

Инженеръ-Технологъ В. В. Рюминъ,
преподаватель Николаевского среднего механико-техническаго училища.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГІЯ.

Краткое описаніе главнѣйшихъ технически примѣняемыхъ ископаемыхъ.



ХАРЬКОВЪ.
Типо-Литографія Н. В. Петрова, Рыбная, 32.
1904.



Дополнено цезурами. Харьковъ, Августа 22-го дня 1903 г.

Отсутствие въ нашей технической литературѣ небольшого по объему изданія, знакомящаго читателя съ наиболее примѣнимыми въ технику минералами, побудило меня составить эту брошюру. При ея составленіи я имѣлъ въ виду дать пособие для ознакомленія съ минералогіей въ курсѣ естествознанія приготовительныхъ классовъ среднихъ техническихъ училищъ, но трудъ мой можетъ оказаться не бесполезнымъ вообще лицамъ, желающимъ имѣть элементарныя свѣдѣнія объ окружающихъ насъ естественныхъ богатствахъ, эксплуатація которыхъ въ нашемъ отечествѣ пока далеко не соответствуетъ ихъ распространенности.

Источниками при составленіи брошюры служили труды профессоровъ: Г. Кенигotta, М. Неймайра, А. Иностранцева, А. Гурова, Г. Оста, А. Лидова и др., а также различныя справочныя и періодическія изданія.

Составитель.

Кратное описание главнѣйшихъ технически-важныхъ ископаемыхъ.

ГЛАВА I.

С о л и.

Въ химіи солями называютъ продукты взаимодействія кислоты ¹⁾ со щелочами ²⁾, въ которыхъ водородъ кислоты замѣщенъ металломъ основанія. Въ минералогическомъ смыслѣ солями будутъ только тѣ изъ указанныхъ соединений, которая растворимы въ водѣ, не растворимы же соли рассматриваются какъ камни, земли и руды. Минералы, составляющіе классъ солей, сравнительно не многочисленны и произошли главнымъ образомъ воднымъ путемъ, хотя въ нѣкоторыхъ случаяхъ могутъ имѣть и вулканическое происхожденіе.

Вода источниковъ и рѣкъ, соприкасаясь съ почвой, растворяетъ находящіеся и образующіеся въ ней соли и несетъ ихъ въ моря. Путь испаренія воды моря постепенно обогащаются солями и если, благодаря, наиримѣръ, какимъ нибудь геологическимъ причинамъ море лишается питающихъ его источниковъ или, если количество испаряемой изъ воды превышаетъ количество воды, въ него притекающей, то солевой растворъ съ теченіемъ времени концентрируется до насыщенія и соль начинаетъ отлагаться на днѣ бассейна.

Изъ всѣхъ технически-важныхъ солей мы рассмотримъ лишь тѣ, искусственное полученіе которыхъ не производится по дешевизнѣ добычи и распространенности ихъ въ естествен-

¹⁾ Кислоты—химическія соединенія кислого вкуса (когда растворены въ водѣ), окрашивающія чувствительную лакмусовую бумагу въ красный цвѣтъ; содержатъ водородъ, способный замѣщаться металломъ, образуя соль.

²⁾ Щелочи—растворимые гидраты основанія (водные окислы) металловъ, дающіе съ кислотами соли, и выделяющіе при этомъ воду. Окрашиваютъ лакмусовую бумагу въ синий цвѣтъ.

новъ состояніи. Такими солями являются: поваренная соль, кальцивъ, селитра и бург. Другія соли, хотя и находящіяся въ природѣ, въ большинствѣ случаевъ получаются технически изъ другихъ соединеній или изъ болѣе дешевыхъ природныхъ солей. Такъ сода, находящаяся въ видѣ минерала, искусственнымъ путемъ получается въ количествѣ во много разъ превосходящемъ ея естественную добычу. Описание такого получения солей разсматривается въ химической технологіи.

Поваренная соль. Важнѣйшей для человека и болѣе распространенной изъ числа солей, является поваренная соль или хлористый натрій. Какъ показываетъ послѣднее химическое названіе, соль это состоитъ изъ хлора (зеленовато-желтаго, резко-пахучаго газа) и металла натрия. Поваренная соль и является исходнымъ матеріаломъ для получения этихъ элементовъ ¹⁾ и разнообразныхъ хлорныхъ и натріевыхъ соединеній съ другими элементами.

Общепринятое названіе этого минерала указываетъ на его низшее значеніе, ради котораго онъ добывается съ недавнихъ временъ, служа необходимой приправой къ пище.

Встрѣчается поваренная соль въ природѣ въ растворенномъ и твердомъ видѣ. Растворенная соль находится въ водахъ морей и соляныхъ озеръ, а также въ соляныхъ источникахъ. Большинство соляныхъ озеръ представляютъ остатки нѣкогда пересохшихъ или измѣнившихъ свое географическое положеніе морей, въ которыхъ концентрація соляныхъ растворовъ достигла насыщенія и соль садится, особенно въ жаркіе лѣтніе мѣсяцы въ видѣ болѣе или менѣе значительнаго слоя. Въ соляныхъ источникахъ находятся соль, растворенная водою источника, приходящая изъ сопритосношенію съ залежами твердой соли, или такъ называемой каменной, отложившейся въ древніе геологическіе періоды и прикрытой сверху другими породами.

Въ чистомъ видѣ поваренная соль представляетъ безцвѣтные, прозрачныя кристаллы кубической формы или сростки кубовъ въ полныя четырехстороннія пирамиды. Удельный вѣсъ

¹⁾ Элементъ—простое тѣло, которое при современномъ состояніи химически неизмѣнимо и не можетъ быть разложено на простѣйшія, и которое, соединяясь съ другими элементами химически, образуетъ сложныя тѣла. Наиболѣе легкій и весьма важный элементъ—водородъ, входящій въ составъ всѣхъ кислотъ и воды. Гидрообразный хлоръ и трудно получаемый въ чистомъ видѣ тяжелый металлъ натрій—элементы, изъ соединенія между собой, поваренная соль—сложное тѣло.

соли 2,13, твердость ¹⁾ по минералогической шкалѣ=2; блескъ стекляннѣйшій. Почти одинаково растворима какъ въ холодной, такъ и въ горячей водѣ, приблизительно 37 частей. Совершенно чистая соль не гигроскопична, но природная всегда содержитъ нѣкоторое количество магниевыхъ солей, которыя весьма гигроскопичны, почему и поваренная соль на воздухѣ разсыпается.

Мѣстонахожденія соли на земномъ шарѣ весьма распространены. Изъ общаго числа всѣхъ солей, растворенныхъ въ морской водѣ и достигающихъ 3,5%, на долю хлористаго натрія приходится почти 0,77 этого количества, т. е. до 2,7%. Но содержаніе соли въ морской водѣ не вездѣ одинаково и колеблется отъ 0,5 до 2,8%.

Значительно богаче солью соляные источники, во многихъ мѣстахъ выходящіе на поверхность земли и иногда (например, въ Австріи въ Рейхенгалѣ) содержащіе почти насыщенный растворъ соли. Въ Россіи особенно значительные источники встрѣчаются и эксплуатируются въ губерніяхъ Пермской, Архангельской, Вологодской, Костромской, Харьковской, Екатеринославской и Варшавской. Въ Западной Европѣ особенно извѣстны соляные источники Германіи и Австріи, значительная часть которыхъ, благодаря присутствію въ нихъ кромѣ поваренной соли другихъ соединений, славится цѣлебной силой. Въ Россіи соляные источники, служащіе для жѣлебныхъ цѣлей находятся въ Славянской Харьковской губерніи, Старой Руссѣ Новгородской, въ Цеханинѣ Варшавской и пр.

Озерная соль главнымъ образомъ находится въ предѣлахъ Россіи и составляетъ важнѣйшій источникъ добываемой у насъ соли. Наибольше значительныя озера лежатъ въ Аразо-Каспійской низменности, обширныя озера находятся въ Приволжскомъ бассейнѣ. Сюда относятся величайшіе въ мірѣ Эльтопское и почти столь же огромное Баскунтжанское озеро. О

¹⁾ Твердость—способность тѣла сопротивляться остающемуся неизмѣнною формѣ. Въ минералогіи твердость тѣла опредѣляется шкалою Мооса, состоящей изъ талька, каменной соли, известкового шпата, плагионового шпата, аягата, полевого шпата, кварца, топаза, корунда и алмаза. Если испытуемый минералъ чертаетъ каменную соль, то онъ чертитъ талькъ, то твердость его принимаютъ равной 1½ и т. д. Въ техничѣ твердость металловъ сравниваютъ съ твердостью стержня чугуна принятой за 1000 и опредѣляютъ величину груза нужнаго для вдавливанія въ металлъ на опредѣленную глубину стального конуса опредѣленныхъ ракурсовъ.

количествъ озеръ въ этой мѣстности можно судить по тому, что въ одной Астраханской губерніи ихъ до 700. Въ Таврической губерніи крупными озерами являются Сасыкъ-Сивашское, Сакское и Чонгарское.

За предѣлами Европы большія озера лежатъ въ средней Азіи и въ Сѣверной Америкѣ (Соляное озеро Мармоновъ въ Ютѣ).

Распространеніе каменной соли еще шире. Одно изъ богатѣйшихъ въ мірѣ мѣстороженій ея находится въ Оренбургской губ. близъ Илецка, гдѣ соль отличается также своею чистотою. Обширное мѣстороженіе представляютъ гора Чапчаги въ Астраханской губ. и недавно открытыя залежи соли въ Бахмутскомъ уѣздѣ Екатеринославской губ., а также пласты лежащіе въ Закаспійской и Закавказской областяхъ и въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Сибири. Въ Западной Европѣ особою извѣстностью пользуются копи Веллчхи близъ Кракова и Стафуртское мѣстороженіе въ Германіи; большое количество соли, вывозимой въ другія страны, добывается въ Англіи. Обширныя залежи каменной соли находятся въ Индіи въ Пенджабѣ, гдѣ она выступаетъ цѣлыми слоями на поверхность. Весьма мощныя и обширныя пласты каменной соли широко эксплуатируются въ Китаѣ, Сѣверной Америкѣ и др. странахъ.

Присутствіе различныхъ примѣсей окрашиваетъ каменную соль въ различныя цвѣта, преимущественно сѣрый и желтоватый, но иногда красный и даже голубой. Часто пласты соли перемежаются пластами другихъ породъ: гипса, мергеля и проч. Иногда въ толщахъ соли находятъ остатки нѣкогда жившихъ обитателей тѣхъ водныхъ бассейновъ, изъ которыхъ соль отложилась, добываніе соли ведется различными способами, смотря по мѣстонахожденію. Не смотря на то, что моря содержатъ незначительное количество соли (достигающее 36×10^{18} тоннъ), добываніе ея изъ морской воды развито незначительно и лишь въ мѣстахъ, гдѣ отсутствуютъ другіе природныя источники. Извѣстныя соли изъ морской воды на сѣверѣ въ Норвегіи и у насъ въ Архангельской губерніи ведется вымораживаніемъ. Для этого, наполнивъ бассейнъ водою, снимаютъ образующійся ледъ до тѣхъ поръ, пока не получится густой растворъ, который выпариваютъ на плоскихъ

железныхъ скородахъ. При выпариваніи изъ раствора первоначально кристаллизуется почти чистая поваренная соль, которую отгребаютъ въ сторону, а горькія магниевыя и другія находящіяся въ морской водѣ соли остаются въ маточномъ растворѣ.

На югѣ, на берегу Атлантическаго океана и Средиземнаго моря, а частью и у насъ въ Крыму, въ жаркое время года наполняютъ морской водою неглубокіе бассейны, дно которыхъ утрамбованное, глиняное непроницаемо для воды, и даютъ ей испаряться. Осѣвшую при сгущеніи раствора соль, выгребаютъ лопатами и ссыпаютъ въ кучи, давая стечь горькому рассолу и обсохнуть кристалламъ соли.

Иногда для ускоренія процесса выпариванія устраиваютъ градирни. Градирнями называютъ легкія рѣшетчатые деревянные постройки, наполненные внутри хворостомъ, по которому стекаетъ, накачиваемый въ желоба, проведенные поверху градирни, соляной растворъ источника незначительной крѣпости или морская вода. Основаніемъ градирни помѣщается въ бассейнѣ, въ который по хворосту стекаетъ растворъ и вновь перекачивается наверхъ, пока крѣпость его не станетъ достаточной. У насъ въ мѣстностяхъ, богатыхъ топливомъ, сгущаютъ растворъ, безъ предварительной концентрации, прямо нагреваніемъ въ соляныхъ варницахъ (выварочная соль). Для этой цѣли пользуются не только естественными соляными источниками, но иногда находятъ болѣе выгоднымъ не добывать каменной соли въ кускахъ, особенно, если она перемежана съ нерастворимыми породами; а, пробивъ буровыя скважины, заливать ихъ водою и вываривать выкачиваемый изъ нихъ рассолъ. Такъ ведется дѣло въ Пермской губерніи, гдѣ буровыя скважины достигаютъ 150 саж. глубины, въ Костромской, въ Харьковской и др. мѣстахъ. Сухимъ путемъ каменная соль добывается горной разработкой ея залежей. Въ Россіи прекрасная по качеству каменная соль извлекается изъ огромнѣйшаго пласта въ Илецкомъ мѣсторожденіи, достигающаго 65 саж. глубины и занимающаго около 3 кв. версты по площади.

Въ послѣднее время начали добывать каменную соль въ Бахмутскомъ мѣсторожденіи Екатеринославской губ., но наибольшей извѣстностью въ Европѣ пользуются копи Величка въ Австріи, гдѣ добыча ведется болѣе тысячи лѣтъ, за какое

время въ пластахъ соли вырублены громадные залы. Значительно важнѣе для Россіи является добыча озерной соли, которая составляетъ почти половину всей получаемой у насъ соли, т. е. около 40 миллионновъ пудовъ. До 1870 г. преимущественно разрабатывалось Злытоное озеро, (занимающее около 200 кв. верстѣ), лежащее въ 300 верстѣ отъ Саратова, по съ проложеніемъ жел. дороги къ Баскунчанскому озеру, лежащему въ 50-ти верстахъ отъ Волги центръ добычи перешелъ туда, благодаря удешевленію перевозки добываемой изъ него соли. Обыкновенно въ жарніе лѣтніе мѣсяцы солянымъ озеромъ выделяются кристаллы соли, сидящіе на дно и образующіе толстые слои самосадочной соли (самосадки). Соль, выдѣлившаяся сверху, носитъ названіе *мокосадки* и представляетъ слой въ 1—2 вершка толщиною, покрытый сверху мелкими кристалликами (*пикомы*), а въ серединѣ состоитъ изъ болѣе крупныхъ кристалловъ (*бузума*), снизу сросшихся въ друзю (*соляной зубъ*).

Общая добыча соли въ Россіи постепенно возрастаетъ, достигая въ послѣднее время 85 миллионновъ пудовъ. Ввозъ соли въ Россію изъ Англій и Германій значительно уменьшился; она по количеству почти равнѣ вывозу въ Персію и Турцію.

Въ техникѣ соль применяется для приготовленія соды, необходимой во многихъ производствахъ особенно въ стеклянномъ, и другихъ солей натрія, для полученія хлористыхъ соединений— въ неорганическомъ дѣлѣ и пр. Соль идетъ для охлажденія, такъ какъ при смѣшеніи со льдомъ понижаетъ температуру окружающей среды до 40°. Большое количество озерной соли, содержащей часто значительное количество примѣсей, употребляется для соленья рыбы мяса и другихъ продуктовъ. Наиболѣе чистая соль, иногда рафинированная, т. е. очищенная повторной кристаллизацией идетъ къ столу. Примѣшиванію соли къ пищѣ присуще почти всѣмъ племенамъ земного шара, и страданія, испытываемыя путешественниками, лишенными ея въ глубинѣ Африки, указываютъ на ея важное фізіологическое значеніе. Количество употребляемой соли мѣняется для каждаго отдѣльнаго лица и даже народности въ широкихъ предѣлахъ, составляя въ среднемъ около 4 золотниковъ на человѣка ежедневно. Вода содержащая 1% соли уже не утоляетъ жажды, а вызываетъ ее.

Сильвинъ. Сильвинъ во многомъ аналогиченъ поваренной соли; состоитъ изъ калии и хлора т. е. съ химической точки зрѣнія будетъ калиевой солью хлористо-водородной (солянкой) кислоты, тогда какъ поваренная соль—натриевая соль той же кислоты. Кристаллизуется, подобно поваренной соли, безцвѣтными прозрачными кубами и такъ же, какъ она, обладаетъ соленымъ, хотя нѣсколько другимъ, чѣмъ поваренная соль, вкусомъ. Твердость и уд. в. равны 2. Легко растворима въ водѣ, при чемъ въ горячей растворяется, въ отличіе отъ поваренной соли, почти вдвое легче чѣмъ въ холодной. Находится преимущественно въ Стассфуртѣ и въ Галиціи въ соляныхъ залежахъ, а также вулканическаго происхожденія аблан Везувіа. Выбѣтъ съ другими калиевыми солями добывается почти исключительно въ Германіи и служитъ для приготовленія технически примѣнимыхъ калиевыхъ соединений, идущихъ въ ситцепечатномъ, стеклянномъ и др. производствахъ, а также въ фотографіи, лабораторной практикѣ и медицинѣ.

Селитра. Въ такомъ же отношеніи какъ поваренная соль и сильвинъ стоятъ къ хлористоводородной кислотѣ, калиевая и натриевая селитры стоятъ къ азотной кислотѣ. Оба сорта селитры сходны по своимъ физическимъ и химическимъ свойствамъ, но калиевая встрѣчается рѣже и небольшими количествами въ Индіи и въ Египтѣ, а натровая въ Южной Америкѣ, въ Перу, Чили (отъ этого историческаго натровая селитра получила техническое названіе чилийской) и въ Бразиліи.

Калиевая селитра цѣнятся дороже и собирается на поверхности почвы въ Египтѣ и въ некоторыхъ другихъ странахъ жаркаго климата, но преимущественно готовится заводскимъ путемъ изъ болѣе дешевой натровой. Кристаллизуется шестигранными призмами ромбической системы, чистая безцвѣтна, но иногда окрашена примѣсями въ желтоватый и сѣрный цвѣта, блескъ стеклянный, твердость и уд. в. равны 2. При 338° плавится, легко растворима въ горячей водѣ (244 г. при 100° и только 13 при 0° въ 100 частяхъ воды). Применяется въ пиротехникѣ и какъ главная составная часть обыкновеннаго пороха, который содержитъ ея до 75⁰/₁₀₀.

Натровая селитра въ большихъ количествахъ находится въ указанныхъ мѣстахъ Америки, откуда и ввозится въ Европу,

гдѣ преимущественно служитъ для получения калиевой селитры. Кристаллизуется въ ромбоэдрахъ, близкихъ къ кубу, почему называется иногда *кубической селитрой*. Чистая, безцвѣтна и прозрачна, какъ и калиевая, но чаще окрашена въ сѣрый, желтоватый и коричневый цвѣта. Твердость 1,5—2, уд. в. 2,2. Растворится въ водѣ легче калиевой, гигроскопична, почему не годится для приготовления пороха. Изъ нея готовятъ, имѣющую важное техническое значеніе азотную кислоту и применяютъ какъ цѣнное азотистое удобрѣніе. Ежегодный вывозъ ея изъ Перу достигаетъ 300,000 тоннъ.

Бура. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ земного шара находятся значительныя залежи натровой соли борной кислоты, которая главнымъ образомъ добывалась въ западномъ Тибетѣ и въ болотахъ Тосканы и Калифорніи, гдѣ она находится частью въ растворенномъ, частью въ выкристаллизовавшемся состояніи. Въ настоящее время значеніе природной буры ушло, такъ какъ ее готовятъ заводскимъ путемъ изъ природной борной кислоты и, находящагося въ Перу минерала *боромантракльманна*. Кристаллизуется въ моноклинноэдрическихъ призмахъ, а изъ горячаго раствора въ октаэдрахъ. Твердость 2—2,5, уд. в. 1,7—1,8, близь стекляннo-восковой, въ чистомъ видѣ безцвѣтна и прозрачна, но подобно всѣмъ природнымъ солямъ часто окрашена въ различныя, преимущественно, сѣро-желтыя, отбѣны весьма растворима (въ 100 г. воды при 100° растворяется 221 часть), значительно лучше въ горячей, чѣмъ въ холодной водѣ. При 878° плавится растворяя окиси металловъ. Применяется при паяніи, въ фарфоровомъ и мыловаренномъ производствахъ въ медницѣ и лабораторной практикѣ.

ГЛАВА II.

Горючія ископаемыя.

Нѣкоторыя ископаемыя тѣла способны соединяться съ кислородомъ воздуха, выделяя свѣтъ и тепло, т. е. отличаются отъ большинства минеральныхъ тѣлъ горючестью.

Большинство этихъ горючихъ минераловъ имѣютъ органическое происхожденіе и являются по химическому составу

весьма богатыми углеродом¹⁾. Въ ряду такихъ ископаемыхъ тѣлъ мы рассмотримъ: торфъ, бурый и каменный уголь, антрацитъ, связанныя между собою общностью происхожденія изъ остатковъ растений, и конечный продуктъ минерализаціи каменного угля—графитъ. Последний является уже веществомъ огнестойкимъ, сторающимъ лишь при особиыхъ условіяхъ и рассматриваемымъ въ ряду горючихъ углеродистыхъ минераловъ лишь по генетической связи съ послѣдними. Ближе къ указаннымъ веществамъ стоятъ углеродистыя соединенія нефти и озокеритъ и совершенно въ сторонѣ отъ нихъ, связанная лишь общимъ свойствомъ легкой горючести,—сѣра. Разсмотрѣніе этой группы минераловъ мы и начнемъ съ нея.

Сѣра. Сѣра во многихъ мѣстахъ земного шара находится въ свободномъ состояніи и обыкновенно въ небольшихъ количествахъ, въ сопровожденіи глинны, гипса, каменной соли, известняка и др. породъ, плотными землистыми массами, иногда въ пустотахъ горныхъ породъ правильно образованными кристаллами ромбической системы. Происхожденіе ея можетъ быть и вулканическое и водное, путемъ разложенія падающихъ въ природѣ многочисленныхъ соединеній сѣры съ другими элементами. Совершенно чистая сѣра соломенно-желтаго цвѣта, блестящая на холодѣ, но обыкновенно цвѣтъ самородной сѣры бурый, блескъ кристалловъ жирный до алмазнаго, черта оставаемая на фарфоровой пластинкѣ желтая, твердость 1,5—2,5 уд. в. 2. Топитъ пл. 114°, при дальнѣйшемъ нагреваніи желтая жидкость бурѣетъ, сгущается, и при пониженіи температуры до 250° становится вязкою, но при 300° вновь разжижается, а при 480° начинаетъ улетучиваться, возгоняясь темно-желтымъ паромъ. Такое нагреваніе должно вестись въ закрытомъ помѣщеніи, такъ какъ при доступѣ воздуха, сѣра уже при 260° загорается блѣдно-сливистъ пламенемъ, давая съ кислородомъ воздуха удушливый и ядовитый сѣрнистый газъ. Расплавленная сѣра, застывая кристаллизуется длинными призматическими иглами; чтобы получить такіе кристаллы надо пробить отворѣвшую корочку на поверхности застывающей сѣры

¹⁾ Углеродъ—одинъ изъ распространеннѣйшихъ въ природѣ элементовъ, входящій, какъ необходимая составная часть, въ составъ животныхъ и растительныхъ организмовъ. Почти чистымъ является въ видѣ алмаза и графита. Весьма слабою образованностью сѣры являются и разнообразныя соединенія.

и вылить не сгустившуюся часть, а кристаллы останутся на стѣнках сосуда. При медленномъ нагреваніи расплавленной сѣры въ сосудѣ съ длинной отводной трубкой, пары сгущаются въ трубкѣ и, выливаясь въ подставленную чашку съ холодной водой, застываютъ въ аморфную пластическую массу, постепенно твердѣющую и приобретающую кристаллическое сложеніе.

Въ водѣ сѣра не растворима, но растворяется въ спиртъ, эфиръ, маслахъ и особенно въ сѣро-углеродѣ, изъ котораго кристаллизуется прозрачно-восковидными кристаллами, похожими на октаэдры, но принадлежащими къ ромбической системѣ.

Находится сѣра въ Россіи на Волгѣ около Тетюшъ, въ Дагестанѣ, въ Хивѣ и Около Камчатскихъ сопокъ. Въ западной Европѣ особенною извѣстностью пользуются богатая мѣсторожденія Сициліи, но также добывается въ Испаніи, Италіи и Австріи (въ Галиціи).

Главная добыча сѣры (около $\frac{4}{5}$ всего добываемаго количества) производится въ Сициліи и ведется весьма примитивно.

Для выплавки сѣры изъ породы, съ которою она смѣшана, устраиваютъ, такъ называемыя, *кальдероны*—крытия углубленія, причемъ топливомъ служитъ сама сѣра. Окрестный воздухъ при такой добычѣ зараженъ душнымъ запахомъ. Въ Италіи и др. мѣстахъ добычи сѣры дѣло ведется продуктивнѣе, такъ какъ выплавку производятъ въ закрытыхъ сосудахъ. Выплавленная комочка сѣры не чиста, для рафинирования ее перегоняютъ изъ котловъ въ особыя кирпичныя камеры, гдѣ она первоначально садится на стѣнахъ мелкимъ порошкомъ, посящимъ названіе *сѣрной цѣмпы*.

Образованіе сѣрнаго дѣгтя идетъ лишь въ началѣ, пока камера не прогрѣта, а затѣмъ расплавленная сѣра сползается на днѣ камеры и оттуда стекаетъ въ особыя формы, въ которыхъ застываетъ палочками около дюйма толщины (терпиковая сѣра).

Примѣненіе сѣры обширно: сѣрный дѣгть идетъ для предохраненія виноградниковъ, какъ антисептикумъ, въ медицинѣ и ветеринаріи. Въ технику сѣра необходима въ производствѣ пороха, для вулканизации каучука, для приготовленія горючихъ составовъ и главнымъ образомъ для полученія сѣрной кислоты, которая является однимъ изъ важнѣйшихъ продуктовъ химической техники. Пластическая сѣра находитъ примѣненіе въ гальванопластикѣ для изготовленія формъ.

Минералы, въ составъ которыхъ входятъ сѣра, весьма разнообразны и распространены значительно шире чѣмъ самородная сѣра. Нѣкоторые изъ нихъ мы рассмотримъ при дальнѣйшемъ описаніи примѣняемыхъ въ технику минераловъ.

Одинъ изъ такихъ минераловъ мармизъ въ настоящее время примѣняется для приготовления сѣрной кислоты въ большемъ количествѣ, чѣмъ самородная сѣра.

Торфъ. Въ ряду горючихъ ископаемыхъ, происшедшихъ отъ разложенія растительныхъ веществъ, наиболее молодымъ во времени образованія, является торфъ. Его образованіе изъ растений продолжается и въ современный нашъ періодъ, преимущественно изъ мховъ рода *sphnum*, покрывающихъ огромныя пространства болотъ въ странахъ влажнаго, уиѣрснаго климата. Высшій видъ торфа разлчченъ, смотря по времени и условіямъ образованія, въ которомъ иногда помимо мховъ принимаютъ участіе и другія растенія; что отражается на сложениі торфа. Главнымъ образомъ различаютъ *золемисный*, *земляниный* и *смолистый* торфъ. Волокнистый представляетъ упругую бурю массу, обильно весьма богатую водою, съ ясно различимымъ строеніемъ растительныхъ поролъ, которыми онъ образованъ.

Въ большинствѣ случаевъ это торфъ недавняго образованія. Землянистый торфъ, какъ показываетъ само его названіе, богатъ тѣсно смѣшанными съ илмъ минеральными частями (преимущественно пескомъ и глиной), содержа ихъ до 50% и больше, рассыпчатъ и почти лишень слѣдовъ растительнаго происхожденія. Разновидностью землянистаго торфа является *болотный* торфъ, сложившійся на днѣ болотъ въ видѣ темной, почти черной, весьма богатой водою, полу-жидкой массы. Смолистый торфъ имѣетъ видъ однородной черной массы, напоминающей въ мокромъ состояніи деготь, а въ сухомъ каменный уголь. Этотъ сортъ торфа наиболее древняго происхожденія и слѣды растительныхъ тканей могутъ быть обнаружены только тщательнымъ микроскопическимъ изслѣдованіемъ.

Твердость и удѣльный вѣсъ торфа въ естественномъ состояніи весьма разнообразны, въ зависимости отъ влажности главнымъ образомъ. Просушенные на воздухѣ, пористые волокнистые и рыхлые землянистыя сорта имѣютъ уд. в. отъ 0,1—0,9, а смолистые отъ 0,6 до 1.

Большинство торфа встречается въ видѣ торфяныхъ болотъ—торфяниковъ, занимающихъ громадна пространства.

У насъ торфяники находятся въ 45 губерніяхъ, достигая общей площади до 100000 кв. верстъ,

Особенно значительны торфяники (тундры) сѣверной Сибири и Архангельской губерціи, обширно развиты они также въ Польскомъ краѣ, въ Прибалтійскихъ губерніяхъ, въ Финляндіи, въ центральныхъ губерніяхъ, и доходятъ на югъ до Херсонской губерціи.

Въ западной Европѣ весьма обильны торфяныя мѣсторожденія въ странахъ, прилегающихъ къ Сѣверному и Балтійскому морямъ, но нѣются также въ южной Германіи, Австріи, Франціи и Италіи. Въ сѣверной Америкѣ, какъ и въ Европѣ, площадь, занимаемая торфяниками, весьма обширна.

Способъ добычи мѣняется въ зависимости отъ структуры торфа. Наиболее добываемый въ Россіи сортъ торфа волокнистый или моховой вынимается на болотѣ разрыванными лошадьми въ плитки, высушивается и иногда прессуется. Землистый и болотный торфъ формуются въ кирпичи въ ручную или особыми машинами. Сухой торфъ содержитъ до 50% углерода въ своемъ составѣ и применяется какъ топливо, особенно въ мѣстностяхъ бѣдныхъ лѣсомъ. Такое применение торфа шибѣе всего во время глубокой древности, но замѣтно начало развиваться лишь въ послѣднее время. Въ Россіи эксплуатация торфяныхъ залежей незначительна и производится преимущественно въ центральныхъ (Московская, Владимірская, Тульская) и прибалтійскихъ губерніяхъ.

Молодой рыхлый торфъ применяется какъ дезинфицирующее вещество (будучи измельченъ въ муку), для приготовления картона и теплонепроницаемыхъ защитъ паропроводовъ, а также на подстилку въ конюшняхъ и для укупокъ ломкихъ предметовъ.

Бурый уголь. Внешній видъ и свойства этого ископаемаго довольно близко подходятъ къ виду и свойствамъ каменнаго угля, составляя какъ бы переходъ къ нему отъ наиболее древнихъ по времени образованія сортовъ торфа.

Растительное происхожденіе бурого угля обнаруживается ясно подъ микроскопомъ, а у *лимина* (одного изъ сортовъ бурого угля) простымъ глазомъ видно строеніе древесины, изъ

которой онъ образовался. Цвѣтъ его бурый отъ свѣтло-бураго до чернаго. Твердость 1—2,5; уд. в. 1,3; черта бураго цвѣта. Гигроскопиченъ, будучи высушенъ на воздухѣ, удерживаетъ отъ 10 до 20% влажности, составъ его близокъ къ составу торфа, по количеству углерода обыкновенно больше (до 70³/₁₀₀).

Иногда бурый уголь содержитъ значительное количество минеральныхъ пегоричныхъ примѣсей и если количество ихъ достигаетъ 50⁰/₁₀₀, то уже не годится какъ топливо.

Отличіе бураго угля отъ каменныхъ углей, происшедшихъ въ эпоху болѣе раннюю, заключается въ способности бураго угля растворяться въ азотной кислотѣ.

Различаютъ *собственно бурый уголь* или *лигнитъ*, имѣющій цвѣтъ отъ свѣтло-бураго до чернаго, весьма плотный, землистой—пеллестаній, съ шероховатымъ землистымъ изломомъ, различныхъ отгѣшковъ бураго цвѣта, смолистой, легко раздѣляющійся на тонкіе слои и смалистой, съ жирнымъ изломомъ чернаго цвѣта. Разнозидность смолистаго угля—*манна* (*аммеръ*), находящійся въ Россіи въ окрестностяхъ Кутаиса, —твердый, чернаго цвѣта, плотенъ и однороденъ и применяется для приготовленія изъ него бусъ и т. п. украшеній.

Распространеніе бураго угля въ Россіи значительно, онъ найдеть въ губерніяхъ Московской, Тульской, Тверской, Киевской, Херсонской, Курляндской, Гродненской, на Кавказѣ и въ Крыму. Иногда бурые угли залегаютъ особнякомъ, иногда сопровождаютъ каменные угли. Въ Западной Европѣ распространены въ Австріи и Германіи, а въ Европѣ—въ Чили и въ Индіи.

Добывается бурый уголь горной разработкой, лежащій неглубоко—открытыми работами, глубже залегающій—шахтами. При открытой разработкѣ горныхъ породъ, слезъ вышележащія слои, вынимаютъ горную породу уступами или террасами, а если вышележащія породы составляютъ пластъ значительной толщины, то разрабатываютъ горную породу низлежа ее черезъ шахты.

Шахтою называется болѣе или менѣе глубокій колодезь, доходящій до эксплуатируемаго слоя, отъ котораго идутъ горизонтальныя галлерей, въ которыхъ выламывается въ ручную или взрывами динамита уголь, камень, или руда. Горизонтальная галлерей, выходящая на поверхность (на склоне горы или въ наружную выработку), называется штольней. Спускъ людей

въ воде, обратнымъ подъемъ ихъ и добытого материала производится въ настоящее время машинами. Глубокія копи вентилируются и вода, проникающая въ нихъ изъ почвы, откачивается насосами. Стѣны шахтъ и штоленъ (галлерей) во избежаніе обваловъ обдѣлываютъ (крѣпятъ) деревомъ.

Добыча бурого угля производится главнымъ образомъ въ Германіи; въ Россіи она не велика. Прижигаясь какъ топливо, онъ горитъ подобно торфу длиннымъ пламенемъ.

Каменный уголь. Значительно болѣе важнымъ и болѣе распространеннымъ горючимъ минераломъ является каменный уголь, происшедшій изъ первобытныхъ палоротиновыхъ и хвощей, иногда достигавшихъ испанскихъ размѣровъ.

Въ настоящее время каменный уголь по своему громадному техническому значенію, раздѣляемому съ нимъ только желѣзомъ, служитъ главнымъ двигателемъ промышленности. Его доступность и дешевизна отражаются на технической производительности страны, особенно ея металлургической промышленности.

Цвѣтъ каменнаго угля отъ сѣрсватаго до совершенно чернаго, черта тоже черная: твердость мѣняется отъ 2 до 3; уд. в. 1,1—1,4; блескъ матовый до стекляннаго. Всѣ сорта его болѣе или менѣе хрупки и сравнительно легко крошатся. Количество минеральныхъ не стораскихъ примѣсей въ лучшихъ сортахъ не выше 7%, но можетъ доходить и до 40%, гигроскопической воды въ среднемъ до 5%. Почти 80% по вѣсу въ каменномъ углѣ составляетъ углеродъ. Сорта этого минерала или разновидности разнообразны и преимущественно различаются по ихъ техническимъ свойствамъ.

Классификаціей по сортамъ было предложено много, но всѣ онѣ другъ съ другомъ не сходятся. Чаще всего раздѣляютъ по Грисперу, на сухіе пламенные угли, жирные пламенные и кумовые и на мокіе угли, причемъ связываютъ эти разновидности промежуточными между ними сортами.

Сухой пламенный уголь при горѣніи не спекается и даетъ равномерный жаръ. Наломъ его неровный, иногда раковистый, цвѣтъ нечисто-черный.

Жирный пламенный уголь—твердъ, но менѣе, чѣмъ сухой уголь, наломъ слегка листоватый, болѣе черный и блестящій, чѣмъ у предыдущей разновидности. Уд. в. 1,3. При горѣніи даетъ длинное пламя и спекается.

Кузнечный уголь является разновидностью жирного пламенного, мало отличаясь от него свойством, при горении дает длинное яркое пламя и сильно свекается.

Жирный уголь, дающий короткое пламя, называемый также коксовым, в наломъ не имеет такого сильного блеска, уд. в. его около 1,85.

Тощий уголь представляет переходную ступень къ антрациту, уд. в. достигаетъ 1,4; трудно разгорается и при горении не растрескивается.

Мѣстонахожденія каменного угля обнаружены во многихъ мѣстахъ земного шара и нередко достигаютъ значительной мощности, располагаясь обыкновенно съ небольшимъ наклономъ около 15° пластами, въ среднемъ толщиной въ 1,5—2,5 метра, но достигая 14 м.

Глубина залеганія пластовъ весьма различна, начинаясь почти на земной поверхности и даже выходя на нее и до такой глубины, при которой эксплуатация становится невыгодной.

Въ Россіи каменный уголь находится въ землѣ Войска Донскаго, въ Таврической, Екатеринославской и Херсонской губерніяхъ, образуя такъ называемый Донецкій бассейнъ; на Уралѣ, во многихъ мѣстахъ Сибири, на О. Сахалинѣ, въ Туркестанскомъ краѣ и на Кавказѣ. Часть обширнаго Силезскаго бассейна лежитъ въ предѣлахъ Россіи въ Призаслянскомъ краѣ, на границѣ съ Пруссіей. Въ западной Европѣ громадные мѣсторожденія находятся въ Англіи (гдѣ они уже значительно истощены) и въ Германіи, а также производится добыча угля въ Бельгіи, во Франціи, въ Испаніи и Португаліи. Залежи угля въ Сѣверной Америкѣ очень богаты и послужили, какъ и въ Англіи, блестящему развитію въ этихъ странахъ металлургической промышленности, доставляя обильными количествами дешевого топлива.

Богаты каменнымъ углемъ Остъ Индія, Китай (гдѣ онъ былъ извѣстенъ за долго до открытія его значенія Европейцами), Японія, многія мѣстности Австраліи и ея острововъ и пр.

Значеніе каменного угля для развитія русской промышленности предвидѣлъ еще Петръ Великій, сказавшій: «сей минералъ потомкамъ нашимъ будетъ полезенъ», но правильная его разработка началась лишь въ 50-хъ годахъ прошлаго вѣка.

Преимущественно эксплуатируются Донецкій и Дюбровскій ¹⁾ бассейны, по ввозъ иностраннаго угля еще почти равенъ добываемому въ предѣлахъ Россіи, количество котораго достигаетъ, въ настоящее время, 1,000 милліоновъ пудовъ ежегодно. Количество это является ничтожнымъ по сравненію съ громадною русскими мѣсторожденій и общей міровой добычей, достигающей до 700 милліоновъ тоннъ. Въ западной Европѣ ежегодно добывается около 400 милліоновъ тоннъ а въ Сѣверной Америкѣ до 250. Интенсивность возрастанія ежегодной добычи въ Россіи выше, чѣмъ въ другихъ странахъ.

Главное приращеніе каменный уголь имѣетъ въ металлургіи и какъ топливо паровыхъ котловъ постоянныхъ, паровозныхъ и пароходныхъ, а также служить для отопленія зданій, полученія кокса, свѣтлагаго газа и другихъ продуктовъ сухой перегонки, разлагаясь при накалываніи безъ доступа воздуха на цѣпныя въ техническомъ отношеніи соединенія углерода.

Въ частности сухіе пламенные угли идутъ для плажки въ будниговыхъ печахъ, жирнае для той же цѣли и для полученія свѣтлагаго газа и каменноугольной смолы, кузечныя, какъ указываетъ ихъ названіе въ кузечномъ дѣлѣ, коксовые на полученіе кокса, т. е. продукта болѣе богатаго углеродомъ, чѣмъ естественный уголь, а тонкіе угли для шахтенныхъ (домашнихъ) печей.

Антрацитъ. Антрацитъ въ сущности тотъ же каменный уголь, но болѣе древнаго происхожденія, такъ что отлччіе его особенно отъ тонкаго каменнаго угля не велико. Доказать растительное происхожденіе антрацита удалось микроскопическимъ изслѣдованіемъ. Встрѣчается онъ обыкновенно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ и каменный, обыкновенно залегая ниже каменнаго и въ мѣстахъ, гдѣ угольный пластъ подвергался особенно сильному давленію со стороны окружающихъ его породъ. Количество по горючихъ минеральныхъ примѣсей, въ антрацитѣ незначительно, въ среднихъ около 7⁰/₁₀₀, гидроскопической воды до 3⁰/₁₀₀; чистаго углерода 85⁰/₁₀₀. Если не считать воды и золы, а только горючую составную часть антра-

¹⁾ Называли по имени Дюбровы Горной и состоявшей, какъ сказано, часть Славскаго бассейна.

цита, то въ ней содержаніе углерода доходитъ до 98⁶/₁₀₀, такимъ образомъ изъ всѣхъ горючихъ углеродистыхъ минераловъ антрацитъ является наиболее чистымъ углемъ. Цвѣтъ антрацита блестяще-черный, изломъ раковистый; твердость до 2,5; уд. в. обычно больше, чѣмъ у каменнаго угля, достигаетъ до 2; черта сѣровато-черная. Загорается съ трудомъ и горитъ почти безъ пламени.

Въ Россіи антрацитъ находится главнымъ образомъ въ Землѣ Войска-Донскаго, въ Олонецкой губ., на Уралѣ и въ восточной Сибири. Въ западной Европѣ—въ Англии, Франціи и Испаніи. Большія залежи антрацита находятся въ С. Америкѣ, въ Пенсилваніи и въ Китаѣ.

Примѣняется антрацитъ главнымъ образомъ для отопленія зданий (на югѣ Россіи особенно въ ходу грушевидный антрацитъ), для паровыхъ котловъ и для доменныхъ печей.

Графитъ. Графитъ разсматривается какъ конечный продуктъ полной минерализаціи каменнаго угля, въ которомъ оставшіяся углеродъ перешелъ въ особое аллотропическое ¹⁾ трудно-стабильное видоизмѣненіе. По внѣшнему виду графитъ рѣдко отличается отъ камешныхъ углей. Цвѣтъ графита отъ чернаго до саженово-сѣраго, блескъ металлическій, въ изломѣ тусклый.

Обыкновенно онъ встрѣчается въ аморфныхъ, иногда слоистыхъ, массахъ, но, въ отличіе отъ не кристаллизующихся камешныхъ углей, кристаллизуется въ шестистороннихъ табличкахъ гексагональной системы. Твердость отъ 0,5 до 1; уд. в. мѣняется, въ зависимости отъ большей или меньшей примѣси минеральныхъ частей, отъ 1,9 до 2,6; черта черная. По составу представляетъ почти чистый углеродъ, количество котораго можетъ превышать 99⁶/₁₀₀, но рѣдко природный графитъ такъ тѣсно перемѣшанъ съ глиной и другими горючими породами, что онѣ составляютъ болѣе половины общей массы.

Горитъ графитъ только будучи подвергнемъ сильному накаленію, по прекращеніи котораго горѣніе прекращается. Смѣсь графита съ глиной въ высшей степени огнеупорна и служитъ матеріаломъ для приготовленія тиглей, въ которыхъ плавятъ металлы.

¹⁾ Аллотропія—свойство, присущее нѣкоторымъ элементамъ, быть различными по физическимъ качествамъ, но являющимся въ химическомъ составѣ. Таковымамазъ и графитъ или сѣракристаллическая и пластичная.

Встрѣчается въ сопровожденіи различныхъ горныхъ породъ, жилами и прослойками, иногда окрашеннымъ въ другіе минералы и хотя находится довольно часто, но рѣдко въ количествахъ достаточныхъ для разработкѣ.

Въ Россіи мощныя залежи графита извѣстны въ Сибири, гдѣ въ Енисейской губерніи пласты графита достигаютъ 2 саж. толщины, въ Иркутской губ., Семирѣченской области и на Уралѣ. Встрѣчается также въ Финляндіи, Архангельской, Олонецкой и Орловской губерніи и неподалеку отъ богатаго различными минералами Кривого Рога (на границѣ Херсонской и Екатеринославской губ.). Въ западной Европѣ въ Баваріи, Чехіи, Италіи, Англіи и др. мѣстахъ; извѣ Европы особенно извѣстны богатая залежи о. Цейлона и мѣсторожденія въ Соединенныхъ Штатахъ, Канадѣ и Японіи.

Добывается какъ открытыми разработками, такъ и при помощи шахтъ. Первоначально эксплуатація его въ Европѣ началась въ нѣкогда знаменитыхъ кумберлендскихъ копяхъ Англіи, нынѣ совершенно истощенныхъ. Въ настоящее время весьма хорошій чистый графитъ получается съ Цейлона и изъ Сибири (Сидоровскіе и Алаберовскіе рудники), а смѣшанный съ глиной въ Поссезу, въ Баваріи.

Примѣняется въ чугуноплавительномъ производствѣ, для приготовленія огнеупорныхъ тиглей, красокъ и маселъ, а особенно чистые сорта (Цейлонскій и Сибирскій) для приготовленія карандашей. Въ общемъ добыча его въ Россіи не велика, около 20000 пуд. ежегодно.

Нефть. Всѣ предыдущіе минералы, которые мы рассмотрѣли, представляли при обыкновенной температурѣ тѣла твердыя, нефть же является жидкостью уд. в. 0,73—0,98, т. е. болѣе легкой, чѣмъ вода и потому при смѣшеніи съ нею всплывающей на поверхность.

Происхожденіе нефти еще окончательно не выяснено. Возможно, что она произошла отъ разложенія подъ давленіемъ и безъ доступа воздуха животныхъ или животныхъ и растительныхъ остатковъ, хотя нѣкоторые считаютъ ее продуктомъ гниенія, при тѣхъ же условіяхъ ископаемаго угля, а профессоръ Мендельѣвъ объясняетъ ея происхожденіе дѣйствіемъ воды на углеродистое желѣзо заключенное въ глубочайшихъ нѣдрахъ земного шара.

По вышешему виду нефть представляеть смолстую жидкость въ большинствѣ случаевъ непрозрачную, буро-коричневую цвѣта при падающемъ свѣтѣ и красно или желтокоричневую при отраженіи; иногда же желтоватая и даже почти безцвѣтная. Обладаетъ рѣзкимъ противнымъ запахомъ; кипитъ, въ зависимости отъ состава отъ 55 и до 155°. Весьма горюча, причѣмъ горѣніе сопровождается обильнымъ выдѣленіемъ копоти. Состоитъ главнымъ образомъ изъ смѣси различныхъ углеродистыхъ соединений жидкихъ и растворенныхъ въ нихъ твердыхъ и газообразныхъ.

Нефтеносимыя пласты горныхъ породъ залегаютъ на различныхъ глубинахъ и перѣдко выходятъ на поверхность. Очень часто нефть сопровождается горючими газами, выдѣляющимися изъ почвы. Распространеніе нефти сравнительно обширно, но разрабатывается она главнымъ образомъ лишь въ очень богатыхъ мѣстопахожденіяхъ. Въ предѣлахъ Россіи находятся богатѣйшія въ мірѣ залежки Апшеронскаго полуострова близъ г. Баку; изъ менѣе богатыхъ можно упомянуть кавказскія мѣсторожденія (около Грознаго), Ферганскія, Сибирскія, Крымскія, о. Сахалина, приволжскія и печегорскія.

Въ западной Европѣ во многихъ мѣстахъ нефть встрѣчается незначительными количествами, добывается въ Галліціи и въ Румыніи въ ничтожномъ сравнительно количествѣ; воѣ Европы конкурируютъ по богатству съ бакинскими мѣсторожденіями въ Соед. Штатахъ въ мѣстностяхъ, расположенныхъ вдоль Аллеганской горной цѣпи и особенно въ Пенсильваніи. Аргентина, Перу, Египеть, многія мѣста Австраліи, Японія, Китай и Бирма также богаты нефтью.

Разработка нефтяныхъ источниковъ, лежащихъ близъ поверхности и выступающихъ на нее, производилась съ древнѣйшихъ временъ, но промышленное значеніе получила лишь съ 1857 года, когда стали извлекать глуболежащую нефть помощью буровыхъ скважинъ. Источники Апшеронскаго полуострова примитивнымъ способомъ эксплуатировались еще въ IX вѣкѣ; для полученія горючей жидкости выкапывали яму и ждали пока она наполнится нефтью, кычерпывая ее черпаками. Въ 1857 г. въ Америкѣ и въ 1872 г. на Кавказѣ стали устраивать буровыя скважины, черезъ которыя нефть иногда выбрасывается громадными фонтанами (до 50 востр. вышины)

подъ давленіемъ заключенныхъ въ пустотахъ горныхъ породъ газовъ. Фонтаны иногда бьютъ нѣсколько лѣтъ надъ рая, а затѣмъ, когда внутреннее и внѣшнее давленіе придутъ въ равновѣсіе, нефть накапають желонками (тартають) и насосами. Глубина буровыхъ скважинъ достигаетъ до 600 метровъ.

Добыча казанской нефти ежегодно увеличивается и извозъ продуктовъ, изъ нея полученныхъ, значительно превышаетъ извозъ изъ за границы. Преимущественно русская нефть и полученный изъ нея керосинъ вывозится въ Англію, Германію, Австрію и Турцію. Ежегодная мировая добыча нефти въ настоящее время превышаетъ миліонъ пуд., въ томъ числѣ въ Россіи не менѣе половиною этого количества.

Примѣненіе нефти какъ топлива и освѣтительнаго матеріала, производилось еще въ древности, сверхъ того ее приѣмали какъ смазочный матеріалъ, для балъзажирования труповъ и въ медицинѣ. Развѣтіе добычи нефти совпало съ усовершенствованіемъ ея обработки, заключающаеся въ перегонкѣ и очисткѣ отдѣльныхъ порціонъ. Такъ какъ нефть представляетъ смѣсь различныхъ, преимущественно углеводородистыхъ тѣлъ съ различными точками кипѣнія, то при нагреваніи изъ нея выдѣляются сперва вещества съ невысокой точкой кипѣнія, а затѣмъ болѣе трудно кипяція. Отдѣльными порціямъ перегонки присваиваютъ различныя техническія названія. Первые порціи образуютъ бензинъ, риолинъ, изолонъ, керосинъ и пр. и идутъ частью для растворенія жировъ и смолъ, частью для полученія паровчатыхъ паровъ, приводящихъ въ движеніе газовые двигатели, а керосинъ преимущественно для освѣщенія. Дальнѣйшія порціи идутъ главнымъ образомъ для приготоованія смазочныхъ маселъ, и изъ остатка готовятъ *азылинъ*, бѣлое жирное на ощупь, констанцінъ коровьяго масла вещество, применяемое въ парфюмеріи и медицинѣ.

Изъ остатковъ американской нефти въѣсто вазелина получаютъ *керозѣна*, идущій на приготовленіе свѣчъ. Въ Россіи необработанные нефтяные остатки (*мазута*) получили широкое примѣненіе какъ превосходное жидкое топливо для паровыхъ, особенно паровозныхъ и пароходныхъ котловъ.

Изъ твердыхъ углеводородистыхъ минеральныхъ веществъ, близко подходящихъ по генетической связи къ нефти, техническое значеніе имѣютъ асфальтъ и озопоритъ.

Асфальтъ. Чистый асфальтъ или *термел смола* представляет черное вещество, изломъ котораго восковой, твердость 2, уд. в. 1,2, темп. плавл. 100°. Асфальтъ обладает своеобразнымъ ароматическимъ запахомъ; горитъ, выделяя много копоти, залегаетъ асфальтъ жилами и включениями, а также въ большомъ количествѣ выбрасывается волнами со дна Мертваго моря на берегъ. Часто встрѣчается въ тѣсномъ соѣдиненіи съ известнякомъ и песчанникомъ, образуя, такъ называемый, асфальтовый камень.

Находится въ Сибирской губерніи близъ Омска, на Керченскомъ полуостровѣ, на Кавказѣ, въ Ферганской области и въ некоторыхъ мѣстахъ Германіи и Швейцаріи. Больше значительны внѣевропейскія месторожденія въ Сѣверной Америкѣ, на островѣ Тринидадѣ, гдѣ находится громадное асфальтовое озеро, и по берегамъ Мертваго моря.

Примѣняется асфальтъ въ качествѣ прекраснаго материала для мощенія улицъ и тротуаровъ, для залывки половъ и пр. Для этого онъ въ нагрѣтомъ (расплавленномъ) состояніи соѣдиняется съ пескомъ, отверждаясь при застываніи въ плотную, упругую, водонепроницаемую массу. Кромѣ того асфальтъ примѣняется для смоленія кровельнаго тола, при фундаментныхъ работахъ, и для приготовленія лаковъ, и красокъ, а также въ фотоциклографіи.

Озонеритъ. или *термелъ воска*, мягкій и вязкій воскообразный минералъ, изломъ его раковистый, твердость=1, уд. в. 0,95, темп. плавл. отъ 60 до 84°, цвѣтъ отъ свѣтлаго зеленовато-желтаго до темнаго зелено-бураго. По составу представляетъ смѣсь твердыхъ и полутвердыхъ углеводородовъ. Встрѣчается въ природѣ сравнительно рѣдко. Богатая залежи озонерита находятся на о. Челекенѣ въ 70 верстахъ отъ г. Красноводска, близъ Вилу и др. мѣстахъ, обыкновенно сопровождается нефть. Наиболее разрабатываются залежи въ Галиціи близъ Борислава. Найденъ въ различныхъ мѣстахъ Америки.

Соѣдиненный съ землястыми частями воскъ очищаютъ выплавкой въ горячей водѣ. Удаленіемъ смолистыхъ окрашенныхъ и легко-плавкихъ веществъ перерабатывается на *черезки*, вещество, служащее для приготовленія свѣчей, похожихъ на восковыя. Кромѣ того озонеритъ идетъ для пропитыванія непроходимыхъ тканей и приготовленія смазочныхъ материаловъ.

ГЛАВА III.

Горныя породы и продукты ихъ разрушенія.

Значительныя скопленія твердыхъ нерастворимыхъ минераловъ ¹⁾, расположенныя пластами или неправильными массами и состоящія изъ агрегатовъ отдельныхъ гѣлъ, связанныхъ между собою въ болѣе или менѣе плотную массу, носятъ названіе горныхъ породъ.

Горныя породы могутъ быть кристаллическими, состоящими изъ скопленія кристалловъ одного и того же или нѣсколькихъ разныхъ минераловъ и обломочныя, состоящія изъ неправильныхъ обломковъ простыхъ породъ. Сложеніе ихъ, сообразно происхожденію и образованію бываетъ весьма разнообразное. Происхожденія же можетъ быть вулканическаго, когда онѣ образованы дѣйствіемъ подземнаго огня и метаморфическаго, образованнаго дѣйствіемъ воды.

Въ мѣстахъ выхода на поверхность земли горная порода обыкновенно подвергается медленному процессу разрушенія и поверхность земной коры покрыта во многихъ мѣстахъ продуктами такого разрушенія гѣлками массивныхъ краяхъ.

Разрушеніе горныхъ породъ происходитъ подъ вліяніемъ влаги, вѣтра и пониженій температуры. Вода дѣйствуетъ разрушающимъ образомъ, какъ химически, такъ и механически. При химическомъ дѣйствіи воды, особенно содержащей въ растворѣ нѣкоторыя вещества, она растворяетъ породу или какую нибудь составную ея часть. Примеромъ могутъ служить разрушеніе гипса водой, содержащей газъ, путемъ восстановления ²⁾ гипса съ образованіемъ сероводорода, а также раствореніе известняковъ водой, содержащей угольный газъ ³⁾.

¹⁾ Хотя въ болѣе широкомъ смыслѣ растворимая каменная соль, образующая спазенныя массы, тоже разсматривается какъ горная порода.

²⁾ Восстановленіе,—въ узкомъ смыслѣ слова,—процессъ обратный окисленію и заключающійся въ отвлеченіи кислорода отъ восстановляемаго соединенія какимъ либо элементомъ или легко окисляющимся веществомъ.

³⁾ Угольный газъ или угольный ангидридъ, неправильно называемый обыкновенно углекислотой—поступаетъ прямо изъ воздуха, образуящій предѣльное соединеніе кислорода съ углеродомъ. Является продуктомъ полного сгоранія углерода и гѣлъ его содержащихъ, а также выделяется при дыманіи. Многочисленныя соли угольной кислоты, т. е. углекислаго соединенія угольнаго газа съ водою образуютъ различныя минералы.

Механическое разрушение вода производит приливами, ударами волнъ, наводнѣніями и расширеніемъ при замерзаніи. Въ послѣднемъ случаѣ разрушеніе медленно, но непреодолимо и производится водой, проникшей въ тончайшія трещины породы и въ нихъ замерзшей.

Расширяясь при замерзаніи, вода увеличиваетъ трещины и тѣмъ ослабляетъ связь между отдѣльными частями горной породы.

Уже въ доисторическій періодъ, какъ показываютъ археологическія и геологическія изысканія, человекъ пользовался камнемъ для постройки жилищъ и изготовленія орудій и оружія. Задолго до ознакомленія съ металломъ и много вѣкомъ послѣ открытія и примѣненія металла, камень былъ и оставался главнымъ техническимъ матеріаломъ, и особенно строительнымъ, не утративъ еще и въ настоящее время своего значенія первостепеннаго матеріала для возведенія зданій. Правда въ послѣднее время примѣненіе его съузилося и во многихъ случаяхъ съ успѣхомъ вытѣснилось металломъ (напр. въ жостовыхъ сооруженияхъ и устройствахъ покрытій), но зато съ другой стороны развитіе культуръ создало новыя формы его технического примѣненія, неизвѣстныя въ прежнее время (литографскій камень и пр.).

Въ виду значительнаго сходства между собою по техническому примѣненію и добычѣ многихъ, даже значительное различающихся по химическому составу горныхъ породъ, мы рассмотримъ лишь характерныхъ представителей этой обширной минералогической группы, причемъ предварительно въ нѣсколькихъ словахъ ознакомимся съ ихъ добычаніемъ.

Мѣста добычи называются каменоломнями, работа въ нихъ ведется обыкновенно разноска (открытая) и, лишь какъ исключеніе, приближаются подземныя работы.

Если порода не выходитъ на поверхность земли, то предварительно снимаютъ покрывающій ее слой земли и кромѣ того верхній слой породы, подвергшійся разрушенію. Последнее обыкновенно является необходимымъ въ обнаженныхъ, не прикрытыхъ земляю мѣстахъ. Появляющуюся при работахъ почвенную воду отводятъ канавами или выкачиваютъ насосами.

Въ слоистыхъ горныхъ породахъ, при отдѣленіи отъ слоя породы отдѣльныхъ камней, пользуются обыкновенно существующими въ слой трещинами и ведутъ откалываніе по направлению ихъ, дѣйствуя ломами, кирками и валями.

Плотный камень ломаютъ, очистивъ поверхность слоя и вычертивъ на немъ размѣры плиты въ длину и ширину, протесывая по намѣченнымъ линіямъ киркою въ глубину слоя и отдѣлая снизу кагами или, высверливъ рядъ отверстій, забиваютъ въ нихъ клинья, отталкивающіе плиту отъ слоя.

Зернистая порода, для полученія камней неправильнаго вышшаго вида большаго (бутовой камень) или меньшаго (щебень) размѣра, рвутъ порохоомъ или динамитомъ. Для отдѣленія въ зернистой породѣ правильныхъ кусковъ, приближаютъ къ помощи клинцевъ или небольшихъ зарядовъ пороха, закладываемыхъ въ высверленный по очерченной линіи рядъ отверстій. Высѣлка правильныхъ глыбъ и обработка ихъ въ такихъ породахъ труднѣе чѣмъ въ слоистыхъ, особенно если порода мелкозернистая, въ которой отсутствуютъ естественныя трещины, случающіяся въ крупнозернистыхъ породахъ.

Гранитъ. Гранитъ представляетъ прекрасный образецъ сложной горной породы, будучи агрегатомъ кварца, полевого шпата (ортоклаза) и слюды, тѣсно сѣшанныхъ между собою, причемъ величина отдѣльныхъ минераловъ, входящихъ въ его составъ, различна, отъ мельчайшихъ зеренъ и до полутора вершковъ (полевого шпата). Цвѣтъ гранита пестрый, розовый до кирпично—и мясокраснаго, иногда сѣрый и даже желтоватый. По распространенности въ земной корѣ и громаднымъ размѣрамъ скопленій неправильной формы, гранитъ относится къ монолитнымъ горнымъ породамъ. Происхожденіе гранита вообще плутоическое, а по мѣсту распространенія вдалекѣ отъ массивныхъ залежей отдѣльными калунами, иногда достигающими значительной величины, эратическое.

Зерна минераловъ, входящихъ въ составъ гранита, различны въ массѣ его неправильно и въ зависимости отъ взаимнаго отношенія ихъ величинамъ и окраски мѣняютъ его видъ и строеніе. Такъ какъ коэффициенты расширенія кварца, ортоклаза и слюды различны другъ отъ друга, то результатомъ скѣпнмъ нагрѣванія и остыванія гранита бываетъ появленіе мельчайшихъ трещинъ, которыя въ свою очередь увеличиваются, подъ вліяніемъ замерзанія проникающей въ нихъ воды, и ведутъ къ постепенному разрушенію гранита, что наблюдается какъ въ постройкахъ, такъ и въ естественныхъ, не обработанныхъ камняхъ.

Удельный вес гранита мѣняется отъ 2,5—3, твердость въ разныхъ точкахъ различна, въ зависимости отъ твердости входящихъ въ составъ его минераловъ. Сопротивленіе раздѣленію весьма значительное, отъ 600 и до 2000 килограмм. на 1 кв. сантиметръ.

Распространеніе гранита, какъ и всякой горной породы обширно, у насъ въ Россіи особенно богата коренными мѣсторожденіями гранита Финляндія, въ большомъ количествѣ находится онъ въ сѣверныхъ губерніяхъ, въ западныхъ и на югѣ, преимущественно въ Киевской и Херсонской. Уралъ, особенно южный, также богатъ гранитомъ. Въ западной Европѣ имѣ образованы громадные кражи Альпозъ, Пириневъ и Корнатозъ, а на сѣверѣ Скандинавскія горы. Въ Европѣ распространеніе коренного и эратического гранита также весьма обширно.

Нѣкоторые сорта его встрѣчаются въ опредѣленныхъ мѣстностяхъ и отличаются особенной красотой послѣ отѣлки и полировки, такими: симезскій гранитъ, послужившій матеріаломъ для многихъ древнихъ построекъ; мексиканскій малайскій бѣловато-розовый съ черными и зелеными пятнами включенный жилами въ обмывочный гранитъ; финскій малай камень (рапа-киви) въ большинствѣ случаевъ уже значительно разрушенный выѣтриваніемъ, но очень красивый въ полировку своею пестротой; сѣрый, сердобольскій, зеленый американскій амазонскій гранитъ и др.

Ломка гранита въ скалистыхъ мѣсторожденіяхъ производится по возможности вблизи водныхъ путей и ведется открытыми работами, раздѣляя мѣсторожденіе уступами въ которыхъ вынимаютъ, помощью клиньевъ или пороховъ стѣльной работой глыбы опредѣленныхъ размѣровъ, пользуясь способностью гранита легче раскалываться по одному изъ направлений.

Благодаря своей прочности и способности выдерживать значительное давленіе, гранитъ применяется для устройства оснований и фундаментомъ монументальныхъ сооружений, костяныхъ устоевъ и быковъ, дамбъ, гаваней и пр.

По дороговизнѣ и трудности отѣлки для обыкновенныхъ гражданскихъ сооружений не применяется какъ главный строительный матеріалъ, но идетъ для облицовки, околѣныхъ и спусковыхъ плитъ и пр. частей, требующихъ особой прочности. Въ

булыжникахъ, т. е. мелкихъ валунахъ привѣзается для мощенія улицъ, для этой же цѣли идутъ въ правильно обтѣсанныхъ кускахъ, а въ видѣ осколковъ отъ обработки большихъ глыбъ и колодки, получаемой при вырывахъ, идутъ, какъ щебень для мощенія шоссе. Сорта гранита, особенно красивые въ полировкѣ, примѣняются для изготовленія облицовокъ, пьедесталовъ, колонокъ и др. архитектурныхъ украшеній.

Принадлежащіе къ массивнымъ горнымъ породамъ: сіенитъ, діабазъ, порфиръ и базальтъ по свойствамъ и примѣненію схожи съ гранитомъ.

Кварцъ. Входящій въ составъ гранита кварцъ есть кристаллическое видоизмѣненіе окиси ¹⁾ кремнія ²⁾ (силиція) — кремнезема, который образуя различные минералы самостоятельно, или входя въ соединеніе съ другими веществами, является однимъ изъ распространеннѣйшихъ тѣлъ на земномъ шарѣ.

Кристаллизуется кварцъ въ гексагональной системѣ; уд. в. 2,5—2,8; твердость 7. Изломъ ровный, раковинистый. Чаще встрѣчается въ скрытокристаллическомъ сложеніи, образуя безцвѣтные и окрашенные минералы, съ искристымъ раковинистымъ изломомъ, просвѣчивающимъ по краямъ.

Безцвѣтные хорошо образованные кристаллы называются юрными хрусталами и иногда достигаютъ значительныхъ размѣровъ. Окрашенные разновидности горнаго хрустала образуютъ рядъ полудрагоценныхъ и драгоценныхъ камней, наиримѣръ, аметиста. Образованный воднымъ путемъ кремнезедъ представляетъ тѣсную связь кристаллическаго и аморфнаго кремнезема. Въ каменномъ вѣкѣ служилъ первобытнымъ племенамъ обычнымъ матеріаломъ для выдѣлки пожей, топоровъ и пр., легко раскалываясь по всѣмъ направленіямъ и образуя острые углы. Не такъ давно былъ необходимъ для полученія искръ, происходящихъ

¹⁾ Окислы.—Соединенія элементовъ съ кислородомъ образуютъ окислы, смотря по количеству кислорода называемые закисми, окислами, перекисми и проч. Съ металлами образуются преимущественно основныя, а съ металлоидами кислотныя окислы. Соединяясь съ водою, основныя окислы даютъ гидратные или водные окислы.

²⁾ Кремній или силицій—весьма распространенный въ соединеніяхъ и крайне трудно получаемый въ чистомъ видѣ—элементъ. Съ кислородомъ даетъ окисъ, называемую кремнезедомъ, и образующую различныя аморфныя и кристаллическія минералы. Соли кремнезедной кислоты образуютъ еще болѣе значительное число минераловъ и называются силикатами.

отъ удара о сталь и прѣмѣнялся какъ огниво и въ ружьяхъ. Представляетъ хорошій матеріалъ для шоссейнаго щебня.

Полевой шпатъ или *ортоклазъ* только представляетъ силикатъ, т. е. кремневое соединеніе съ прочными металлами и алюминіемъ. Цвѣтъ полевого шпата чаще всего розовый, до масокраснаго, но бываетъ бѣлый и желтоватый. Кристаллизуется въ одноосновной системѣ.

Твердость 6; уд. в. 2,5—2,76; встрѣчается въ различныхъ мѣстностяхъ, въ зависимости отъ металла, входящаго въ составъ соединенія. Распространеніе въ свободномъ видѣ не велико по сравненію съ распространенностью его, какъ составной части гранита и нѣкоторыхъ другихъ сложныхъ горныхъ породъ. Продуктомъ разрушенія полевого шпата является глина.

Слюда. Со стороны химическаго состава слюда подобно полевому шпату, силикатъ. — Кристаллизуется пластинками одноосновной системы, куски ея легко раскалываются по опредѣленному направленію на тончайшія гибкія и упругія пластинки. Твердость 2,5; уд. в. 2,26—3,1; прозрачна и въ чистомъ видѣ бесцвѣтна, но часто мѣстами окрашена въ коричневымъ и др. цвѣта. Магнезіальная слюда не прозрачна. Находится какъ отдѣльный минералъ и входитъ въ составъ сложныхъ горныхъ породъ. Обыкновенная слюда (москowitzъ) въ прежнее время, да частью и теперь, употреблялась вмѣсто оконныхъ стеколъ. Прекрасно выдерживая очень высокую температуру не плавясь и не растрескиваясь, примѣняется въ печныхъ окнахъ, а будучи хорошимъ изоляторомъ электричества, примѣняется въ коллекторахъ динамо-машинъ для прокладки.

По своей упругости и гибкости идетъ на устройство мембранъ въ граммофонахъ, въ мелкопостолченномъ же видѣ примѣняется въ краскамъ для придачія бархатистаго вида предметамъ, ими окрашиваемымъ.

Находится на Уралѣ въ Ильменскихъ горахъ и на р. Слюданкѣ въ Нерчинскомъ округѣ, на о. Паргастъ въ Финляндіи, въ Альпахъ, Корвалісѣ, въ Сѣв. Америкѣ и пр.

Песчаникъ. Прямѣромъ горныхъ породъ обломочнаго происхожденія могутъ служить песокъ и песчаникъ, причемъ послѣдній является цементированной обломочной породой. Песчаникъ состоитъ изъ кварцевыхъ зеренъ различной величины, до 5 и болѣе миллиметровъ, иногда же не изъ зеренъ, а

изъ болѣе или менѣе правильно образованныхъ кристалловъ. Вещества, цементующія отдѣльныя зерна кварца, весьма различны, что отражается на его прочности: они бываютъ кремнистыя, известковыя, глинистыя.

Нерѣдко песчаникъ, кромѣ кварцевыхъ зеренъ, содержитъ и другіе минералы, напримѣръ, зерна полевого шпата и постороннія включенія. Цвѣтъ песчаника чаще всего сѣро-желто-бѣлый, но можетъ быть бѣлымъ, желтымъ, зеленоватымъ, краснымъ и пр., въ зависимости отъ цемента и окраски скрѣпляющихъ ихъ зеренъ. Происхожденіе песчаника нештучическое, причѣмъ онъ относится къ т. н. вторичнымъ горнымъ породамъ, образовавшимся изъ остатковъ разрушившихся первичныхъ породъ болѣе древняго происхожденія.

Сообразно такому неполному образованію, въ толщѣхъ песчаника различается раздѣленіе на отдѣльные слои, отличающіеся по ихъ окраскѣ и по величинѣ зеренъ.

Уд. в. его 1,9—2,5, твердость и сопротивленіе раздавленію весьма различны, послѣднее измѣняется въ предѣлахъ отъ 300 до 1000 килогр. 1 кв. сантим.

Распространеніе песчаниковъ въ высшей степени обширно. Особенной извѣстностью въ Россіи по красотѣ и прочности добываемаго въ нихъ камня пользуется шокшинскія ломки на берегу Олѣжскаго озера, а также въ губерніяхъ С.-Петербургской, Олонецкой и Новгородской, въ западной же Европѣ среди другихъ богатыхъ залежей извѣстается находящаяся въ Саксоніи. Толщина слоевъ песчаника весьма разнообразна, доходя до 15 и болѣе саженой. Ломка производится послѣ расчистки верхняго слоя, покрытаго трещинами и шубомъ; работа ведется такъ и въ массивныхъ горныхъ породахъ, причѣмъ тѣмъ труднѣе, чѣмъ мельче зерна песчаника и чѣмъ тверже связывающія ихъ цементы.

Примѣняется песчаникъ какъ строительный и скульптурный матеріалъ; особенно твердые сорта идутъ на изготовленіе жернововъ и точильныхъ камней.

Песокъ. Нецементированная рыхлая обломочная порода, состоящая преимущественно изъ кварцевыхъ зеренъ, носитъ общее названіе песка. Песокъ, зерна котораго достигаютъ 3—5 миллиметровъ, называется гравіемъ или гравіемъ. Песокъ образовался и продолжаетъ образовываться въ настоящее время

отъ разрушенія кварцевыхъ горныхъ породъ и переносомъ продуктовъ разрушенія гѣтромъ и, главнымъ образомъ, водою. Кроме кварца песокъ обыкновенно содержитъ зерна другихъ обломковъ массивныхъ горныхъ породъ и другихъ примѣсей, въ томъ числѣ нередко желѣзистыхъ соединений. Цвѣтъ чистаго кварцеваго песка бѣлый съ слабымъ сѣровато-желтымъ оттѣнкомъ, прихѣсь окрашеннаго въ желтый цвѣтъ соединеніемъ желѣза придаетъ песку цвѣтъ отъ блѣдно до оранжево-желтаго. Уд. в. 2,5—2,7, въ сухомъ видѣ, рассыпчатъ, уголъ естественнаго откоса ¹⁾ близокъ къ 30°, смоченный водою приобретаетъ нѣкоторую пластичность, но при высыханіи теряетъ приданную ему форму.

Весьма чистый, свободный отъ постороннихъ примѣсей песокъ отлагается на днѣ рѣкъ и другихъ водныхъ вмѣстности, въ большомъ количествѣ залегаетъ пластами въ верхнихъ частяхъ земной коры и на ея поверхности; распространеніе песка повсемѣстное.

Примѣненіе песка въ высшей степени разнообразно, наибольшее количество употребляется въ строительномъ и желѣзнодорожномъ дѣлѣ, для постройки насыпей, для насыпей нижняго и верхняго балласта, для образованія постелей мостовыхъ, при проведеніи дорогъ въ глинистомъ грунтѣ, при устройствѣ оснований въ ненадежныхъ грунтахъ, въ асфальтовыхъ и бетонныхъ работахъ, въ гидротехническихъ сооруженіяхъ и садовыхъ работахъ и пр.

Кроме того песокъ является необходимымъ сырымъ матеріаломъ при стекловареніи, применяется для шлифовки стекла и очистки металловъ отъ ржавчины, а будучи водопроницаемъ въ тоже время задерживаетъ перестворенныя въ водѣ вещества и микроорганизмы, почему и идетъ для наполненія городскихъ и фабричныхъ фильтровъ.

Глина. Продуктомъ разрушенія полевошпатовыхъ горныхъ породъ является весьма распространенная на земной поверхности глина.

Глина частью остается вблизи мѣстъ своего образованія изъ перводавленныхъ породъ, частью уносится водою изъ весьма

¹⁾ Уголъ естественнаго откоса—образуется сыпучимъ тѣломъ при свободномъ насыпаніи на горизонтальную площадку, измѣняется въ зависимости отъ формы и величины отдѣльныхъ частицъ, уд. вѣса и степени влажности.

значительное расстояние, гдѣ и отлагается, засоряясь по пути весьма разнообразными примѣсами. Происходя отъ разрушеній выщелачиваніемъ полевого шпата, глина со стороны химическаго состава, представляетъ преимущественно силикатъ алюминія, который, будучи смѣшанъ съ кремнекислыми минералами, известками, зернами кварца и неразрушеннымъ полевымъ шпатомъ, а также съ окислами желѣза и марганца и пр., образуетъ весьма много отличающихся по своимъ свойствамъ и техническому примѣненію разновидностей. Глина будучи землистымъ веществомъ, состоитъ изъ микроскопически малыхъ частицъ; цвѣтъ ея отъ чисто-бѣлаго до буро-желтаго, коричневаго и до чернаго, а также синеватаго, зеленоватаго и красноватаго.

При прокалываніи цвѣтъ глины, содержащей желѣзо, мѣняется въ красный различныхъ оттѣнковъ, въ зависимости отъ количества желѣза и степени накалыванія.

Удѣльный вѣсъ мѣняется отъ 1,5 (сухая глина) до 2,85 (смѣшанная), твердость 1. Въ сухомъ видѣ притягиваетъ влагу (липнетъ къ языку), въ сырости становится водонепроницаемой; будучи смѣшана съ водою, даетъ пластичное тѣсто, сохраняющее по высыханіи приданную ему форму. Съ увеличеніемъ количества примѣсей пластичность глины понижается. Пластичная глина, жирная на ощупь и образующая съ 60—70 частями воды на 100 частей глины вязкое тѣсто, называется *жирной* глиной, не обладающая этимъ свойствомъ, или обладающая имъ въ слабой степени, называется *сухой* или *тощей*. Смѣшанная съ водою въ тѣсто глина способна обжигаться, т. е. при накалываніи приобретаетъ значительную твердость причема глина, содержащая много извести и окиси желѣза, при обжигѣ плавится, не содержащая указанныхъ примѣсей отжигается огнеупорностью. По своей теплопроводности глина уступаетъ только дереву.

Наиболѣе частая бѣлая разновидность глины, сохранявшая по мѣсту первоначальной эксилуваціи китайское названіе *исалма*, имѣетъ уд. в. 2, твердость 1, цвѣтъ чисто бѣлый или бѣлый съ желтоватымъ, красноватымъ и синеватымъ оттѣнками; не будучи на ощупь жирной, весьма пластична. Обжигалась при температурѣ около 1700°, образуетъ, въ смѣси съ толченымъ плавленкомъ шпатомъ или кварцемъ, просиѣчивающее стекловидное вещество — фарфоръ, обладающее твердостью стали.

Каолинъ очень цѣнится, какъ матеріалъ для приготовленія фарфоровой, фаянсовой и каменной посуды, первоначально разрабатывался съ древнѣйшихъ временъ въ Китаѣ, а затѣмъ въ болѣе или менѣе чистомъ видѣ найденъ во многихъ мѣстахъ своего образованія изъ полевошпатовыхъ горныхъ породъ.

Въ Россіи находится и разрабатывается въ Глуховскомъ уѣздѣ Черниговской губерніи, въ Финляндіи и обнаружены въ Херсонской губерніи, а въ западной Европѣ получаются извѣстностью саксонскій, французскій и англійскій каолинъ.

Сорта пластичной, жирной на ощупь глины, смотря по приѣвию, называются горшечной, трубочной, лѣпной, кирпичной, сухопальной и пр. Глина, отличающаяся высокой степенью огнеупорности, находится у насъ въ Московскои губерніи (знаменитая гжельская глина), въ Новгородской, Тверской, Олонецкой, Черниговской, Херсонской и др.

Въ Англіи находится сортъ глины, особенно хорошо вышывающей жирныхъ веществъ,—сухопальная глина. Во многихъ мѣстахъ встрѣчается глина, окрашенная значительной приѣвью окисловъ желѣза и марганца и образующая естественныя краски охра, сѣнскую землю, веронскую землю и пр.

Сообразно указаннымъ разнообразнымъ качествамъ глины она со временъ доисторической древности является цѣннымъ техническимъ матеріаломъ, приѣвие котораго съ теченіемъ времени увеличивается и дѣлается разнообразнѣе.

Главнымъ образомъ глина находитъ приѣвие въ строительномъ дѣлѣ для приготовленія сырцового и обожженного кирпича. Для этого глину очищаютъ отъ крупныхъ постороннихъ включеній, замѣшивая ее въ тѣсто съ водою и переминая ногами или машинами; къ жирной глинѣ прибавляютъ песокъ и другія вещества, препятствующія измененію формы послѣ высыханія. При изготовленіи сырцового кирпича и возведеніи глинобитныхъ построекъ примѣняютъ солому, навозъ, коровій волосъ и пр. Кирпичи формируются изъ тѣста въ ручную, на станкахъ и особыми машинами, затѣмъ сушатся и обжигаются въ печахъ. Обожженный кирпичъ отличается обыкновенно краснымъ цвѣтомъ отъ сѣтло-алого при пекложѣ до остеклованнагося чернаго при пережогѣ (клинчерѣ); уд. в. его 1,4—2,3, сопротивленію раздавленію отъ 150 до 300 килограм. на 1 кв. сантиметръ. Изъ близкой по чистотѣ къ каолину глины

готовить огнеупорный кирпичъ, выдерживающій не оплавляясь и не трескаясь температуру около 1800°, и идущій на внутреннюю облицовку печей. Иногда для его приготовления къ сырой глинянѣ прибавиваютъ шамоту (глину предварительно подвергнутую обжигу и истолченную въ грубый порошокъ). Цвѣтъ огнеупорнаго кирпича желтоватый, уд. в. 2,2—2,8. Обыкновенными разновидностями глины идутъ на выдѣлку кровельной черепицы, дренажныхъ трубъ и пр.

Горшечный товаръ, грубая глиняная посуда выдѣлывается изъ болѣе пластичной горшечной глины, а ея лучшіе сорта применяются для выдѣлки архитектурныхъ украшеній, предметовъ роскоши, фаянсовой и фарфоровой посуды, причемъ для приготовления послѣднихъ берется, какъ сказано выше, болѣе чистая, свободная отъ красящихъ веществъ глина—каолинъ.

Сырая необработанная глина применяется для улучшенія грунтовыхъ дорогъ въ песчаныхъ мѣстностяхъ, при гидротехническихъ сооруженіяхъ, для устройства половъ и потолкавъ, для связыванія отдѣльныхъ камней, бутового фундамента и пр. Бѣлая глина въ Малороссіи применяется вмѣсто извести для обмазки хитъ, желтая охра разныхъ оттѣнковъ, коричневатая сіенская и зеленая перонская земли идутъ для приготовления красокъ.

Ввозъ въ Россію различныхъ видѣлій изъ глины, и въ частности огнеупорнаго кирпича и черепицы, въ настоящее время еще весьма значителенъ, хотя на ряду съ ввозомъ существуетъ и вывозъ, особенно нѣкоторыхъ сортовъ посуды.

Помимо технического примененія, глина идетъ для улучшенія почвенной почвы и применяется въ медицинѣ для охлаждающихъ компрессовъ и ваннъ.

Словенная глинистая горная порода, образовавшаяся изъ глины, подвергнутой сильному давленію вышележащихъ слоевъ, и смѣшанная съ другими минералами, образуетъ, такъ называемый, *сланцеватый сланецъ*, преимущественно чернаго (осмидный) и сѣраго (*трифелъный сланецъ*), иногда же зеленого и красноватаго цвѣта.

Въ Россіи глинистый сланецъ находится въ Подольской, Екатеринославской, Харсонской, Таврической, Олонецкой и др. губерніяхъ, а также на Уралѣ; въ западной Европѣ по мно-

гихъ мѣстахъ Германіи, преимущественно въ Саксоніи, во Франціи, Англій, Италіи и др. странахъ. Применяется—для кровельныхъ покрытій, для приготовленія графольныхъ досокъ, точильныхъ камней, а сорта богатые примѣсно углерода для приготовленія рисовальныхъ (италианскихъ) карандашей.

Известнякъ. Углекислая известь, т. е. кальціевая соль углекислоты, или соединеніе извести (окиси кальція ¹⁾ съ угольнымъ ангидридомъ, даетъ обширный рядъ минераловъ, широко распространенныхъ въ природѣ, и образующихъ простыя горныя породы: известнякъ, мраморъ, мѣль и др.

Наиболѣе распространеннымъ известковымъ минераломъ является аморфный или *грубой известнякъ*, а также *раковинный известнякъ*, находящійся въблизи мѣсть своего залеганія обширное примѣненіе, какъ прекрасный естественный строительный матерьялъ.

Весьма часто известнякъ не представляетъ по составу чистой углекислой извести, будучи смѣшанъ съ глиною, кремнеземомъ и др. тѣлами. Происхожденіе известняковъ—осадочное; раковинные известняки образованы остатками некогда жившихъ въ моряхъ животныхъ, известковые скорлупки которыхъ во множествѣ свалились на днѣ. Обыкновенно известнякъ залегаетъ горизонтальными пластами значительной толщины, но иногда образуетъ выступающіе горные края.

Удѣлы. в. *грубого известняка* 2,46—2,84, твердость 1,5—3, сопротивленіе раздавленію отъ 500 до 1500 килогр. на 1 кв. смат. Некоторые сорта известняковъ, только что вынутые изъ земли, настолько мягки, что пилятся обыкновенной пилой какъ дерево, но по истеченіи времени приобретаютъ значительную твердость. Цвѣтъ известняка бѣлый, желтый и бурый; распространеніе повсемѣстное и на разныхъ глубинахъ. У насъ известняки находятся на югѣ въблизи Чернаго моря, располагаясь громадными пластами и горными краями, въ губерніяхъ Московской, С.-Петербургской, въ Эстляндіи, въ Привислянскомъ краѣ и др. мѣстахъ, а въ западной Европѣ: въ Карнатахъ, Пиренейхъ, Альпахъ и пр. Техник-

¹⁾ Кальцій—весьма распространенный въ природѣ, но трудно получаемый въ чистомъ видѣ металлъ; открытъ Деви въ началѣ прошлаго столѣтія. Окисъ его образуетъ общезнаменную известь, а соли угольной и другихъ кислотъ—различныя минералы.

ческое применение различно. Какъ главный строительный материалъ на югѣ Россіи (въ Севастополѣ, Одессѣ, Николаевѣ и многихъ другихъ городахъ) идутъ въ дѣло различные по качеству раковистые известняки. Мягкіе красные желтые плиты даютъ прекрасный облицовочный камень, принимающій рѣзку, твердѣющій, и темнѣющій впоследствии на воздухѣ. Ломка строительнаго известняка, въ отличіе отъ ломки большинства строительныхъ камней, производится не только открытыми, но и подземными работами и, благодаря примѣняемому устройству галлерей и хитрической разработкѣ, сопровождается иногда несчастными случаями.

Обожженный известнякъ распадается на углекислый газъ и известь. Получаемый при обжогѣ углекислый газъ имѣетъ применение на сахарныхъ и содовыхъ заводахъ, при обжиганіи же известнякомъ съ исключительной цѣлью получения извести газъ не эксплоатируется. Полученная безводная известь въ большихъ количествахъ применяется для приготовления воздушныхъ и гидравлическихъ растворовъ, т. е. скарпаяющаго и водонепроницаемаго материала при строительныхъ и гидротехническихъ работахъ.

Обжогъ извести производится въ печахъ весьма различнаго устройства, отъ примитивныхъ, складываемыхъ изъ обжигасяго камня, до специально сплеструированныхъ шахтенныхъ.

Полученная при обжигѣ известь легко вступаетъ въ химическое соединеніе съ водою, переходя въ водную окисль кальция, или технически изъ негашеной извести въ каменую.

Последняя въ свою очередь, поглощая изъ воздуха углекислый газъ, выделяетъ воду и твердѣетъ, приобретая тотъ же химическій составъ, какъ известнякъ.

Нѣкоторые сорта известняка имѣютъ специальное применение. Очень твердые известковые камни за отсутствіемъ другого матеріала идутъ на мощеніе и шоссепропаніе дорогъ, хотя со временемъ измельчаются и даютъ малую и бѣдную пыль; известняки однообразнаго и мелкаго сложенія применяются для изготовленія архитектурныхъ украшеній, легко обрабатываемыя инструментомъ, очень плотные слоистые известняки образуютъ *лимонрафскій камень*, лучшіе сорта котораго находятся въ Базарѣ, но добываются и у насъ въ Подольской губерніи и Привислянскомъ Краѣ.

Вода богатая углекислым газомъ, проходя черезъ известняки, растворяетъ ихъ и выдѣля на поверхность, выдѣляють изъ раствора углекислую известь, инкрустирующую растенія, окружающія выходъ источника, образуя подерзватый импераль *madre*, (фигурный камень) применимый для украшения садовъ, фонтановъ, анваріумовъ и пр.

Мраморъ. Известковая горная порода кристаллическаго сложенія образовалась изъ аморфныхъ известняковъ подъ вліяніемъ высокой температуры съ одной стороны, а съ другой —растворяющимъ дѣйствіемъ воды. Мелкозернистый кристаллическій известнякъ, принимающій полировку, называется мраморомъ. Чѣмъ меньше въ мраморѣ отдѣльных кристаллическихъ зернышекъ, тѣмъ выше онъ цѣнится, потому что тѣмъ лучшую полировку и тѣмъ болѣе тонкую рѣзьбу онъ принимаетъ.

Уд. в. мрамора 2,6—2,85, твердость 3; цѣна наиболѣе чистаго мрамора сахарно-бѣлой, лучшей по красотѣ сортъ съ нѣжнымъ желтоватымъ оттѣнкомъ, по значительной часте встрѣчаются окрашенные разновидности отъ свѣтло-сѣраго до чернаго цвѣта и пестрыя, самыхъ разнообразныхъ оттѣнковъ и узоровъ. Въ большинствѣ случаевъ въ массѣ мрамора находятся постороннія включенія различныхъ минераловъ, расположенныя полосами и гнѣздами.

Распространеніе кристаллическихъ известняковъ, въ томъ числѣ и мрамора, весьма обширно, по разнообразности однороднаго строенія, а особенно съ равномерной окраской встрѣчаются какъ исключеніе и весьма цѣнны.

Издравлѣ славилась находкою прекраснаго статуйнаго мрамора нѣкоторыхъ острова греческаго архипелага и Италія. Бѣлый карарскій мраморъ Апуанскихъ Альпъ считается, какъ и паросскій (о. Паросъ), наилучшимъ, хотя мраморъ, находимый у насъ около Екатеринбурга, можетъ конкурировать съ нимъ по чистотѣ и способности къ обработкѣ. Хорошій мраморъ добывается во Флоренціи (желтый), въ Тосканѣ (рубинный мраморъ, пестраго столбчататаго рисунка), въ Ардахъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Норвегіи, Бельгіи, Германіи и пр. Въ Россіи находится преимущественно крупнозернистая, строительная мрамора, но встрѣчаются и очень высокіе сорта, хотя рѣзываются далеко по всей исторіи. Особенно хорошими качествами отличается горношитскій мраморъ восточнаго склона

Урала, а также добываемый въ Златоустовскомъ округѣ, въ Финляндіи, во берегу Ладожскаго озера, въ Олонецкой губерніи; строительные мраморовидные известняки въ губерніяхъ Московской и Кіевской (г. Ольхута), въ Крыму (Яйла), на Кавказѣ, въ Терской области и на Алтѣй.

Ломки мрамора производится уступами; для вертикальныхъ врубковъ въ Италіи применяютъ особые машины, приводимыя въ движеніе паромъ, а отдѣленіе вырубленныхъ вертикально кусковъ отъ задней стѣны уступа и снизу достигается клиньями.

Примѣняется мраморъ для художественныхъ и архитектурно-культурныхъ работъ, для облицовки стѣнъ устройства лестницъ, половъ и пр.

Обтесанная поверхность полируется пемзой и наждакомъ.

Мѣль. Тонкозернистый известнякъ, состоящій преимущественно изъ микроскопически мелкихъ раковинъ простѣйшихъ животныхъ, образуетъ весьма распространенную простую горную породу—мѣль. Цвѣтъ мѣля бѣлый, иногда желтоватый или сѣроматый; ломъ землистый; твердость 1,5, уд. в. 1,8—2,6. Встрѣчается мѣль въ видѣ холмовъ въ средней и южной Россіи (губерніи: Орловская, Курская, Тамбовская, Харьковская, Симбирская, Саратовская и др.), во многихъ мѣстахъ западной Европы, гдѣ имѣетъ на значительномъ протяженіи образцами берега Англіи и Нормандіи.

Полученный ломкою мѣль раздробляется и очищается отъ чуждымъ водою, отстаивается и высушивается, а для некоторыхъ примѣненій еще подсинивается или смѣшивается съ небольшимъ количествомъ клея.

Примѣняется какъ пишущій матеріалъ, для приготовленія красокъ, замазокъ, порошковъ для чистки и пр.

Гипсъ. Сѣроокислая известь образуетъ въ природѣ нѣсколько различныхъ минераловъ, изъ которыхъ наиболее распространеннымъ и технически-важнымъ является гипсъ. Гипсъ иногда образуетъ правильные кристаллы ромбоэдрической формы, но чаще встрѣчается въ плотныхъ агрегатахъ кристалло-зернистыхъ и землистыхъ массъ. Цвѣтъ гипса бѣлый, иногда онъ окрашенъ примѣсью въ желтоватый, красноватый и сѣрый цвѣта; твердость 2; уд. в. 2,2—2,4. Вѣсма распространенъ въ природѣ, образуя прослойки и пласты различной толщины воднаго происхождения, и обыкновенно сопровождается сѣрой и каменной

союзю. Въ Россіи въ большомъ количествѣ чистый гипсъ находится въ Казанской губерніи, а также образуетъ мѣсторожденія въ губерніяхъ: Архангельской, Пензенской, Вилновской, Бессарабской, Екатеринославской, Херсонской (близъ Одессы), Харьковской, Полтавской, Нижегородской, въ Крыму и въ Прибалтійскомъ Краѣ и пр. Въ западной Европѣ также весьма обильно развитъ въ Швейцаріи, Франціи, Англии, Германіи, Австріи и др. странахъ.

Будучи слабообожженнымъ разсыпается въ порошокъ и въ этомъ видѣ носитъ техническое названіе алебастра или жженого гипса. Жженый гипсъ, смѣшанный съ водою въ гѣсто, быстро твердѣетъ, прекрасно сохраняя приданную ему форму, на чемъ и основано его примѣненіе для модельнаго и скульптурнаго дѣла. Примѣненіе гипса въ штукатурныхъ работахъ ограничено внутренними частями зданий (потолки, карнизы, лишныя украшенія, полы) въ виду его гигроскопичности. Въ настоящее время гипсъ получилъ новое примѣненіе въ строительномъ дѣлѣ, для приготовленія легинихъ переборокъ, замѣняющихъ деревянные и кирпичныя. Кроме того гипсъ примѣняется при приготовленіи замазокъ, въ бумажномъ и фарфоровомъ производствѣ и пр.

Въ минералогическомъ смыслѣ *алебастромъ* называютъ особую мелкозернистую разновидность чистаго бѣлаго гипса, слегка просѣивающаго и призматическаго въ естественномъ видѣ для скульптурныхъ работъ. Преимущественно алебастръ находится въ Альпахъ, а также у насъ на Уралѣ.

ГЛАВА IV.

Металлы и ихъ руды.

Металлы ¹⁾ весьма распространены въ природѣ, но весьма неравномѣрно, причѣмъ рѣдкость распространенія находится въ связи съ удѣльнымъ вѣсомъ металла. Чѣмъ уд. в. больше, тѣмъ металлъ встрѣчается рѣже, но зато, чѣмъ онъ легче, тѣмъ

¹⁾ Металламъ и металлоидамъ. Всѣ металлы элементы раздѣляютъ на металлы, обладающіе тепло- и электропроводностью и характернымъ металлическимъ видомъ, дающіе окислы основнаго характера, и не металлы или металлоиды, не сходные по какому-нибудь виду съ металлами, плохо проводящіе тепло и электричество и дающіе кислотные окислы. Такое раздѣленіе весьма условно, такъ какъ нѣкоторые элементы приближаются по свойствамъ и къ металламъ и къ металлоидамъ. Рѣзкими представителями первыхъ можетъ служить серебро, а вторыхъ — оръ.

менѣе распространены въ свободномъ состояніи, а не въ скрытомъ — въ видѣ рудъ. Цѣлый рядъ легкихъ металловъ, т. е. металловъ уд. в. которыхъ менѣе 5, необычайно распространенныхъ въ своихъ соединеніяхъ съ другими элементами, были тѣмъ же менѣе открыты лишь въ недавнее сравнительно время, такъ трудно они получаются въ чистомъ видѣ. Вообще въ чистомъ видѣ находятся лишь немногіе тяжелые металлы, хотя и они могутъ встрѣчаться въ соединеніяхъ. Соединенія тяжелыхъ металловъ изъ которыхъ они добываются въ чистомъ видѣ, носятъ названіе *рудъ*. Соединенія легкихъ металловъ въ минералогіи называются солями, горными породами, землями. Изъ всѣхъ легкихъ металловъ мы рассмотримъ лишь алюминій, являющійся составной частью уже известной намъ глины, и получившій въ послѣднее время некоторое техническое применение въ металлическомъ видѣ, а изъ тяжелыхъ — главнѣйшіе технически применимые и встрѣчающіеся преимущественно въ видѣ рудъ. Рассмотримъ металловъ мы расположимъ въ порядкѣ возрастанія ихъ удѣльнаго вѣса.

За исключеніемъ ртути, всѣ металлы — тѣла твердые, въ большинствѣ случаевъ способные кристаллизоваться въ правильной системѣ, прекрасно проводящіе тепло и электричество, совершенно непрозрачны, за исключеніемъ въ высшей степени тонкихъ слоевъ золота и серебра.

Обладая характернымъ металлическимъ блескомъ, всѣ они — отъ металлически-бѣлаго до сѣраго цвѣта, за исключеніемъ красной мѣди, желтого золота и розоватыхъ марганца, кобальта и висмута. Истолченные въ мелкій порошокъ всѣ металлы кажутся, благодаря почти полному поглощенію падающаго на нихъ свѣта, черными.

Залеганіе металлическихъ рудъ происходитъ весьма разнообразно: онѣ находятся какъ въ вулканическихъ затвердевшихъ породахъ, такъ и въ породахъ осадочныхъ, образовавшихся воднымъ путемъ. Часто одна и таже руда располагается въ разныхъ мѣстахъ и среди различныхъ окружающихъ ее горныхъ породъ и, наоборотъ, въ какомъ нибудь мѣстѣ на небольшомъ протяженіи находятся различныя руды большого числа металловъ.

Осадочныя руды могутъ залегать тонкими, т. е. толстыми пластами незначительнаго горизонтальнаго распространенія, и *звѣздами*, когда такой штокъ распался на нѣсколько отдѣль-

ныхъ частей. Вулканическія руды, заключааясь внутри вулканическихъ породъ, прорѣзывають ихъ по разнымъ направле-ніямъ или бывають включены въ нихъ отбѣлными штоками и гѣздами. При заполненіи рудой образовавшихся въ горной породѣ трещинъ, получаются желѣзныя руды. Обломочныя мѣсторожденія представляютъ спесенныя водою измельченныя руды, отложенныя въ видѣ росыпей.

Первоначально человѣкъ, сообразно господствующему въ наукѣ взгляду, ибродитно ознакомился съ мѣдью, или точнѣе съ ея сплавами, и лишь позже нашелъ способъ полученія несравненно болѣе распространеннаго въ природѣ желѣза, применимость рудъ котораго расширится еще въ наше время. Легкое полученіе произвольныхъ большихъ массъ желѣза и стали, т. е. соединенія желѣза съ незначительнымъ количествомъ другихъ элементовъ, преимущественно углерода, дало возможность грандіозному развитію современнаго машиностроенія. Побутно открывались другіе металлы, но роль ихъ въ настоящее время еще незначительна по сравненію съ распространеніемъ желѣза. И, наконецъ, въ теченіе XIX вѣка выдѣлеть иблмай рядъ легкихъ металловъ, до того времени совершенно не ибвѣстныхъ въ своемъ чистомъ видѣ.

Алюминій. Самый распространенный въ толщѣ земной коры металлъ—это алюминій, по приближительному расчету составляющій 7,8% ея вѣса. Открыть алюминій Веллеромъ въ 1827 году. Такое сочетаніе распространенности алюминія и лишь недавняго его открытія зависитъ отъ трудности выдѣленія металлическаго алюминія изъ его соединений. Технически доступнымъ этотъ металлъ сдѣлался лишь съ 1854 года, но и тогда онъ продавался около 200 руб. фунтъ, между тѣмъ какъ въ настоящее время стоитъ около 20 руб. пудъ.

Металлическій алюминій рѣдко отличается отъ ибвѣстныхъ въ общепити металловъ своей легкостью, уд. в. его 2,7. Цвѣтъ въ разрѣзѣ серебристо-бѣлый, изломъ кристаллическій, блескъ сильно-металлическій, температура плавленія 650°, твердость по минералогической шкалѣ 2,5—3, а по сравненію съ сѣрымъ чугуномъ 271, принимая твердость чугуна равной 1000. На воздухѣ скоро становится сѣроватымъ, окисляясь съ поверхности. Пластиченъ и пригоденъ для штамповки и литья. Преимущественно добавляется изъ минерала бокситами. Перечислить

всѣ минералы, въ составъ которыхъ входятъ алюминій, было бы затруднительно, главнымъ образомъ онъ находится въ глини (отчего первоначально и былъ названъ *алюминемъ*), въ полевомъ шпате, кристаллѣ, бокситѣ и въ некоторыхъ драгоценныхъ камняхъ, представляющихъ разновидности корунда.

Бокситъ, изъ котораго, разлагая его электролизомъ, получаютъ алюминій, представляетъ водную окись алюминія; находится во Франціи, въ Каринтіи и на Кавказѣ.

Техническое прибіеніе алюминія получаютъ главнымъ образомъ въ сталелитейномъ дѣлѣ, такъ какъ прибавленіе крайне незначительнаго количества этого металла весьма улучшаетъ качества стали, а также для сплавовъ съ другими металлами. Штампованіемъ и отливкой готовятъ изъ алюминія различныя домашнія вещи, посуду и предметы роскоши, а также лабораторныя чашки.

Вообще въ чистомъ видѣ применяется алюминій во всѣхъ случаяхъ, гдѣ при неопытности важенъ по возможности незначительный вѣсъ изделия.

Мелкокристаллическій алюминій применяется для возстановленія изъ рудъ другихъ труднополучаемыхъ металловъ, напримеръ хрома ¹⁾ и марганца. При нагреваніи смеси алюминіеваго порошка съ окисью желѣза выдѣляется такое значительное количество тепла, что имъ пользуются для сварки металлическихъ предметовъ, исправленія неудавшихся отливокъ и пр.

Мышьякъ. Этотъ металлъ отличается хрупкостью и въ чистомъ видѣ почти не имѣетъ технического прибіенія. Какъ и сурьма, онъ не обладаетъ резко-выраженными химическими свойствами металла, примыкая отчасти къ такимъ воцѣствамъ, какъ фосфоръ и азотъ. Важное техническое и медицинское значеніе имѣютъ за то его многочисленныя соединенія.

Мышьякъ въ чистомъ видѣ представляетъ элементъ съ слабо-выраженными физическими свойствами, присущими металламъ, въ разрѣзѣ онъ сѣраго-бѣлаго цвѣта, съ поверхности, окисляясь, окрашенъ въ темно-сѣрый цвѣтъ; кристаллизуются ромбоэдрами гексагональной системы, хрупокъ настолько, что легко растирается въ порошокъ; уд. в. его 5,7, твердость—3,5.

¹⁾ Хромъ—редкій металлъ, руда котораго, хромистый желѣзнякъ, находится на Уралѣ. Весьма твердый, сѣраго цвѣта металлъ, уд. в. 7, 7. Применяется для увеличенія твердости стали, а въ различныхъ соединеніяхъ для изготовленія различныхъ цвѣтовъ красокъ.

Нагрѣтый безъ доступа воздуха, не плавясь, возгоняется въ видѣ желтаго дыма, состоящаго изъ микроскопическихъ кристалликовъ.

При нагрѣваніи въ запаянной трубкѣ, плавится при 500. Нагрѣтый на воздухѣ при 187° загорается и горитъ синимъ пламенемъ, издавая рѣзкій чесночный запахъ. Въ металлическомъ видѣ находится незначительными количествами на Гарніѣ. Изъ мышьяковыхъ рудъ болѣе распространенными являются: мышьяковый колчеданъ, реальгаръ и аурипиgmentъ.

Мышьяковый колчеданъ представляетъ соединеніе мышьяка и желѣза съ серою. Цвѣтъ его бѣлый, блескъ сильно металлическій, серебристый, кристаллизуется колчеданъ въ ромбической системѣ. Руда эта иногда залегаетъ самостоятельными жилами, но чаще является спутникомъ другихъ рудъ. Твердость мышьякового колчедана 5,5—6, уд. в. 6,1. Находится онъ въ Чехіи, Сансоніи, Англии и на Скандинавскомъ полуостровѣ, а у насъ въ Адукъ-Гвионскомъ краѣ.

Реальгаръ — соединеніе мышьяка съ серою, кристаллизуется призмами моноклинноэдрической системы. Оранжево-краснаго цвѣта, блескъ восковой, уд. в. 3,5; твердость 2,5—3, черта желтая. Находится въ некоторыхъ мѣстахъ Германіи и Австріи, а у насъ—на Кавказѣ.

Аурипиgmentъ, неправильно называемый *свермеммоломъ*, какъ и реальгаръ, представляетъ соединеніе мышьяка съ серою, но болѣе бѣдѣтъ мышьякомъ. Встрѣчается въ неясно образованныхъ кристаллахъ ромбической системы, выходящихъ изъ столбиковъ, иногда же зеренъ. Твердость 1,5—2, уд. вѣсъ 3,5.

Обыкновенно сопровождается реальгаръ, находится въ тѣхъ же мѣстностяхъ, гдѣ и послѣдній.

Помимо этихъ минераловъ мышьякъ встрѣчается въ соединеніяхъ съ кислородомъ ¹⁾, а также въ кобальтовыхъ, никелевыхъ и др. рудахъ.

Примѣняется соединенія мышьяка для изготовленія минеральныхъ красокъ, при волоченіи ашилина, въ ситцевечатномъ дѣлѣ, въ стекловареніи, а также въ медицинской практикѣ; почти всѣ онѣ весьма ядовиты.

¹⁾ Кислородъ—весьма распространенный въ природѣ и крайне важный элементъ. Газъ безъ вкуса и запаха, въ смѣси съ азотомъ составляетъ продуктъ, поддерживающій процессъ дыханія, горѣнія и другихъ видовъ окисленія. Въ химическихъ соединеніяхъ съ водородомъ входитъ въ составъ воды, а въ соединеніи съ различными элементами образуетъ по иѣсу составную земной коры.

Сурьма. По химическимъ свойствамъ сурьма, какъ сказано, весьма близка къ мышьяку, такое же сходство замѣтно и въ ея физическихъ свойствахъ. Въ металлическомъ видѣ подобно послѣднему встрѣчается рѣдко, обыкновенно кусками мелко-листоватаго сложенія. Твердость 3—3,5; уд. в. 6,7, блескъ серебриано-бѣлый; хрупка и легко толчется въ порошокъ.

При 630° плавится и перегоняется при бѣломъ каленіи. При нагрѣваніи на воздухѣ горитъ синеватымъ пламенемъ. Изъ рудъ сурьмы преимущественно распространены *сурьмяный блескъ* — соединенія ея съ сѣрою, обыкновенно встрѣчающійся совместно съ другими сѣрнистыми металлами.

Кристаллизуется въ ромбической системѣ и часто находится въ прекрасно образованныхъ игольчатыхъ кристаллахъ, обладающихъ металлическимъ стальнымъ блескомъ. Рѣдко встрѣчается въ кускахъ зернистаго и листоватаго сложенія. Твердость 2; уд. в. 4,6. Добывается сравнительно въ небольшихъ количествахъ, хотя находится во многихъ мѣстахъ Австріи в Германіи въ Корнуэльсѣ въ Англійи, въ Японіи, Австраліи и особенно на о. Борнео; у насъ находится въ Сибири.

Получается металлическая сурьма обжиганіемъ сурьмянаго блеска и прокалкваніемъ полученнаго окиса съ углемъ, при чемъ сурьма плавится и стекаетъ въ формы.

Примѣняется для сплавовъ съ свинцомъ и оловомъ, висмутомъ и жѣзю, преимущественно для полученія типографскаго металла, для приготовленія красокъ, химическихъ и медицинскихъ препаратовъ, при вулканизациіи каучука и пр.

Міровая добыча сурьмы около 1 милліона пудовъ.

Цинкъ. Значительно болѣе важнымъ въ технику металломъ, получившимъ особенное распространеніе въ последнее время, является цинкъ. Металлъ этотъ въ свѣжѣмъ разрѣзѣ голубовато-бѣлый съ серебристымъ блескомъ, въ наломѣ ясно-кристаллическій.

На воздухѣ цвѣтъ цинка мѣняется, такъ какъ цинкъ подѣ влияніемъ углекислаго газа и воды, всегда находящагося въ воздухѣ, покрывается сѣроюватой пленкой, защищающей его отъ дальнѣйшаго измѣненія.

Въ свободномъ металлическомъ состояніи цинкъ въ природѣ находится рѣдко, но все же попадаетъ незначительными кусками, напримѣръ около Мельбурна въ Австраліи. При обыкно-

высокой температурѣ цинкъ хрупокъ, хотя не такъ, какъ мышьякъ и сурьма; нагрѣтый при 100—150° становится ковкимъ и тягучимъ, а при дальнѣйшемъ нагрѣваніи до 300 вновь дѣлается хрупкимъ.

Плавится при 420°, а при 950° возгорается и садится въ видѣ пыли, состоящей изъ гексагональныхъ кристалликовъ. При накаливаніи на воздухѣ горитъ синеватымъ пламенемъ. Уд. в. цинка 7,3; твердость 2,5—3 и по чугуну 183. Весьма много минераловъ являются рудами цинка, главнымъ изъ нихъ по распространенности и содержанию цинка: гальмезъ или цинковой шпате и цинковая обманка—сѣрный цинкъ.

Гальмезъ обыкновенно находится въ мѣловозернистыхъ почковатыхъ или другого сложения массахъ, сѣроватаго, желто-грязнаго коричневаго и др. цвѣтовъ, но можетъ образовывать кристаллы ромбоэдрической системы, иногда соединяющіеся въ друзы. Черта бѣлая, твердость 5, уд. в. 4,1—4,5. Въ значительныхъ количествахъ встрѣчается во многихъ мѣстахъ Германіи и Австріи, въ Бельгій, Англіи, Испаніи и С. Америкѣ; въ Россіи найдены въблизи Нерчинска и разрабатывается въ Кѣлецкой губерніи.

Цинковая обманка кристаллизуется въ правильной системѣ кристаллами красно-коричневаго цвѣта, но образуетъ также плотные агрегаты различнаго сложения и окрашенные въ бурый, желтый, черный и др. цвѣта. Твердость 3,5—4, уд. в. около 4. Находятся у насъ на Кавказѣ, на Уралѣ и въ Финляндіи, а въ западной Европѣ преимущественно въ Венгріи и Чехіи, а также во многихъ другихъ мѣстахъ.

Примѣняется цинкъ со временъ глубокой древности; въ классической Греціи, будучи еще не извѣстенъ въ чистомъ видѣ, въ сплавахъ съ мѣдью служилъ матеріаломъ для художественныхъ отливокъ. Въ 16-мъ вѣкѣ выдѣлать Парацельсомъ въ чистомъ видѣ, но только въ 19-мъ нашелъ широкое техническое примѣненіе и началъ добываться въ значительномъ количествѣ. Въ Россіи добыча его незначительна, ограничиваясь Привислянскимъ краемъ и достигаетъ всего 200.000 пуд., все же остальное потребное количество ввозится преимущественно изъ Германіи.

Въ чистомъ видѣ и въ сплавахъ цинкъ примѣняется для отливокъ архитектурныхъ украшеній и предметовъ роскоши, листовая цинкъ идетъ для выдѣлки ведеръ, ваннъ, водопровѣстныхъ,

для покрытія кровель и прилавокъ. Сверхъ того цинкъ нашелъ широкое примѣненіе въ электротехникѣ и для покрытія желѣзныхъ надій; последнее основано на томъ, что на влажномъ воздухѣ желѣзо ржавѣетъ и разрушается, цинкъ же какъ связано не подвергается такому измѣненію. Отличается возстановляющею способностью, цинкъ находитъ примѣненіе въ видѣ мелкаго порошка для отнятія кислорода отъ другихъ тѣлъ. Въ большомъ количествѣ идетъ цинкъ на приготовленіе высokaго сорта бѣлака, отличающагося своей кроющей способностью и неизмѣняемостью отъ желтвущихъ и ядовитыхъ свинцовыхъ бѣлака. Мировая добыча цинка въ настоящее время превышаетъ 400.000 тоннъ ежегодно.

Олово. Олово—общенаятнмый легкоплавкій металл, бѣлаго цвѣта съ серебристымъ блескомъ. Темп. плавленія 233°; уд. в. 7,3, твердость 2, по чугуну 27. Сложеніе олова кристаллическое, благодаря чему при сгибаніи оловянной палочки слышится характерный звукъ (трескъ).

Помимо мягкости олово очень тягуче и легко раскатывается въ тонкіе листы. Будучи нагрѣтымъ, раньше чѣмъ расплавится становится хрупкимъ (при 200°). Безъ доступа воздуха перегоняется при локальномъ жарѣ, а на воздухѣ сгораетъ въ бѣлую двуокись. При обыкновенной температурѣ на воздухѣ не окисляется, не ржавѣетъ.

Въ самородномъ видѣ олово находится крайне незначительными количествами въ золотыхъ россыпяхъ на Уралѣ и въ Боливіи. Добывается изъ руды, называемой оловяннымъ камнемъ.

Оловянный камень или пастеритъ, представляетъ минералъ состоящій изъ олова и кислорода (двуокись олова) и находящійся въ коренныхъ залежахъ въ вулканическихъ породахъ, залегая въ нихъ жилами, а также происшедшихъ изъ этихъ породъ россыпяхъ, которыя начали эксплуатировать раньше, чѣмъ жильными истрожденія.

Оловянный камень преимущественно находится въ плотныхъ или волокнистыхъ агрегатахъ отъ свѣтло-коричневаго до чернаго цвѣтовъ, но нерѣдко встрѣчается въ хорошо образованныхъ кристаллахъ квадратной системы, иногда образующихъ двойники. Блескъ оловяннаго камня, сообразно его измѣненію виду, мѣняется отъ алмазнаго до воскового, твердость 6,5—7, уд. в. 6,8—7.

Въ Россіи оловянная руда находится въ Забайкальской области и на берегу Ладожскаго озера въ богатомъ различными металлами Питкварандскомъ мѣсторожденіи, гдѣ проходитъ жила толщиной до 2½ сажень и длиною около 2 версты. Въ западной Европѣ въ Рудныхъ горахъ въ Саксоніи, въ Чехіи, на Корнуэльскомъ полуостровѣ въ Англіи, въ Испаніи, во Франціи въ Бретани и др. мѣстахъ. Въ Европѣ обширныя мѣсторожденія оловяннаго камня находятся въ Австраліи и Тасманіи, въ Болоніи и на многихъ островахъ восточной Азіи, въ Китаѣ и Японіи и во многихъ мѣстахъ Америки. Въ Европѣ оловянная руда добывается помощью глубокихъ шахтъ, а въ Европѣ во многихъ упомянутыхъ мѣстахъ въ речныхъ, особенно въ Австраліи и восточной Азіи.

Добыча олова производится съ древнѣйшихъ временъ, во всякомъ случаѣ уже не менѣе какъ 6.000 лѣтъ. Первоначально производилась въ Азіи, но еще финикійцы въ своихъ плаваніяхъ открыли и эксплуатировали англійскія мѣсторожденія олова. Количество олова, добываемаго въ Россіи, крайне незначительно, и ежегодный вывозъ, главнымъ образомъ въ Англію, превышаетъ 100.000 пуд.

Примѣняется олово для изготовленія оберточной листовой фольги (стапіола), для луженія, т. е. защиты толстымъ слоемъ внутренней поверхности мѣдной посуды и техническихъ приборовъ отъ окисленія, которое сопровождается образованіемъ ядовитыхъ соединений, для покрыванія желѣзныхъ листовъ (жестъ), съ цѣлью защиты ихъ отъ ржавленія, для припаекъ и, въ большихъ количествахъ, для сплавовъ съ мѣдью, свинцомъ и снѣжкомъ, для подводки зеркалъ и изготовленія оловянныхъ сплавовъ. Оловянные соединения имѣютъ широкое приложеніе въ красильномъ и типографическомъ дѣлѣ.

Желѣзо. Для современнаго культурнаго общества желѣзо является наиболѣе важнымъ изъ всѣхъ ископаемыхъ, за исключеніемъ каменнаго угля. Все развитіе современной индустріи обязано главнымъ образомъ возможности получать желѣзо въ произвольной большаго массы и придавать ему желаемую форму, а также, до нѣкоторой степени, и свойства.

Только съ открытіемъ способовъ дешеваго полученія желѣза хорошаго качества начался вѣкъ современной технической культуры, безъ желѣза было бы немыслимо устройство

гѣхъ средствъ передвиженія и механизмовъ, которыми мы обладаемъ.

По распространенности на земномъ шарѣ, желѣзо второй металлъ послѣ алюминія, оно находится въ количествахъ 5,5% во вѣсу земной коры и, весьма гѣроотно, составляетъ значительную часть въ внутренняго ядра.

Но не смотря на такое распространеніе, въ чистомъ видѣ въ количествахъ достаточныхъ для технического примененія на землѣ не находится и съ трудомъ выдѣляется изъ рудъ, что повело къ сравнительно позднему его открытію. Весьма рѣдко и обыкновенно въ незначительныхъ количествахъ металлическое желѣзо находится въ метеоритахъ, т. е. камняхъ, попавшихъ въ сферу земного притяженія изъ космическихъ пространствъ. Существуетъ мнѣніе, что человѣчество ознакомилось съ этимъ, вторымъ по распространенности и первымъ по техническому значенію, металломъ именно во метеоритахъ, гдѣмъ желѣзного происхожденія.

Кромѣ того въ видѣ мелкихъ зеренъ и включеній металлическое желѣзо иногда встрѣчается въ вулканическихъ породахъ.

Удѣльный вѣсъ чистаго желѣза 7,8, цвѣтъ серебристо-сѣрый, температура плавленія около 1800°. На воздухѣ желѣзо быстро ржавеетъ, окисляясь съ поверхности, причемъ образовавшаяся ржавчина не защищаетъ желѣза отъ дальнѣйшаго ржавленія, что и повело къ уничтоженію большинства первобытныхъ желѣзныхъ надгробій сохранившихся лишь въ особо исключительныхъ условіяхъ. Это заставляетъ защищать поверхность желѣзныхъ надгробій смазываніемъ водонепроницаемыми веществами, окраской и покрытіемъ слоемъ неокисляющихся металловъ. Желѣзо прекрасно проводитъ теплоту и сравнительно плохо электричество, лучше другихъ магнитныхъ металловъ притягивается магнитомъ, хотя при нагреваніи до 600° лишается этого свойства. Твердость по чугуну около 900, по шкалѣ Мооса 5.

Въ совершенно чистомъ видѣ получить его очень трудно и въ техникѣ желѣзомъ называютъ соединеніе этого металла съ незначительными количествами углерода и еще меньшими силиція и марганца. Присоединеніе углерода къ желѣзу мо-

жеть быть химическое и механическое ¹⁾ и въ зависимости отъ способовъ присоединенія и общаго количества углерода свойства металла весьма значительно измѣняются. Сообразно такому измѣненію свойства соединенія жельза съ углеродомъ въ технике различаютъ: *чугуны*, *свѣжъ* и *собственно жельзо*, связанныя цѣлкомъ рядомъ переходныхъ степеней. Чугуны, въ свою очередь, различаютъ *бѣлый*, въ которомъ углеродъ преимущественно связанъ химически, и *серый*, въ которомъ углеродъ главнымъ образомъ растворенъ въ видѣ графита, плавкій пригодный для отливки; твердость его, принята за 1000, служить, какъ сказано для сравненія твердости другихъ металловъ. Сталь отличается способностью закаливаться, которой лишено жельзо, и содержитъ углерода больше чѣмъ послѣднее, но меньше чѣмъ чугуны.

Количество различныхъ рудъ жельза весьма велико, но не всѣ онѣ считаются пригодными для эксплуатаціи. Мы рассмотримъ лишь наиболѣе важныя и распространенныя жельзныя руды: магнитный жельзнякъ, гематитъ, бурый жельзнякъ и сидеритъ.

Магнитный жельзнякъ образуетъ плотную или зернистую руду, кристаллизуется въ правильной системѣ, преимущественно въ тетраэдрахъ и ихъ комбинаціяхъ. Блескъ металлическій, цвѣтъ жемчужно-черный, черта черная; твердость 5,5—6,5; уд. в. 4,9—5,2. Магнитный жельзнякъ или менестонъ притягивается магнитомъ и, состоя изъ жельза и кислорода, въ чистомъ видѣ содержитъ 72,4% першаго. Образуетъ штокы и иногда значительныя скопленія.

Въ Россіи главнымъ образомъ находится на восточномъ склонѣ Урала, гдѣ особенно извѣстны горы Высокая, состоящая почти вся изъ руды, Благодать, содержащая значительныя количества ея на вершинѣ и по восточному склону, Магнитная и Качкаръ, а также въ Алтай, въ Нерчинскомъ округѣ и дру-

¹⁾ Химическое соединеніе,—при которомъ свойства тѣла послѣднихъ въ соединеніи мѣняются кореннымъ образомъ, отличаясь отъ механическаго соединенія или физической смеси. Примеромъ послѣдней могутъ служить жельзные опилки соединенныя съ порошкомъ сѣры, легко раздѣляемые механически магнитомъ, отлучаеміемъ въ водѣ; такіе смѣсь нагрѣтая и охлажденная въ порошокъ не раздѣляется механически на сѣру и жельзо и представляется уже химическое соединеніе. Механически можно смѣшивать различныя тѣла въ произвольномъ отношеніи количественномъ возмозности, а въ хим. соед. входить тѣла въ опредѣленнымъ числомъ отношеніяхъ.

гихъ мѣстахъ. Въ большихъ количествахъ находится магнитный желѣзнякъ въ Швеціи, Норвегіи и Сѣверной Америкѣ.

Гематитъ представляетъ болѣе высокую степень окисленія желѣза, но все же содержитъ 70% металла. Встрѣчается въ хорошо образованныхъ кристаллахъ, богатыхъ гранями, обладающихъ сильнымъ металлическимъ блескомъ, почему въ кристаллическомъ видѣ носитъ названіе *железняка блеска*.

Твердость кристаллическаго гематита 5,5—6,5; уд. в. 5,3; цвѣтъ черный съ острой побѣжалостью; черта красно-оранжевая. Чаще встрѣчается въ плотныхъ массахъ и тогда, сообразно сѣрпато-красному цвѣту, называется *краснымъ железнякомъ*. Сложеніе красного желѣзняка весьма различно; промѣнито-кристаллическое (у пѣщаниковъ рудопромысловъ называется красная стеклянная головка), землисто-туповѣтчатое (железнякъ сладкая) и др.

Видоизмѣненіе этой руды, заключающее значительную примѣсь глины, образуетъ *краснякъ* или *окрасненнй красный железнякъ*. Представляла одну изъ лучшихъ желѣзныхъ рудъ, гематитъ встрѣчается большими массами на Уралѣ и около Кривого Рога, въ Германіи, Чехіи, Испаніи, Сѣверной Америкѣ и пр.

Лимонитъ или *бурый железнякъ* представляетъ соединеніе водной окиси желѣза и въ кристаллическомъ состояніи не встрѣчается.

Будучи наиболѣе распространенной рудой желѣза, весьма часто встрѣчается какъ примѣсь къ другимъ породамъ, въ такомъ случаѣ по бѣдности содержанія желѣза добываніе его становится не экономичнымъ. Цвѣтъ и черта коричневыя, твердость 4,5—5,5; уд. в. 3,4—4. Встрѣчается въ агрегатахъ волокнистаго сложенія, называется *бурымъ стекляннй головой*, въ зернахъ *бобовой рудой*, а въ видѣ неправильныхъ массъ—*болотной рудой*.

Есть и другія минералогическія разновидности, но наиболѣе важной въ техническомъ отношеніи является бурый желѣзнякъ плотнаго зернистаго сложенія, находящійся въ большихъ массахъ. Глина, содержащая большую примѣсь землистаго бурога желѣзняка, образуетъ естественныя минеральныя краски охры. На Уралѣ бурый желѣзнякъ представляетъ главную желѣзную руду, находящуюся тамъ во многихъ мѣстахъ и въ громадныхъ количествахъ, въ Европейской Россіи встрѣчается гѣматитъ, въ губерніяхъ: Нижегородской, Владимірской, Рязанской, Калужской, Тульской и др., въ Привислянскомъ Краѣ и въ значи-

тепныхъ залежахъ въ окрестностяхъ Кривого Рога; въ индѣ болотной и озерной руды издревлѣ добывался въ Новгородской, Олонецкой, Тверской и Минской губерніяхъ, а также въ Финляндіи. Въ Европѣ добывается во многихъ мѣстахъ Германіи, Даніи, Швеціи и др. странъ.

Сидерита или инановой жѣлѣзымакъ—восьмая распростра-ненная углекислая соль жѣлѣза.

Кристаллизуется въ ромбоэдрахъ гексагональной системы, встрѣчается также въ волокнистыхъ по сложению широкораковыхъ массахъ (сферосидеритъ) и въ смѣси съ галитомъ, въ наестахъ желѣзо-бураго и желтаго цвѣта. Чистый сидеритъ имѣетъ желто-бурый цвѣтъ, бѣлую или желтоватую черту, блескъ стекляннй до перламутроваго; уд. в. 3,7—3,9; твердость 3,5—4,5. Въ большихъ количествахъ находится въ Англіи, гдѣ онъ составляетъ южнѣйшую жѣлѣзную руду, находится также въ Германіи и др. странахъ, а у насъ падаетъ въ губерніяхъ Орловской и Тульской.

Помимо указанныхъ существуетъ значительное количество рудъ жѣлѣза, изъ которыхъ нѣкоторыя прежде бывшія непригодными для получения жѣлѣза въ настоящее время находятъ все большее примѣненіе, сообразно усовершенствованіямъ, введеннымъ въ процессъ выплавки.

Какъ указано выше, долгое время существовало предположеніе, отчасти поколебленное позднѣйшими археологическими и геологическими раскопками, что получение жѣлѣза изъ рудъ стало достояніемъ человечества въ значительно болѣе поздній періодъ чѣмъ получение мѣди и ея сплавовъ.

Оставляя этотъ вопросъ открытымъ, можно предположить, что и народы глубочайшей древности были знакомы съ употребленіемъ жѣлѣза, сначала нетвердаго, а позднѣе получаемого изъ рудъ и уже около 6.000 лѣтъ тому назадъ изъ него готовили оружіе и стрѣлельныя сѣрпюльки. Препятствіемъ къ развитію жѣлѣзодѣлательной промышленности служило неумѣніе лить жѣлѣзо и получать его въ большихъ массахъ, следя все дѣло къ выковкѣ небольшихъ предметовъ, преимущественно оружія и орудій.

Первоначально обработка жѣлѣзныхъ рудъ сводилась къ нагрѣванію ихъ въ смѣси съ древеснымъ углемъ, причемъ въ дѣло вошли ити главныя образомъ кислородныя руды. При этомъ получалась, при температурѣ въ 800—1000°, губчатая,

богатая посторонними легковоспламеняющимися (магнезиями) масса, которая очищалась коксом, уплотняющей железом и освобождающей его от шлаков. Большим шагом вперед было применение коксов для ускорения процесса окисления и увеличения температуры плавящейся массы.

Увеличение энергии горения и размеров печи из вышину, вызванное, наоборот, желанием получить большее количество металла одновременно, вызвало вместе с тем открытие чугуна, т. е. более плазкого металла богатого растворенным в нем углеродом.

Долгое время получали из руды прямо чугун и уже последний, расплавляя и приводя в соответствие с кислородом переобжиганием и прибавлением окислов, лишали части углерода, который при этом сгорал, и получали сталь и собственно железо, все еще содержащая углерод и другие примеси.

Необычайно широко развилась железоделательная промышленность в конце 19-го века, в течение которого мировая добыча железа увеличилась в 40 с лишним раз. Особый успех для вызван открытиями Бессемера, Томаса и Мартена, давшими возможность быстрого получения обезуглероженного железа и при том из руды низкого качества. Сущность способа Бессемера, введенного в металлургию в 1856 году, сводится к продуванию сильными воздушными машинами струй воздуха в расплавленный и помещенный в особое устройство реторты, чугуна и получения в течение нескольких минут спесобного из отливки железа.

Томас в 1879 г. усовершенствовал способ извлечения известью и магнезией ¹⁾ из расплавленного железа фосфора ²⁾, присутствие которого в железе делает его ломким при низких температурах. Мартен сконструировал особую печь,

¹⁾ Магнезия — окисл металла магния, possesses по химическим свойствам из известки, и легко соединяется в соединения с кислотами. Соли ее образуются и входят в состав многих минералов и горючих пород. Выделенный из чистого вида металл магний серовато-белого цвета, на воздухе легко загорается и горит ослепительно-белым пламенем. В чистом виде получен Александром Бруннером в 1832 г.

²⁾ Фосфор — преимущественно в виде аморфной соли фосфорной кислоты входит в состав многих минералов. Фосфор имеет два аллотропических видоизменения: желтый связанный в том числе, загорается при легком трении или нагревании и крайне ядовитый, и красный, загорается с трудом и неядовитый.

дальшую возможность значительно увеличить количество одновременно получаемого металла. Подробности получения жельза, чугуна и стали, а также ихъ свойства разсматриваются въ курсахъ металлургіи.

Указать всѣ приложенія этихъ металловъ почти невозможно, главнымъ образомъ они идутъ въ машиностроеніи и въ строительномъ дѣлѣ. Чугунъ применяется для невозможныхъ отливокъ и преимущественно тамъ, гдѣ предметъ подвергается давленію безъ изгиба, т. е. на фундаменты и рамы машинъ, на колонны и подпоры, ступени лестницъ, а также для художественныхъ отливокъ, архитектурныхъ украшеній и мелкихъ предметовъ.

Сталь, смотря по качеству, идетъ на различные издѣлія, требующія твердости и упругости, т. е. способности не ломаться сопротивляться изгибу. *Очень твердая сталь*, содержащая до 0,65% углерода идетъ на мелкие инструменты: пилы, напильники, ножи и на пружины; *твердая*, съ 0,5% углерода на рельсы, рессоры, холодное оружіе и части машинъ; *мягкая*, содержащая не больше 0,35% углерода, на изготовленіе пушекъ, ружейныхъ стволовъ, частей машинъ, рельсовъ, ободьевъ, осей и проч. Ближайшее къ стали жельзо или очень мягкая сталь применяются въ случаяхъ, требующихъ высокой степени гибкости безъ опасенія излома, на листы паровыхъ котловъ, судовую броню, стѣны рельсовъ, балки, фермы и мостовыя части.

Соли жельза находятъ широкое приженіе въ химическихъ производствахъ, въ ситцепечатаномъ и красильномъ дѣлѣ, въ фотографіи и медницѣ.

Добыча жельза и полученіе его, стали и чугуна въ Россіи весьма велика, началась она давно, но первоначально, какъ и всадѣ, производилась кустарнымъ способомъ, въ мѣстахъ находящейся руды: въ губерніяхъ Новгородской, Олонекской, Тульской и др., но особенно на Уралѣ, гдѣ залежи необычайно кошны, и гдѣ до сихъ поръ далеко не всѣ мѣсторожденія приведены въ извѣстность. Въ 1631 году добыча на Уралѣ началась вестись заводскимъ путемъ. Инициаторомъ развитія Уральской жельзо-промышленности былъ Императоръ Петръ I. Въ 1797 г. былъ открытъ первый завод на мѣдѣ, въ Луганскѣ; съ 80-хъ годовъ 19-го вѣка добыча жельза въ Донецкомъ бассейнѣ начинаетъ превосходить Уральскую, но въ концѣ

90-х годовъ производительность многихъ вознмыхъ заводовъ временно падаетъ. Въ общемъ въ настоящее время количество добываемой руды достигаетъ ежегодно 150 миллионнвъ тунновъ, причемъ часть ея вывозится за границу, хотя получаемые изъ руды металлы, а особенно готовый нагъня составляютъ одну изъ значительнйшихъ предметовъ ввоза въ Россію изъ западной Европы и Америки. Съ другой стороны, высшій сортъ листового жельза не весь находитъ сбытъ на мбстахъ и отчасти вывозится за границу.

Главными мбетами производства жельза являются С. Америка, Англія и Германія. Міровая производительность достигаетъ 30 миллионнвъ тоннъ и повсюду быстро возрастаетъ.

Марганецъ. По своимъ химическимъ свойствамъ марганецъ — металлъ весьма близкій къ жельзу и, какъ жельзо, въ природѣ въ чистомъ видѣ встрѣчается крайне рѣдко и ничтожными количествами. Обширность распространенія его почти также велика какъ жельза, постоянными спутниками рудъ котораго служатъ его руды, но количество ихъ позначительно.

Богатыя мбсторожденія марганца рѣдки и находятся главнымъ образомъ въ Россіи: на Кавказѣ и въ Екатеринославской губ. близъ Николаева, но есть также въ Испаніи, Германіи, Англіи и Франціи.

Въ чистомъ видѣ металлическій марганецъ значительно труднѣ жельза получается изъ рудъ. Цвѣтъ его серебристый съ розоватымъ оттѣнкомъ; уд. в. 8; онъ твердъ, но хрупокъ, плавится труднѣ жельза (при 1900°); на влажную воздухъ ржавѣетъ еще скорѣ жельза. Изъ рудъ марганца упомянуты маусмеминъ, почти исключительно служащій для полученія металлическаго марганца, широконтъ, браунитъ и манганитъ. Существуетъ еще много различныхъ соединеній этого металла, образующихъ многочисленныхъ минералы, но техническое значеніе ихъ ничтожно или они лишены его.

Гаусманитъ кристаллизуется въ ромбической системѣ, образуетъ также массы чернаго цвѣта кристаллическаго сложена. Цвѣтъ кристалловъ жельзно-черный, блескъ металлическій; черта коричневая, твердость 5—5,5; уд. в. 4,7—4,9. Встрѣчается на Гарцѣ и въ другихъ мбстахъ нахождения кислородныхъ рудъ марганца.

Главнѣйшей по примѣнности рудой марганца служитъ, значительно болѣе распространенный *изоморфизмъ*, кристаллизующійся въ ромбическихъ призмахъ, но рѣдко встрѣчающійся въ хорошо выраженныхъ кристаллахъ. Цвѣтъ пиролизита отъ черно-желѣзнаго до стально-сѣраго; блескъ слегка металлическій; твердость 2—2,5; уд. в. 4,7—5, черта черная. Находится въ Германіи (Вестфалія и Саксонія), Чехіи, а главнымъ образомъ въ Россіи, въ Екатеринбургской губерніи, на Уралѣ и, особенно, на Кавказѣ.

Бруннитъ кристаллизуется въ квадратной системѣ, мелкими кристаллами желѣзно-чернаго цвѣта, съ среднимъ между металлическимъ и восковымъ блескомъ. Твердость 5—5,5; уд. в. 4,7—4,9; черта черная. Находится въ Германіи и Италіи.

Манганитъ представляетъ, какъ и ранѣе упомянутыя руды, соединеніе марганца съ кислородомъ. Кристаллизуется въ ромбической системѣ, часто встрѣчается въ игловатыхъ и зернистыхъ образованияхъ. Цвѣтъ темно-стально-сѣрый, до коричнево-чернаго; блескъ слабо металлическій; черта коричневая; твердость 3,5—4; уд. в. 4,4. Находится въ Германіи, на Скандинавскомъ полуостровѣ и въ Англій.

Чистый марганецъ получаютъ въ тигляхъ особаго устройства дѣйствиель на гаусманитъ металлическаго алюминія. Технически выплавка марганца ведется главнымъ образомъ совместно съ желѣзомъ, причемъ получаютъ сплавъ въ видѣ марганцоваго чугуна, содержащаго до 20% марганца или ферроманганъ, могущій содержать 85% и въ исключительныхъ случаяхъ до 94% марганца. Способъ полученія вхождъ на добычу чугуна въ доменныхъ печахъ, но плавка ведется при значительно высшей температурѣ.

Главное примѣненіе марганца—служить *примесью* въ стали, такъ какъ прибавленіе незначительныхъ количествъ его удаляетъ сѣру и весьма улучшаетъ качества стали.

Примѣненія соединений марганца разнообразны; пиролизитъ необходимъ при техническомъ волученіи хлора и кислорода, а также въ стеклянномъ производствѣ для отбѣлки стекла. Многочисленныя соли марганца находятъ примѣненія какъ протравы и красящія вещества, въ лабораторной практикѣ и медицинѣ.

Кобальтъ. Кобальтъ и никкель, упомянутые обыкновенно пороздѣльно, близки другъ къ другу, а также къ желѣзу по химическимъ свойствамъ и почти всегда руды кобальта сопровождаются никкелевыми рудами и наоборотъ. Кобальтъ сравнительно малораспространенный и не имѣющій особаго технического значенія металлъ, образуетъ различныя руды, изъ которыхъ мы упомянемъ лишь шпейсовую кобальта или ммангальную, наиболее пригодную для получения кобальтовыхъ соединений.

Металлическій кобальтъ имѣетъ уд. в. 8,5; цвѣтъ серебристо-бѣлый съ слегка розоватымъ отблѣскомъ; плавится при 1400° и по ржавеетъ на воздухѣ; слабѣе чѣмъ желѣзо, но все же притягивается магнитомъ.

Шпейсовый кобальтъ состоитъ изъ кобальта и мышьяка, кристаллизуется въ правильной системѣ, но встрѣчается въ различныхъ по сложности видоизмѣненіяхъ; блескъ металлическій; цвѣтъ красноватый стальнo-сѣрый; твердость 5,5; уд. в. 6,5.

Кобальтовые руды въ небольшихъ количествахъ встрѣчаются во многихъ мѣстахъ, но разработка ихъ незначительна. Въ Россіи эксплуатируется мѣсторожденіе на Кавказѣ въ Елизаветпольской губерніи. Применяется главнымъ образомъ для получения синихъ красокъ въ стеклодѣланіи и въ живописи и для приготовления химическихъ препаратовъ. Нѣкоторыя соли будучи влажными окрашены въ розовый цвѣтъ, а въ сухомъ состояніи — голубыя, почему применяются въ гигрометрахъ, другія же передаются фотографіей, на чемъ основано ихъ применение для печатанія кредитныхъ бумагъ.

Никкель встрѣчается чаще, получается изъ рудъ въ металлическомъ видѣ легче и нашелъ определенное применение въ техникѣ.

Цвѣтъ никкеля серебристо-бѣлый, блескъ сильный, но на воздухѣ скоро тускнѣющій. Никкель слабо магнитенъ, прекрасно тянется и штампуются; уд. в. его 8,8; температура плавленія 1450°; очень твердъ и хорошо принимаетъ полировку.

Руды никкеля разнообразны, но рѣдко встрѣчаются въ чистомъ видѣ и значительныхъ количествахъ.

Сѣренитовой никкель образуетъ иглообразныя призмь, желтаго цвѣта съ металлическимъ блескомъ; черта черная; твердость 3,5; уд. в. 4,6—5,3.

Кундбернитскелъ, мѣдно-краснаго цвѣта, состоитъ изъ никкеля и мышьяка, блескъ свѣтъ металлическій, черту черноаго-коричневую; твердость 5,5; уд. в. 7,4—7,7.

Находится никкелевыми рудамъ въ Саксоніи, и др. мѣстахъ Германіи въ Венгріи на Скандинавскомъ полуостровѣ, въ Англій, въ Канадѣ, въ Новой Каледоніи и пр., а у насъ на Уралѣ и въ Дагестанской области.

Болѣе сложная по составу руда никкеля, представляющая водный силикатъ его и другихъ металловъ, въ больномъ количествѣ привозятся изъ Европы изъ Новой Каледоніи (гарниеритъ) и извѣсны на Уралѣ (редискиитъ) въ Ревдинскомъ горномъ округѣ. Добыча металлическаго никкеля изъ каледонскаго гарниерита легка, чѣмъ изъ сѣристыхъ соединений, но все же представляется довольно сложную плавку съ различными восстановительными веществами.

Открытъ металлическій никкель Кронштедтомъ въ 1751 г., но техническое значеніе приобрѣлъ лишь спустя столѣтіе, когда изъ него стали чеканить разнѣсную монету (въ Швейцаріи, С. Ш. С. Америки, Бельгіи и Германіи); съ давнихъ поръ была извѣстна въ Китаѣ. Главнымъ образомъ применяется для сплавовъ (посуды и предметы украшенія) и для покрытія (никкелированія) цинка, желѣза и др. металловъ.

Въ послѣднее время получила прижизненіе въ сталелитейномъ дѣлѣ особенно для приготоленія стальныхъ бронзовыхъ плитъ, увеличивая вязкость стали, и для обтачки ружейныхъ малокалиберныхъ пуль. Ежегодная міровая добыча свыше 6.000 тоннъ.

Мѣдь. По господствовавшему до послѣдняго времени мнѣнію, какъ уже сказано выше, мѣдь была извѣстна человечеству задолго до ознакомленія его съ желѣзомъ. Отчасти это объясняется ея большей устойчивостью предъ измѣненіемъ времени, но возможно, что въ доисторическія времена она въ теченіе значительнаго времени успѣшно конкурировала съ желѣзомъ. Хотя выплавка мѣди изъ рудъ требуетъ высокой температуры, но за то металлическая мѣдь повѣдко находится въ естественномъ состояніи, образуя кристаллы правильной системы, дендритовыя ¹⁾ формы и непривычныя самородки, достигающіе

¹⁾ Дендритовыя или провинцальныя формы образуются неуправляемыми спонтоными молекулами кристаллизова, сросшихся между собою и расположенныхъ по разнымъ направленіямъ, образуя формы, напоминаяція ихъ, вѣтви, кустарники и проч.

значительного веса. Самородная медь обладает характерным красным цветом, излом ее крашеватый, твердость 2,5—3; по чугуну 300; уд. в. 8,5—8,9; иногда сопровождается примесью серебра. Медь ковкая и тягуча, прекрасно отливается и штампуется. Температура плавления 1050°, легко дает сплавы с другими металлами, понижающими температуру плавления. Весьма электро- и теплопроводна.

Самородная медь найдена в Сибири, в Англии, в С. Америке, Бразилии, Чили, Перу, в Австралии и пр.

Из многочисленных медных руд и минералов, содержащих медь, мы рассмотрим лишь главнейшие: куприту, медный колчедан и медный блеск.

Куприт или *красная медная руда* состоит из меди (88,8%) и кислорода. Кристаллизуется в октаэдрах, но чаще встречается в виде плотных или зернистых агрегатов. Твердость 3,5—4; уд. в. 5,7—6; цвет от темнокрасного до сирого; блеск кристаллов алмазный. По количеству меди и легкости ее получения является лучшей рудой.

Находится на Урале и Алтае, в больших количествах в Англии, северной и южной Америке и в Австрии. Вблизи по составу к ней подходит черная медная руда, содержащая до 80% металла.

Медный колчедан или *зеленокварцовый* состоит из меди, железа и серы, кристаллизуется в формах похожих на тетраэдры, но чаще находится плотными массами. Это самая распространенная руда. Твердость его 3,5—4; уд. в. 4,1—4,3; цвет бледнозеленоватый, черта черная; излом расколотый. Колчедан хрупок. Находится он во многих местах на Урале, а также на Кавказе, в Финляндии и Приамурском крае.

Медный блеск в чистом виде содержит до 80% меди. Иногда кристаллизуется в ромбической системе, но обыкновенно встречается в сплошных массах. Цвет синецивиловый с побилжностью; уд. в. 5,5—5,8; твердость 2,5—3; блеск слабо-металлический. В больших количествах встречается у нас на Урале и обыкновенно в сопровождении других сернистых соединений меди.

Добыча меди из сернистых и окисных кислородных руд производится путем целого ряда операций, служащих к предварительному обогащению руды и очистке полученной

выплавной мѣди отъ примѣсей. Разработка мѣдныхъ рудъ производилась во многихъ мѣстахъ земного шара со временъ глубочайшей древности. Въ Европѣ главными образцами разрабатывались мѣсторожденія Испаніи и Португаліи, а также Германіи, Англіи и Швеціи, въ Россіи же преимущественно на Уралѣ, хотя находеніе мѣдныхъ рудъ въ ней обширно и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ найдены слѣды ихъ разработки во времена доисторическія. Было время, когда мѣдь въ большихъ количествахъ вывозилась изъ Россіи въ западную Европу, но въ настоящее время, не смотря на увеличеніе добычи, достигшей 400.000 пуд. ежегодно, еще вдвое большее количество мѣди вывозится къ намъ изъ Америки, Германіи и др. странъ. Главное количество мѣди въ Россіи выплавляется въ настоящее время на Уралѣ, но сверхъ того, хотя въ значительно меньшихъ размѣрахъ, на Алтай, въ Киргизскихъ степяхъ, на Кавказѣ, въ Оленецкой губерніи и въ Финляндіи. Общая міровая добыча достигаетъ 430.000 тоннъ ежегодно и особенно широко производится въ С. Америкѣ, Англіи, Испаніи, Австріи и Германіи.

Извѣщаясь на воздухѣ съ поверхности, мѣдь въ чистомъ видѣ и въ сплавахъ защищается неизвѣстнымъ способомъ отъ дальнѣйшаго разрушенія. Примѣненіе ея обширно и ежегодно увеличивается, главнымъ образомъ въ видѣ сплавовъ съ другими металлами. Нѣкогда мѣдь играла въ культурной жизни такую же важную роль, какъ теперь желѣзо, изъ нея дѣлали оружіе и орудія, украшенія, посуду и, при дальнѣйшемъ развитіи культуры, статуи и архитектурныя украшенія.

Открытіе пороха дало новое примѣненіе сплавамъ мѣди: они явились лучшимъ матеріаломъ для отливки артиллерійскихъ орудій. Въ настоящее время мѣдь применяется посюду, гдѣ требуется одновременное сочетаніе мягкости и прочности, а именно въ трущихся частяхъ машинъ, для паровозныхъ токовокъ, для вытягиванія трубъ и проволокъ, для чеканки разнѣдной монеты, для изготовленія посуды, въ электро-техникѣ и металлографіи, въ гальванопластикѣ и пр. Наиболѣе извѣстные сплавы мѣди: бронза разныхъ сортовъ, лагуль и нейсильберъ применяются для отливокъ колоколовъ, зеркалъ, статуй и архитектурныхъ украшеній и различныхъ машинныхъ частей, предметовъ роскоши, физическихъ и музыкальныхъ инструментовъ, заводскихъ приборовъ и аппаратовъ и пр.

Въ своихъ многочисленныхъ соединеніяхъ мѣдь находитъ примѣненіе въ красильномъ и ситцепечатномъ дѣлѣ, для приготовленія пробокъ, для гальванопластики, въ сельскомъ хозяйствѣ для уничтоженія паразитовъ, въ медицинѣ и пр.

Большинство мѣдныхъ солей лавиты, почему мѣдная посуда, саковари, перегонные кубы и пр. необходимо лудить, т. е., какъ сказано выше, покрывать слоемъ олова внутри.

Висмутъ. Будучи довольно распространеннымъ металломъ, висмутъ рѣдко встрѣчается въ большихъ количествахъ и имѣеть ограниченное техническое примѣненіе. Онъ извѣстенъ съ XV вѣка, но лишь въ прошломъ столѣтіи началъ добываться для техническихъ цѣлей. Кристаллизуется въ ромбоэдрахъ, но обыкновенно встрѣчается въ пластичатыхъ и зернистыхъ массахъ и дендритныхъ формахъ, сопровождая руды многихъ металловъ: кобальта, никкеля, свинца, олова и др. Кроме того извѣстенъ въ различныхъ, преимущественно сѣристыхъ, рудахъ.

Висмутъ — металлъ довольно хрупкій, плавится при 268°, а при 1200° возгорается. Подобно водѣ, въ твердомъ состояніи занимаетъ нѣсколько большій объемъ, чѣмъ въ жидкомъ. Цвѣтъ его бѣлый съ красноватымъ оттѣнкомъ, блескъ сильнометаллическій, на воздухѣ не окисляется; уд. в. 9,8; твердость 2,5 а по чугуну 52.

Руды висмута имѣютъ меньшее техническое значеніе, чѣмъ самородный металлъ, находятся въ Сибири, во многихъ мѣстахъ Германіи, преимущественно въ Саксоніи, въ Англии, Австріи и др. странахъ, а также въ Америкѣ и Австраліи.

Примѣняется для легкоплавныхъ сплавовъ съ свинцомъ, оловомъ, кадмиемъ и др. металлами, а въ видѣ соединенийъ въ парфюмеріи, и медицинѣ. Главными производителями висмута являются Саксонія и Англія.

Серебро. Серебро принадлежитъ къ такъ называемымъ, драгоценнымъ металламъ и еще во времена глубокой древности служило мѣной цѣнностью въ кускахъ опредѣленнаго вѣса, и въ большинствѣ странъ до сихъ поръ, не смотря на значительное паденіе его стоимости, служитъ матеріаломъ для чеканки разнѣдной монеты. Находится преимущественно въ самородномъ видѣ и широко распространено въ небольшихъ количествахъ въ различныхъ мѣстностяхъ земного шара, почему, вѣроятно, было однимъ изъ первыхъ металловъ, открытыхъ человѣчествомъ.

Кристаллизуется кубами правильной системы, но встречается обыкновенно въ пластинкахъ, зернахъ, точкахъ и разнообразныхъ дендритныхъ формахъ. Находится въ жильныхъ меторожденияхъ, сопровождается серебряными рудами ¹⁾ и, въ свою очередь, сопровождая золото, свинецъ и руды другихъ металловъ.

Твердость серебра незначительна и равняется 2,5—3, а по чугуны 208, въ чистомъ видѣ оно не употребляется, а идетъ въ сплавахъ опредѣленной пробы съ прибавкой лигатуры ²⁾. Удельный вѣсъ самороднаго серебра 10,1—11, чистаго 10,5; блескъ и шпѣтъ характерныя, такъ и называемыя, серебряными. Отличается максимальной проводимостью теплоты и электричества, въ высшей степени ковко и тягуче, способно раскатываться въ листы настолько тонкіе, что они пропускаютъ свѣтъ. Серебро прекрасно полируется и на воздухѣ измѣняется съ поверхности только въ присутствіи сѣрнистыхъ газовъ чернѣя отъ образования пленки сѣрнистаго серебра. Температура плавленія 954°.

Серебряныя руды весьма различны по составу, представляя соединенія серебра съ другими металлами, галлоидами ³⁾, сѣрой и другими элементами, но обыкновенно встречаются совместно.

Полученіе серебра изъ рудъ и серебра въ металлическомъ видѣ, сопровождающаго другія тѣла, производится различными болѣе или менѣе сложными способами. Очень богатая руда эксплуатируется сухимъ путемъ, напримѣръ, сплавляя серебро съ свинцомъ и извлекая его требованіемъ, т. е. окисленіемъ свинца и покрывъ путемъ, представляющимъ цѣлый рядъ сложныхъ химическихъ процессовъ.

¹⁾ Согласно вышеизъясненному, понимая это слово, имѣя минералы, въ составъ которыхъ входятъ связанное химически серебро, въ болѣе общемъ смыслѣ рудами въ металлургіи называютъ также горную породу содержащую металлическое серебро.

²⁾ Проба и лигатура. Опредѣленное отношеніе благороднаго металла къ примѣся, прибавляемой къ нему съ цѣлью увеличенія твердости или измѣненія цвѣта, называется пробой, а прибавляемый металлъ лигатурой. Лигатурой серебра обыкновенно служатъ мѣдь, въ свое очередь серебро служитъ лигатурой золота. Опредѣляется проба въ Россіи числомъ золотниковъ благороднаго металла на фунтѣ сплава, а въ большинствѣ другихъ странъ процентнымъ отношеніемъ.

³⁾ Галлоиды. Группа галлоидныхъ, т. е. солеобразующихъ элементовъ, состоитъ изъ галобразныхъ фтора и хлора, иоднаго брома и твердаго йода, дающихъ съ водородомъ безкислородныя кислоты. Последніи образуютъ соли, представляющія различныя минералы или входяща въ ихъ составъ.

Въ Россіи самородное серебро и серебряныя руды находятся на Алтаѣ, гдѣ еще въ доисторическія времена производилась эксплуатация открытыми, а иногда и подземными работами. Особеннымъ богатствомъ славится Зибиногорскій рудникъ, но сверхъ того добывается серебро въ Нерчинскомъ округѣ, на Камчаткѣ, въ Финляндіи и въ киргизскихъ степяхъ. По сравненію съ общемировой, добыча серебра въ Россіи незначительна и съ теченіемъ времени падаетъ; такъ въ 1898 году было получено всего 314 пуд., въ то время какъ въ 80-хъ годахъ добывали свыше 1000 п. ежегодно. Въ западной Европѣ, за исключеніемъ Испаніи и Германіи, добыча серебра тоже ничтожна. Главными производителями серебра являются въ настоящее время Мексика и С. Ш. С. Америки, затѣмъ Австралія и южно-американскія государства. Въ общемъ міровой добыча возрастаетъ въ значительной степени, доходя до 6000 тоннъ ежегодно.

Примѣняется металлическое серебро для чеканки монеты, для издѣлій роскоши и для улучшенія качества другихъ металловъ, а въ своихъ соединеніяхъ въ гальванопластикѣ, химическомъ анализѣ, медицинѣ и особенно въ фотографіи. Примѣненіе нѣкоторыхъ серебряныхъ солей въ фотографіи для приготовленія свѣточувствительныхъ бумагъ и пластинокъ основано на способности солей, разлагаясь подъ дѣйствіемъ свѣта, выдѣлать металлическое серебро въ видѣ крайне тонкаго чернаго порошка. Во времена развитія Рима серебро примѣнялось въ строительномъ дѣлѣ для украшенія зданій и серебренія крышъ.

Свинецъ. Свинецъ благодаря легкости выдѣленія изъ своихъ рудъ и сравнительной распространенности, принадлежитъ къ числу металловъ, уже давно извѣстныхъ человѣчеству. Древніе римляне получали этотъ металлъ изъ своихъ колоній, находившихся на мѣстѣ современной Пеланіи.

Свинецъ, будучи въ свѣженъ разрывѣ голубовато-сѣраго цвѣта съ сильнымъ металлическимъ блескомъ, быстро тускнѣетъ на воздухѣ, покрываясь сѣрой матовой пленкой, предохраняющей его отъ дальнѣйшаго окисленія. Уд. в. свинца 11,4; твердость 1,5, т. е. весьма не велика, какъ и температура плавленія, равная 335°. Дальнѣйшее нагрѣваніе испаряетъ свинецъ, перегоняющійся при 1600°; теплопроводность и электропроводность его незначительны.

Свинец может кристаллизоваться в октадрах правильной системы, но обыкновенно извѣлонный и обработанный имѣетъ мелкозернистое, частью листоватое сложеніе. Черта оставаемая нѣз на бумагѣ сѣрая, онъ гибокъ, но не упругъ, ковокъ, прекрасно штамуется и отливается, а также прокатывается въ тонкіе листы. Самородный свинецъ находится рѣдко, у насъ, напримеръ, въ Киргизской степи и на Уралѣ, изъ рудъ, свинца наибольшій значеніемъ пользуется свинцовый блескъ.

Свинцовый блескъ, называемый также мелениномъ, содержитъ въ чистомъ видѣ 86,6% металла, часто встрѣчается въ кристаллахъ правильной системы, но еще чаще въ сплошныхъ плотныхъ массахъ, называемыхъ свинцомъ. Уд. в. руды 7,3 — 7,6; твердость 2,5; кристаллы свинцово-сѣраго цвѣта и обладаютъ сильнымъ металлическимъ блескомъ. Находится въ жильныхъ мѣсторожденіяхъ, но также пластами и штоками, рѣдко сопровождается серебромъ, причемъ, если количество серебра достигаетъ 1%, то галенитъ будетъ уже не свинцовый, а серебряной рудой. Въ Россіи свинцовый блескъ находится на Алтаѣ, въ Нерчинскомъ округѣ, въ Туркестанѣ, на Кавказѣ, на крайнемъ сѣверѣ, въ Екатеринбургской губерніи, въ Финляндіи и въ Кѣленкой губерніи, но эксплуатируется лишь немногія мѣсторожденія, сопровождаемая серебромъ, причемъ свинецъ получается какъ побочный продуктъ при добычѣ серебра.

Съ сокращеніемъ добычи послѣднего, уменьшилось и количество получаемого свинца. Въ западной Европѣ свинцовый блескъ добывается во многихъ мѣстахъ Германіи, въ Испаніи, Австріи, Франціи, Бельгіи, Англіи, Швеціи и Норвегіи и пр. Значительныя залежи имѣются въ С. Америкѣ, а также въ Индіи, Австраліи и Африкѣ.

Другія свинцовыя руды, какъ-то: бѣлая, зеленая, красная и черная, свинцовый купоросъ и пр. не представляютъ существеннаго матеріала для извлеченія свинца. Выплавка изъ рудъ производится обыкновенно въ печахъ и восстановленіемъ углемъ въ вертикальныхъ печахъ небольшого размѣра.

Добыча свинца въ Россіи совершенно незначительна, въ настоящее время по вышеуказанной причинѣ, она упала до 27.000 пуд. ежегодно, тогда какъ ежегодный ввозъ приближается къ 2 миллионамъ пудовъ. Свинецъ возится въ Россію

въ наибольшемъ количествѣ изъ С. Америки и изъ Англій, а также изъ Германіи, Бельгіи, Испаніи и Франціи.

Міровая добыча достигаетъ 750.000 тоннъ, причѣмъ первое мѣсто занимаетъ С. Ш. С. Америки, затѣмъ Испанія и Германія.

Примѣняется свинецъ въ чистомъ видѣ, въ сплавахъ съ другими металлами и въ своихъ разнообразныхъ соединеніяхъ. Примѣненіе свинца въ строительномъ дѣлѣ широко практиковалось уже древними римлянами, для водопроводовъ и покрытія кровель и террасъ. Въ настоящее время свинецъ примѣняется также для прокладки между отдѣльными камнями, съ цѣлю равномернаго распространенія давленія, и для предупрежденія проникновенія сырости въ стѣны. Какъ главный строительный матеріалъ, онъ идетъ на устройство камеръ, въ которыхъ получается сѣрная кислота, разлагающая другія строительныя матеріалы, а также служитъ для выдѣлки сосудовъ, въ которыхъ сгущаютъ сѣрную кислоту и ея соли. Выпнутый въ трубы примѣняется въ водопроводномъ дѣлѣ и газовомъ освѣщеніи, въ тонкораскатанныхъ листахъ употребляется для обертокъ, въ большихъ количествахъ идетъ на выдѣлку пуль и дроби. Сплавы свинца, даже съ небольшимъ количествомъ другихъ металловъ, обладаютъ обыкновенно значительно большей твердостью, чѣмъ чистый свинецъ. Сплавъ съ сурьмой и оловомъ именуется типографскимъ металломъ, а также (въ другой пропорціи) идетъ для подшипниковъ.

Большое количество свинца расходуется на полученіе при его помощи благородныхъ металловъ, которые легко съ нимъ соединяются. Различныя соединенія свинца съ другими элементами служатъ для приготовленія красокъ желтаго, краснаго, чернаго и др. цвѣтовъ и особенно дешевыхъ бѣлизилъ, находятъ примѣненіе въ красильномъ и ситцепечатномъ дѣлѣ, въ стекловареніи и въ медицинѣ. Многія свинцовыя соединенія весьма ядовиты и часто являются причиной случайныхъ отравленій и профессиональныхъ болѣзней лицъ, имѣющихъ съ ними дѣло.

Ртуть. Рѣзко отличается своимъ жидкимъ видомъ отъ всѣхъ общепознанныхъ металловъ, ртуть уже болѣе 2.000 лѣтъ примѣняется культурнымъ человѣчествомъ, благодаря легкости своего полученія въ чистомъ видѣ и обратному соединенію съ другими элементами.

Съ особеннымъ интересомъ изучали ея свойства средне-вѣковые алхимики, но только въ 1770 году Брауномъ въ С.-Петербурѣ было открыто, что при пониженіи температуры до 40° ртуть затвердѣваетъ и становится кожкой и тягучей. Отличіе вышшняго вида ртути отъ другихъ металловъ зависитъ исключительно отъ низкой температуры ея плавленія. Уд. в. твердой ртути 14,4, а жидкой 13,6; будучи нагрѣта до 357° она кипитъ, хотя способна испаряться при обыкновенной температурѣ и даже ниже 0°. Объемъ ртути съ увеличеніемъ температуры весьма правильно и довольно значительно увеличивается. Тепло и электропроводность ея, сравнительно съ серебромъ, не велики. Палитая въ стеклянный сосудъ, не смачиваетъ стѣнокъ и даетъ сильно выпуклый мензурк; разлитая по ровной поверхности, распадается на мелкія капельки, приближающіяся по формѣ къ шару и потому весьма подвижны. Это свойство, а также ея серебристо-бѣлый цвѣтъ, дали ей народное названіе жемчю *серебра*. На пламени воздуха: блестящій цвѣтъ ея гаскнѣтъ, такъ какъ она покрывается сѣрой пленкой окисловъ. Ртуть легко растворяетъ многіе металлы (причемъ на желѣзо не дѣйствуетъ) образуя амальгаму или сортучку. На этомъ ея свойствѣ основано важнѣйшее техническое приѣмленіе ртути— извлеченіе изъ рудъ благородныхъ металловъ. Самородная ртуть находится отдѣльными каплями въ анновари и скопеліями въ пустотахъ порода, другими металлами она не сопродается.

Киностра или *сурьмяная ртуть*, содержащая въ чистомъ видѣ 86,2% металла, служитъ главной, почти единственной эксплуатируемой для полученія ртути рудой.

Этотъ минералъ краснаго ярко-краснаго цвѣта, иногда слабо или сѣрно-сѣраго, рѣдко кристаллизуется въ неправильно образованныхъ мелкихъ ромбоэдрическихъ кристаллахъ обладающихъ алмазнымъ блескомъ, встрѣчается обыкновенно въ сплошныхъ зернистыхъ или землистыхъ массахъ. Твердость 2—2,5; уд. в. 8—8,2. Въ количествахъ, пригодныхъ для эксплуатаціи, находится въ немногихъ мѣсторожденіяхъ. Особенной извѣстностью пользуются мѣсторожденія въ Испаніи (Альмаденъ), до XV вѣка снабжавшіе ртутью всѣ культурныя страны, австрійское мѣсторожденіе въ Идріи, русское въ Екатеринбургской губ. около ст. Никитовки и въ Калифорніи.

У насъ эксплуатируются еще кавказскія мѣсторожденія въ Дагестанской и Кутаисской области, и открыты, но не разрабатываются залежи кинновари въ Пермскомъ округѣ.

Получается ртуть изъ кинновари обжиганіемъ или разложениемъ ея химическими реагентами. Какъ добыча металлической ртути, такъ и полученіе ея изъ руды, а равно и работа съ нею весьма вредно вліяютъ на здоровье, нѣкоторыя же соединенія представляютъ сильныя яды.

Съ 1842 года крупнымъ поставщикомъ ртути на міровой рынокъ выступила Калифорнія, а съ 1885 года въ большомъ количествѣ начали получать ее въ Россіи. Міровая добыча ртути въ настоящее время превышаетъ 4.000 тоннъ, въ томъ числѣ въ Россіи получается свыше 80.000 пудовъ, изъ которыхъ болѣе половины вывозится за границу.

Главное примѣненіе ея, основанное, какъ выше сказано, на способности давать амальгаму золота и серебра, состоитъ въ извлеченіи при ея помощи благородныхъ металловъ изъ рудъ, легко выдѣляющихся обратно въ чистомъ видѣ отгонкой ртути нагреваніемъ. На этомъ же основано золоченіе и серебреніе, а также подводка зеркала амальгамой.

Чистая ртуть служитъ для наполненія различныхъ физическихъ приборовъ, особенно термометровъ, въ которыхъ по измѣненію ея объема судятъ объ измѣненіи температуры. Искусственная кинноварь употребляется, какъ незамѣнимая по красотѣ, хотя очень дорогая краска; многочисленныя соединенія ртути примѣняются для приготовленія vermilionныхъ запаховъ, химическихъ и медицинскіихъ препаратовъ.

Золото. Съ открытіемъ въ прошломъ столѣтіи цѣлаго ряда рѣдныхъ металловъ, золото перестало быть самымъ дорогимъ изъ технически примѣнимыхъ металловъ, но не потеряло своего громаднаго экономическаго значенія. Съ давнихъ поръ золото, подобно серебру, но съ болѣею устойчивостью цѣности, является главнымъ мѣриломъ сравненія стоимости различныхъ продуктовъ, особенно въ международной торговлѣ и матеріаломъ для чекана денежныхъ знаковъ. Въ природѣ находится почти исключительно въ металлическомъ, свободномъ состояніи, обычно сопровождается серебромъ и нѣкоторыми другими металлами. Встрѣчается въ жильныхъ мѣсторожденіяхъ, неправильно распространяется незначительными количествами въ толщѣ мас-

сивныхъ горныхъ породахъ и въ росыпяхъ. Последнія мѣсто-нахожденія отличаются обыкновенно большимъ содержаниемъ золота и меньшей трудностью его получения, чѣмъ первыя. Самородное золото кристаллизуется въ формахъ правильной системы, но чаще находится, какъ и всѣ самородные металлы, въ видѣ зеренъ, листочковъ, пластинокъ и разнообразныхъ дендритныхъ формъ. Величина отдельныхъ крупинокъ мѣняется отъ мельчайшихъ до величинъ крупнаго песка, а отдѣльные самородки, нрѣдка пахольные, достигаютъ весьма значительнаго вѣса; такъ на Уралѣ были найдены самородки вѣсомъ почти въ 2 пуда 8 фун., а въ Австраліи даже до 6 пудовъ. Цвѣтъ золота характерно желтый, не темнѣющій на воздухѣ и не чернѣющій, отъ присутствія сѣрковатыхъ газовъ; блескъ сильный. Примѣся къ золоту незначительныхъ количествъ серебра дѣлаетъ цвѣтъ его болѣе блѣднымъ, а мѣди болѣе темнымъ (черное золото). Золото, полученное химическимъ путемъ изъ видѣ мельчайшаго порошка, даетъ красивые измѣненія цвѣта отъ красновато-коричневаго до лилозато-чернаго, на чемъ и основана фотографическій процессъ иризации ¹⁾ отпечатковъ. Маломъ золота кристковатый; твердость по шкалѣ Мооса 2,5—3, по мѣшью серебра, по чугуну 167; уд. вѣсъ самороднаго 19,3—19,4, чистаго 19,3. При 1095° золото плавится, причемъ цвѣтъ расплавленнаго золота зеленый. Тянется и штампуются лучше всѣхъ другихъ металловъ, раскалывается въ тончайшіе листы, пропускающіе элементарный цвѣтъ. Электро и теплопроводность его значительны.

Добыча золота въ настоящее время производится какъ изъ вторичныхъ мѣсторожденій—росыпей, такъ и изъ первичныхъ, первоначально-же человечество эксплуатировало лишь первыя, довелъ ихъ во многихъ мѣстахъ до полного истощенія. Въ Россіи золото добывается уже свыше 150 лѣтъ и находится въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ на Уралѣ, на Алтаѣ, въ Тожской и Енисейской губерніяхъ, въ Забайкальской области, а въ росыпяхъ, помимо указанныхъ мѣстъ въ Якутской, Амурской, Приморской, Амур-Якутской и Семипалатинской областяхъ, въ Ланландіи и на Кавказѣ. Въ западной Европѣ некогда богатыя мѣсторожденія выработаны, за исключеніемъ Венгріи,

¹⁾ Иризация—фотографическій процессъ, заключающійся въ измѣненіи цвѣта отпечатковъ, измѣщеніемъ серебра золотомъ или платиною.

но и тамъ добыча незначительна. Богатствомъ мѣсторожденій отличается западная часть сѣверной Америки, особенно Калифорнiя и бывшiя русскiя владѣнiя въ Аляскѣ, а также многiя мѣста Австрали и открытая въ самое последнее время золотосымыя земли южной Африки (Трансвааль). Последнiя въ настоящее время, по количеству добываемаго золота, опередили всѣ остальные мѣсторожденiя. Россiя по числу пудовъ добываемаго въ сея предѣлахъ золота занимаетъ четвертое мѣсто, уступая Ю. Африкѣ, Австрали и С. Америкѣ, но значительно превосходитъ всѣ другiя страны. Характерной для Россiи является равномерность добычи, ежегодно колеблющейся около 2000 пудовъ и тенденцiя къ ея увеличенiю. Общая мировая добыча въ 1898 году равнялась 26500 пудовъ, причеы наибольшее количество, около 7000 пудовъ приходилось на долю Ю. Африки.

Добыча золота производится въ россыпяхъ промывной золотосымой породы струею воды, упояющей болѣе легкiя примѣси и выдѣляющей золота изъ остатка амальгамацией. Промывка производится на станкахъ особаго устройства (вангердахъ) или въ чашахъ различнаго устройства.

Въ жилахъ, гдѣ золото сопровождается сѣрнымъ колчеданомъ и другими твердыми породами, приходится прибѣгать къ предварительному раздробленiю и измельченiю породы, что въ россыпяхъ уже сдѣлано силами природы. Помимо извлеченiя золота ртутью, прибѣгаютъ къ сплавленiю его съ свинцомъ или вводятъ въ соединенiе съ другими реагентами, напримеръ, хлоромъ. Уничтоженiе полностью извлекать золото изъ содержащихъ его породъ еще далеко не достигнуто, хотя уже и теперь далеко не безвыгодно выдѣляють его изъ отваловъ, т. е. остатковъ отъ прежнихъ разработокъ, ведшихся примитивнымъ путемъ. Количество золота въ россыпяхъ опредѣляютъ въ золотникахъ на 100 пудовъ породы. Порода, содержащая только 1 золотникъ, т. е. 0,0003¹/₁₀₀, считается уже богатой и невыгодна для разработки лишь въ глухихъ мѣстахъ Сибири.

Приблизится золото обыкновенно съ серебряной и мѣдной лигатурой для чеканки монеты, для драгоценныхъ издѣлiй и покрытiя другихъ металловъ (золоченiя), а также въ фотографiи и стеклодѣлiи.

Платина. Впервые этотъ металлъ описанъ Ватсономъ въ 1750 году, техническое же значенiе получилъ съ 1784 года.

Подобно золоту встрѣчается почти исключительно въ самородномъ состояніи въ россыпяхъ, а также въ недавно открытыхъ коренныхъ мѣсторожденіяхъ; сопровождается золотомъ, желѣзомъ, мѣдью и незначительными количествами рѣдкихъ тяжелыхъ металловъ, называемыхъ спутниками платины (осміемъ, палладіемъ, родіемъ и рутеніемъ). Какъ и золото, въ россыпяхъ находится нрѣдка въ кристаллахъ правильной системы, а чаще въ видѣ листочковъ, крупинокъ, зеренъ и иногда въ болѣе или менѣе крупныхъ самородкахъ, изъ которыхъ наибольшій, до сихъ поръ найденный, вѣсилъ 23,5 фунта. Изломъ платины крошковатый, цвѣтъ чисто бѣлый, но по такой красной цвѣтъ у серебра, блескъ сильный. По удѣльному вѣсу платина превосходить всѣ описанные металлы, цвѣтъ: самородная уд. в. 17—18, а чистая — 21,5; твердость 4,5—5, по чугуну 375. На воздухѣ остается безъ измѣненія и по трудности растворенія кислотами причисляется къ благороднымъ металламъ, называясь иногда бѣлымъ золотомъ.

Платина прекрасно куется и ковается, плавится только при температурѣ 1775°. Выдѣленная изъ соединений въ мелко-раздробленномъ состояніи образуетъ сѣрую пористую массу, называемую зубчатой ямкой и подобно красному углю сгорающую газы особенно кислородъ.

Самородная платина находится у насъ въ Нижнетагильскомъ и Гороблагodatскомъ горныхъ округахъ, а также в другихъ мѣстахъ Урала, на Алтай, незначительными количествами въ Испаніи и Ираніи. Первоначально была открыта и отчасти эксплуатируется въ южной Америкѣ и найдена на о. Борнео.

Добыча изъ россыпей напоминаетъ добычу золота: обогащенный промывкой песокъ для отдѣленія отъ платины золота амальгамируется, а сырая платина обрабатывается сплавленіемъ со свинцомъ или выдѣляется въ видѣ соединений дѣйствіемъ на нее химическихъ реагентов¹⁾.

Эксплуатация платиновыхъ россыпей производится главнымъ образомъ на Уралѣ; почти вся платина, находящаяся въ мировомъ обращеніи, получена отсюда и вывозится изъ

1) Реагентъ—вещество дѣйствующее на данное химическое тѣло и измѣняющее его химическое строеніе. Разложивъ тѣло на простѣйшія, соединивъ тѣло въ болѣе сложныя или измѣнивъ составъ приведенныхъ въ взаимодействіе тѣлъ—вызываютъ химическими реакціями, а тѣла участвующія въ реакціяхъ—реагентами.

Россіи изъ Германію, Австрію и Англію. Ежегодная добыча платины въ Россіи въ послѣдніе годы превышаетъ 350 пудовъ, какъ и вывозъ ея за границу; добыча въ другихъ странахъ совершенно незначительна.

Примѣняется платина для изготовленія химической посуды и перегонныхъ аппаратовъ, служащихъ для концентрированія сѣрной кислоты, для электродовъ и пр.

Губчатая платина служитъ передатчикомъ сгущаемаго ею кислорода и находитъ примѣненіе въ окислительныхъ лабораторныхъ и заводскихъ процессахъ. Соединенія платины идутъ въ фотографіи, химическомъ анализѣ, керамикѣ и стеклянномъ производствѣ. Въ теченіе 1827—1845 г. въ Россіи изъ платины чеканили монету.

СОДЕРЖАНІЕ.

	Стр.
Глава I. Соли	1
Поваренная соль	2
Сильвинъ	7
Селитра	7
Бура	8
Глава II. Горючія ископаемые	8
Сѣра	9
Торфъ	11
Бурый уголь	12
Каменный уголь	14
Антрацитъ	16
Графитъ	17
Нефть	18
Асфальтъ	21
Озокеритъ	21
Глава III. Горныя породы и продукты ихъ разрушенія	22
Гранитъ и его составныя части: кварцъ, полевой шпатъ и слюда	24—27
Песчаникъ	27
Песокъ	28
Глина	29
Известнякъ	33
Мраморъ	35
Мѣль	36
Гипсъ	36

	Стр.
Глава IV. Металлы и ихъ руды	37
Алюминій	39
Манганъ	40
Сурьма	42
Цинкъ	43
Олово	44
Желѣзо	45
Марганецъ	52
Кобальтъ	54
Никкель	54
Мѣдь	55
Висмутъ	58
Серебро	58
Свинецъ	60
Ртуть	62
Золото	64
Платина	66

Замѣченныя опечатки.

Стран.	Стрѣка.	Напечатано.	Слѣдуетъ читать.
3	3 сверху	селитра	селитра
3	16 „	въ Австріи	въ Баваріи
4	7 снизу	10, ¹⁸	10 ¹⁸
4	10 „	отложила, добываніе	отложила. Добываніе
8	15 „	18,	1,8
8	13 „	сѣро-желтые, отѣнки	сѣро-желтые отѣнки,
10	7 „	антисептикумъ,	антисептикумъ,
20	11 сверху	превышаетъ миллионъ	превышаетъ 1000 мил.
24	8—7 снизу	ортограда	ортограда
27	13 „	диаломъ-машинъ	диаломо-машинъ
33	15 сверху	материалъ.	материалъ.
33	5 снизу	Аппенинахъ	Аппенинахъ

