоты 4350 метровъ, принадлежатъ къ подобнымъ образованіямъ; ихъ склонъ не превышаетъ $6-8^{\circ}$, такъ что поперечникъ Монте Лоа ниже вершины на 600 метровъ имѣетъ уже болѣе 4 нѣмецкихъ миль (Т. II, ф. 1). Стѣнки обоихъ кратеровъ, изъ которыхъ боковой Килауеа, второй по величинѣ на землѣ, спускаются отвѣсно двумя террасами и состоятъ изъ горизонтальныхъ пластовъ лавы (Т. II, ф. 2).

Конусы изъ туфа (Tuffkegel) образуются изъ тѣстообразной массы туфа или смѣшанныхъ съ горячею водою лапилли, песка и пепла, которые, выступивъ изъ канала кратера, располагаются сначала кругомъ его въ видѣ вала и затѣмъ уже переливаются потоками чрезъ этотъ валь. Въ силу тѣстообразнаго состоянія туфа для движенія его нуженъ большой наклонъ, чѣмъ для движенія лавы, почему слои подобныхъ конусовъ падаютъ подъ угломъ въ $15-30^{\circ}$. При этомъ внутренность кратера бываетъ покрыта подобными же слоями туфа, которые идутъ полого къ каналу изверженія. Такіе конусы изъ туфа образуются вслѣдствіе боковаго изверженія большихъ вулкановъ, лежащихъ вблизи моря (Т. II, ф. 3).

Конусы изъ рыхлыхъ вулканическихъ веществъ (Schuttkegel) образовались скопленіемъ рыхлыхъ вулканическихъ продуктовъ, которые выкидываются изъ канала изверженія почти въ отвѣсномъ направленіи, иногда на громадную высоту, и затѣмъ сно-

ва падають кругомъ жерла вулкана. Подобные конусы состоятъ изъ кусковъ лавы, шлаковъ, вулканическихъ бомбъ, лапилли, вулканическихъ песка и пепла. Весь этотъ матеріалъ распредѣляется перемежающимися слоями, образованными попеременно изъ крупныхъ или мелкихъ веществъ. Изъ осѣвшихъ такимъ образомъ вулканическихъ продуктовъ образуются современемъ конусы, которыхъ склоны и пласты падаютъ подъ угломъ въ 35—40° и кратеры которыхъ имѣютъ узкое отвѣсное жерло, похожее на дымовую трубу (Т. II, ф. 4). Конусы изъ рыхлыхъ веществъ, въ началѣ ихъ образованія, бываютъ чернаго цвѣта, но затѣмъ, въ силу дальнѣйшаго окисленія содержащейся въ нихъ закиси желѣза, принимаютъ красное окрашиваніе.

Конусы, образованные смѣсью различныхъ вулканическихъ продуктовъ, состоятъ изъ перемежающихся слоевъ лавы различной мощности и пластовъ рыхлыхъ вулканическихъ продуктовъ, прорѣзанныхъ иногда потоками лавы. Эти отвѣсно расположенныя жили лавы образовались частью выполненіемъ трещинъ, расходящихся радіально отъ кратера и достигающихъ нерѣдко длины нѣсколькихъ сотъ метровъ. Последовательности въ налеганіи разнообразнаго матеріала нѣтъ никакой; иногда нижняя отлогая часть вулканическаго конуса образована лавой, а верхняя крутая половина состоитъ изъ рыхлыхъ продуктовъ (Этна), или же наоборотъ, край кратера слагаются изъ плотной лавы, а основаніе конуса изъ рыхлыхъ вулканическихъ веществъ. Большая часть вулкановъ имѣетъ конусы такого смѣшаннаго характера (Везувій, Этна, вулканы Лаахерскаго озера).

§ 3. Основаніе (Untergrund) вулкановъ. Породы, по которымъ вулканическая дѣятельность пробилъ себѣ путь и на которыхъ расположены вулканическіе конусы, принадлежатъ къ самымъ разнообразнѣйшимъ видамъ и различнымъ геологическимъ формаціямъ. Онѣ или сами вулканическаго происхожденія и только ранѣе выдвинулись на поверхность, или же осадочнаго происхожденія и принадлежатъ къ разряду пластовыхъ породъ. Вулканы Оверни и отчасти вулканы Квито расположены на гранитахъ, вулканы Канарскихъ острововъ—на діабазѣ, діоритѣ и порфиритѣ, вулканы Виваре, Веле и Эльборусъ—на гнейсахъ, слюдястомъ и тальковомъ сланцахъ, вулканы Эйфеля и Лаахерскаго озера—на палеозойскихъ сланцахъ и сѣрой ваккѣ, Этна и новозеландскіе вулканы на трс-

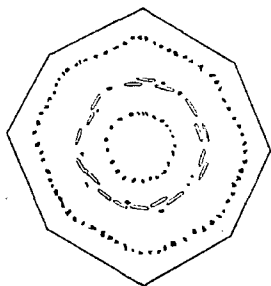
тичныхъ образованіяхъ. Особенно важныя выводы представляютъ условія залеганія пластовыхъ породъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ онѣ прорѣзаны и покрыты вулканическими продуктами. Прежде, вмѣстѣ съ Вухомъ и Гумбольдтомъ, въ большинствѣ случаевъ принимали, что результатомъ вулканической дѣятельности, именно вслѣдствіе давленія сжатыхъ, преимущественно газообразныхъ, продуктовъ изверженія, было центральное поднятіе пластовъ, лежащихъ вокругъ жерла вулкана; причемъ слои туфа, пемла и другихъ рыхлыхъ вулканическихъ продуктовъ, лежащихъ на осадочныхъ образованіяхъ, приняли наклонное положеніе, падалъ отъ центра изверженія. Въ такомъ поднятіи, по ихъ мнѣнію, должны были непременно принимать участіе и тѣ осадочныя породы, на которыхъ покоился вулканическій матеріалъ. Это предположеніе однакоже не оправдывается наблюденіями; скорѣй онѣ свидѣтельствуютъ за то, что условія залеганія породъ, составляющихъ основаніе вулканическаго конуса, нисколько не зависятъ отъ явленій изверженія. Примерами этого можно привести многочисленныя вулканическія прорывы въ области Лаахерскаго озера, которые нисколько не измѣнили залеганія сланцевъ и кварцитовъ; подобное же отношеніе представляютъ известняки и сланцы горы св. Іліи на Сапторинѣ. Такимъ образомъ рушится теорія происхожденія нѣкоторыхъ кратеровъ и наклоннаго положенія вулканическихъ пластовъ вслѣдствіе поднятія (теорія кратеровъ поднятія).

Отсюда слѣдуютъ два важныхъ геологическихъ вывода: 1) Вулканическая дѣятельность не зависитъ отъ геогностическаго строенія страны; ея причина должна быть иная, болѣе общая. 2) Залеганіе пластовъ основанія вулканическихъ областей не измѣняется изверженіями и наклонное положеніе слоевъ лавы и другихъ продуктовъ, образующихъ вулканическій конусъ, не имѣетъ отношенія къ центральному поднятію.

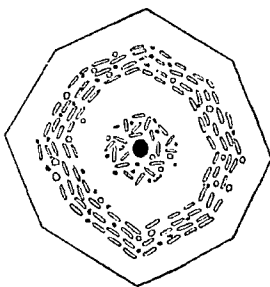
§ 4. Кольцеобразные валы, кратеры обвала. Болѣе сложную форму имѣютъ вулканы въ тѣхъ случаяхъ, когда ихъ конусы изверженія, на большемъ или меньшемъ разстояніи, окружены кольцеобразнымъ валомъ. Подобный валъ состоитъ изъ слоевъ лавы, перемежающихся со слоями туфа, песка и другихъ вулканическихъ продуктовъ. Эти слои наклонены къ подошвѣ и оканчиваются крутымъ обрывомъ, окружая широкую котловину, внутри которой возвышается новый конусъ изверженія (Т. II, ф. 5).

Таблица I.

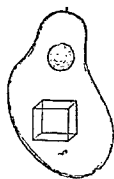
Фиг. 1.



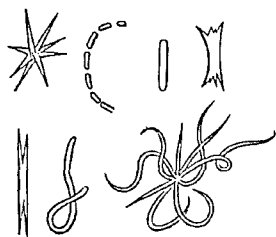
Фиг. 2.



Фиг. 3.



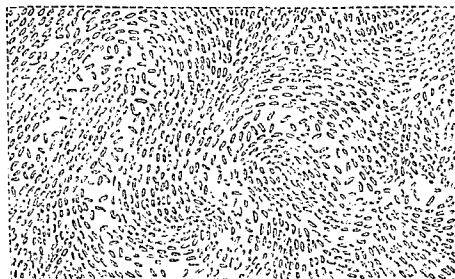
Фиг. 4.



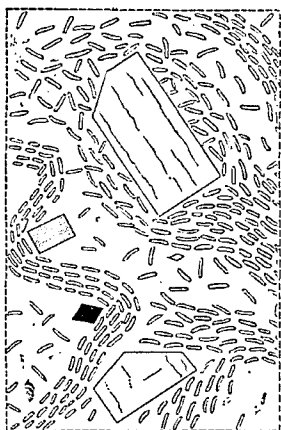
Фиг. 5.



Фиг. 6.



Фиг. 7.



Фиг. 8.

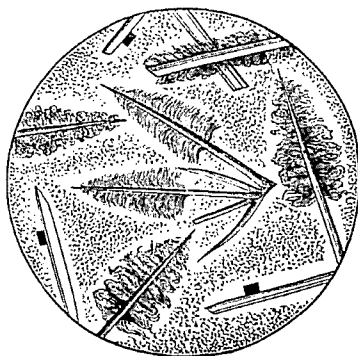


Таблица I.

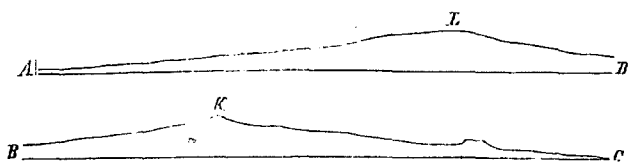
- Фиг. 1 и 2. Разрѣзъ двухъ кристалловъ лейцита, въ которыхъ концентрически расположены микролиты авгита, магнитнаго желѣзняка, нефелина, нозеана и граната.
- Фиг. 3. Включеніе жидкости въ кварцъ фельзитоваго порфира, въ которой плаваютъ кубикъ поваренной соли и замѣтенъ пузырекъ воздуха.
- Фиг. 4. Белониты разнообразной формы.
- Фиг. 5. Трихиты разнообразной формы.
- Фиг. 6. Микролиты, расположенные поясами (Mikrofluctuations-structur).
- Фиг. 7. То же строеніе, при чемъ пояса микролитовъ окружаютъ болѣе значительные кристаллы полевого шпата и магнитнаго желѣзняка.
- Фиг. 8. Въ безцвѣтной основной массѣ смолянаго камня изъ Аррана расположены микроскопическія образованія роговой обманки, напоминающія вѣи и поротниковъ.

Таблица II.

- Фиг. 1. Профиль вулкановъ Монте Лоа и Монте Кеа на Сандвичевыхъ островахъ.
- Фиг. 2. Профиль кратера Кплауеа въ 1840 г., глубина отъ 200 до 350 метровъ, наибольшій діаметръ 5400 метровъ.
- Фиг. 3. Профиль конуса сложенного изъ туфа.
- Фиг. 4. Профиль конуса, сложенного изъ рыхлыхъ вулканическихъ продуктовъ.
- Фиг. 5. Профиль слоистаго вулкана и болѣе новаго конуса изверженія, расположеннаго въ древнемъ кратерѣ-обвала: а) древній вулканъ; б) матеріаль, засыпавшій кратеръ и произшедшій отъ разрушенія его стѣнъ; с) новый конусъ изверженія; d) основаніе вулкана, состоящее изъ осадочныхъ пластовъ.
- Фиг. 6. Профиль Шейтберга близъ Ремагена: а) базальтъ съ призматическою отдѣльностью; б) базальтовый щебень; с) девонскій глинистый сланецъ.
- Фиг. 7. Профиль базальтоваго купола Цигенбергъ при Габихтсвальдѣ: а) базальтъ; б) базальтовый конгломератъ; с) песокъ; d) пластическая глина; е) флеть бурого угля толщиной отъ 4 до 5 метровъ, въ мѣстахъ прикосновенія съ базальтомъ онъ перешелъ въ коксъ.
- Фиг. 8. Развалины храма Сераписа.
-

Таблица II.

Фиг. 1.



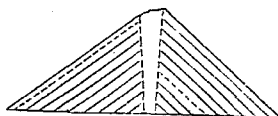
Фиг. 2.



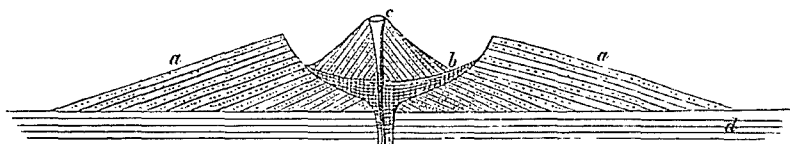
Фиг. 3.



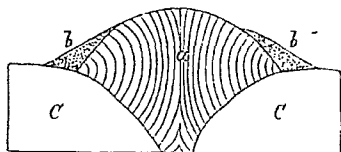
Фиг. 4.



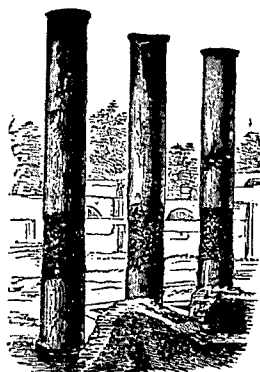
Фиг. 5.



Фиг. 6.



Фиг. 8.



Фиг. 7.

