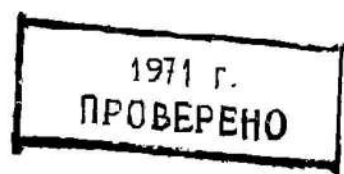


553
133

НБ
УДУНТ
(ДМетІ)



Ученіе о мѣсторожденіяхъ



ПОЛЕЗНЫХЪ ИСКОПАЕМЫХЪ.

33562

Лекціи, читанныя въ Екатеринославскомъ Высшемъ
Горномъ Училищѣ

профессоромъ Н. І. Лебедевымъ.



ЕКАТЕРИНОСЛАВЪ.
Типографія «Вѣстникъ Юга»
1903.

НБ
УДУНТ
(ДМЕТІ)

Печат. съ разрѣшенія Г. Директора Екатеринославскаго Высшаго Гор-
наго Училища.

НБ
УДУНТ
(ДМетІ)

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Приступая къ изданію курса „Ученія о мѣсторожденіяхъ полезныхъ ископаемыхъ“, по возможности соотвѣтствующаго потребностямъ русской учащейся молодежи, мы раздѣлили весь курсъ на отдѣлы, изъ которыхъ первымъ является „Ученіе о рудныхъ мѣсторожденіяхъ“. Отдѣлъ этотъ составленъ нами по новѣйшему сочиненію въ этой области „Lehre von den Erzlagerstätten“ Beck'a, откуда заимствована нами и классификація рудныхъ мѣсторожденій, которою обусловливается и порядокъ изложенія предмета.

Сообразно съ чисто мѣстными условіями преподаванія, курсъ Beck'a мѣстами сокращенъ нами, мѣстами дополненъ примѣрами русскихъ мѣсторожденій, имѣющими для нашей учащейся молодежи особенно важное теоретическое и практическое значеніе.

Н. Лебедевъ.

НБ
УДУНТ
(ДМетІ)

ВВЕДЕНИЕ.

Вещества, такъ или иначе извлекаемыя человѣкомъ изъ поверхностныхъ частей земной коры и употребляемыя имъ въ томъ или другомъ видѣ для своихъ цѣлей, носятъ названіе „полезныхъ ископаемыхъ“. Такимъ образомъ, подъ этимъ названіемъ разумѣютъ различныя руды, соли, ископаемыя топлива: въ это же понятіе включаются и рѣдкіе и драгоцѣнные минералы, каковы, напримѣръ, алмазь, рубинъ, сафиръ и др.; сюда же можно отнести и различные жидкости и газы, извлекаемые изъ нѣдръ земли.

Залежи, въ которыхъ являются въ предѣлахъ земной коры всѣ полезныя ископаемыя, называются „мѣсторожденіями полезныхъ ископаемыхъ“.

Та же часть геологіи, которая занимается разсмотрѣніемъ условій залеганія различныхъ полезныхъ ископаемыхъ, носитъ названіе „ученія о мѣсторожденіяхъ полезныхъ ископаемыхъ“.

Ученіе о мѣсторожденіяхъ полезныхъ ископаемыхъ естественнымъ образомъ, въ зависимости отъ объекта изученія, распадается на слѣдующіе отдѣлы: 1) ученіе о рудныхъ мѣсторожденіяхъ, имѣющее своимъ предметомъ изученіе мѣсторожденій различныхъ рудъ, т. е., металловъ какъ въ самородномъ видѣ, такъ и въ видѣ различныхъ соединеній; 2) отдѣлъ, излагающій условія залеганія въ земной корѣ болѣе или менѣе рѣдкихъ драгоцѣнныхъ и цвѣтныхъ минераловъ, „драгоцѣнныхъ и цвѣтныхъ камней“; 3) часть ученія о полезныхъ ископаемыхъ, занимающаяся изслѣдованіемъ условій залеганія въ корѣ земной полезныхъ ископаемыхъ, имѣющихъ органическое происхожденіе, каковы, напримѣръ, различные виды каменныхъ углей, нефть, парафинъ, асфальтъ и другія тому подобныя вещества; сюда же нужно отнести и газы органическаго происхожденія, добываемые, напримѣръ, въ Соединенныхъ Штатахъ Сѣверн.

Америки: 4) отдѣлъ, занимающійся изученіемъ условій залеганія и образованія въ земной корѣ соединеній различныхъ металлоидовъ, имѣющихъ обширное практическое примѣненіе, каковы, напр., нѣкоторыя соли,—поваренная, глауберова, селитра и друг.; 5) при широкомъ пониманіи термина „полезныя ископаемыя“ нужно включить въ него, какъ выше указано, и различныя жидкости, доставляемыя земной корой, какъ, напр., минеральныя воды, обыкновенную воду и пр.; 6) къ „ученію о полезныхъ ископаемыхъ“ могутъ быть отнесены и различныя другія вещества неорганической природы, добываемыя для надобностей людей, какъ напр., строительныя камни, цементъ, известнякъ, мраморъ и пр.

ОТДѢЛЪ I.

УЧЕНІЕ О РУДНЫХЪ МѢСТОРОЖДЕНІЯХЪ.

Подъ понятіемъ „руда“ разумѣютъ одинъ или нѣсколько образующихъ породу минераловъ, содержащихъ въ себѣ въ какомъ бы то ни было количествѣ тотъ или другой металлъ. Практическое же значеніе этого понятія ограничивается, однако, тѣмъ, что металлъ или соединеніе его, содержащееся въ минералѣ или породѣ, должны заключаться въ такомъ количествѣ, чтобы они могли добываться въ большихъ размѣрахъ и экономически выгоднымъ образомъ. Очевидно, что понятіе „руда“ измѣняетъ свое значеніе, такъ сказать, во времени и пространствѣ: по мѣрѣ совершенствованія приемовъ техники тѣ вещества, которыя ранѣе практически не имѣли значенія „рудъ“ вслѣдствіе ли малаго содержанія металла или же вслѣдствіе невозможности добывать этотъ металлъ въ требуемомъ для практики видѣ, могутъ со временемъ оказаться пригодными для добыванія изъ нихъ металловъ или ихъ соединеній, и тогда будутъ включены въ число „рудъ“ и въ практическомъ значеніи этого слова; кромѣ того, при одномъ и томъ же содержаніи металла въ рудѣ, при совершенно одинаковыхъ естественныхъ условіяхъ залеганія этой руды, въ одной мѣстности она можетъ съ выгодой эксплуатироваться, а въ другой не можетъ въ зависимости, наприм., отъ разныхъ путей сообщенія, отъ большей или меньшей трудности доставки необходимаго топлива и т. под.

Ученіе о рудныхъ мѣсторожденіяхъ содержитъ въ себѣ изученіе условій залеганія, распространенія и происхожденія только тѣхъ рудъ, которыя могутъ быть добываемы изъ нѣдръ земли въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ, допускающемъ выгодную добычу ихъ.

НБ
УДУНТ
(ДМетІ)

Классификація рудныхъ мѣсторожденій:

I. Первичныя (коренныя) мѣсторожденія.

А. Сингенетическія, образовавшіяся одновременно съ окружающей породой:

- 1, магматическія выдѣленія;
- 2, мѣсторожденія, образовавшіяся вслѣдствіе осажденія одновременно съ другими осадочными породами и сохранившіяся въ первоначальномъ видѣ или подвергнувшіяся потомъ метаморфізаціи.

В. Епигенетическія—образовавшіяся послѣ образованія окружающей породы;

- 1, рудныя жилы—выполненія трещинъ;
- 2, не жильныя мѣсторожденія:

а) эпигенетическіе рудные пласты, образующіеся при вѣдреніи металлическихъ соединеній въ пласты породъ известковыхъ;

б) эпигенетическіе рудные штоки, получающіеся чрезъ вѣдреніе металлическихъ соединеній въ известковыя породы и являющіеся въ видѣ оруденѣлыхъ массъ неправильнаго очертанія—въ видѣ гнѣздъ, штоковъ и др.;

с) мѣсторожденія, образующіяся вслѣдствіе контактоваго метаморфизма;

д) выполненія разнаго вида пустотъ руднымъ веществомъ.

II. Вторичныя мѣсторожденія, образовавшіяся вслѣдствіе разрушенія первичныхъ мѣсторожденій:

1, мѣсторожденія, образовавшіяся изъ первичныхъ мѣсторожденій главнымъ образомъ вслѣдствіе химическихъ измѣненій ихъ, или эллювіальныхъ розсыпи;

2, мѣсторожденія, происшедшія вслѣдствіе механическаго разрушенія первичныхъ мѣсторожденій, или собственно розсыпи.

А. Магматическія выдѣленія.

Источникомъ, откуда получаютъ различные металлы и ихъ соединенія въ поверхностныхъ, доступныхъ че-

УДУНТ
(ДМЕТІ)

ловѣку, частяхъ земной коры, служатъ, несомнѣнно, болѣе глубокія части этой коры, какъ о томъ слѣдуетъ заключить изъ бѣльшаго средняго удѣльнаго вѣса земного шара (5,52) сравнительно со среднимъ удѣльнымъ вѣсомъ поверхностныхъ частей его (2,5) и бѣльшаго, слѣдовательно, распространенія на значительныхъ глубинахъ тяжелыхъ металловъ и ихъ соединеній. На то же указываетъ и преобладаніе металловъ, особенно самороднаго желѣза, въ метеоритахъ, которые являются ничѣмъ инымъ, какъ обломками различныхъ міровыхъ тѣлъ, подобныхъ земному шару и имѣющихъ, нужно думать, общее съ нею происхожденіе.

Особенно часто и наглядно въ видѣ магматическихъ выдѣленій среди различныхъ изверженныхъ породъ являются: магнитный желѣзнякъ, титанистый желѣзнякъ, желѣзный и магнитный колчеданы и хромистый желѣзнякъ. Форма залеганія указанныхъ рудъ въ этихъ породахъ доказываетъ, что рудные минералы выдѣлились совмѣстно и одновременно съ другими частями породъ. Вообще говоря, чаще всего частички металлическихъ соединеній являются разсѣянными въ породахъ въ незначительномъ количествѣ, не допускающемъ выгодной разработки породъ, какъ руды; но иногда, очевидно, до затвердѣнія этой породы или во время процесса затвердѣнія, происходила концентрація рудныхъ частицъ въ опредѣленныхъ пунктахъ, гдѣ и получились разныя залежи той или другой формы—штокообразной или какой-либо другой; концентрація эта имѣетъ мѣсто не только въ отношеніи рудныхъ частицъ, но и въ отношеніи другихъ составныхъ частей породы и обуславливаетъ вообще особаго рода структуру изверженныхъ породъ, извѣстную подъ названіемъ „шліеръ“. Помимо такой концентраціи руднаго вещества въ породахъ, оно остается и въ разсѣянномъ видѣ среди породъ,—въ видѣ ихъ второстепенныхъ составныхъ частей.

Явленіе это, извѣстное подъ названіемъ магматической дифференціаціи, съ физико-химической точки зрѣнія еще недостаточно выяснено, хотя изслѣдованія послѣдняго времени въ этомъ направленіи указываютъ, какъ на одну изъ причинъ этого явленія, на неодинаковое распределеніе температуры.

Магматическія выдѣленія могутъ быть подраздѣлены на: а, выдѣленія самородныхъ металловъ, б, выдѣленія окисленныхъ рудъ, с, выдѣленія сѣрнистыхъ рудъ.

а. Выдѣленія самородныхъ металловъ въ эруптивныхъ породахъ.

Въ видѣ самородныхъ металловъ выдѣляется желѣзо въ базальтахъ, какъ это наблюдается въ особенно наглядной формѣ въ полевошпатовомъ базальтѣ Ovifak'a, на о. Disko, у западнаго берега Гренландіи. Жители той мѣстности—эскимосы—уже давно употребляли это желѣзо для своихъ надобностей, но мѣстонахождение его было впервые для всего ученаго міра обнаружено Норденшильдомъ только въ 1870 году. Желѣзо это является въ породѣ въ видѣ зеренъ, шаровидныхъ и неправильныхъ массъ и содержитъ въ себѣ никкель и кобальтъ. Нѣкоторые изслѣдователи этого желѣза (Tögnebohm) склонны приписывать ему вторичное происхождение — путемъ выдѣленія изъ растворовъ; но такой взглядъ на происхождение самороднаго желѣза Ovifak'a трудно согласуется съ большими размѣрами нѣкоторыхъ глыбъ его. Вначалѣ, когда найдено было это желѣзо, его считали метеорнымъ; но въ настоящее время большинство ученыхъ придерживается того мнѣнія, что самородное желѣзо въ такомъ уже видѣ явилось на поверхности земли изъ тѣхъ областей земной коры, гдѣ оно и находится въ самородномъ состояніи. Само собой разумѣется, указанное мѣсторождение самороднаго желѣза имѣетъ только теоретическій интересъ и является пока единственнымъ на земной поверхности.

Среди оливиновой и серпентиновой породы о. Новой Зеландіи найдено въ 1885 году въ самородномъ видѣ никкелистое желѣзо или, вѣрнѣе сказать, желѣзистый никкель (67,63 % Ni, 31,02 % Fe, 0,70 % Co, 0,22 % S, 0,43 % SiO₂), названный по мѣстности аваритомъ.

Кромѣ желѣза въ самородномъ видѣ среди изверженныхъ породъ встрѣчается платина на Уралѣ, гдѣ она обнаружена въ Соловьевой горѣ, въ 32 километрѣ на SW отъ Нижняго Тагила, среди оливиновой породы,

въ которой имѣются, кромѣ оливина, и продукты видоизмѣненія послѣдняго и которой должно быть присвоено названіе дунита.

Среди дунита имѣются гнѣзда породы, состоящей изъ угловатыхъ зеренъ хромистаго желѣзняка, разбитаго трещинами и содержащаго отдѣльныя полости. Цементомъ между зернами хромистаго желѣзняка служитъ серпентинъ, и отчасти доломитъ и опаль. Изрѣдка можно видѣть чрезвычайно мелкіе зернышки и листочки самородной платины вкрапленными въ хромистый желѣзнякъ.

Вообще же присутствіе платины въ этой породѣ доказано химическимъ анализомъ ея (платина обнаружена въ количествѣ 0,0107 % или 41 золотникъ въ 100 пудахъ породы).

Указывается возможность нахождения платины при такихъ же условіяхъ въ предѣлахъ Бисертскаго и Гороблагодатскаго округовъ (хромистый желѣзнякъ Мало-Покопскаго прииска). Кромѣ того, имѣется пока неподтвержденное указаніе на присутствіе платины въ порфиридахъ Гороблагодатскаго округа и предполагается, что возможно нахождение ея въ габбро-діоритахъ и сіенито-гнейсахъ Урала.

Въ такомъ же, т. е. въ самородномъ видѣ, является и золото въ гранитахъ многихъ мѣстностей, хотя съ увѣренностью въ отношеніи золота въ кристаллическихъ породахъ часто нельзя бываетъ сказать, находится ли оно въ коренномъ или во вторичномъ залеганіи.

Имѣются указанія относительно содержанія самороднаго золота въ гранитахъ Мексики, гдѣ оно наблюдалось даже въ видѣ включеній внутри кристалловъ кварца и полевого шпата, въ гранитахъ Чили и Урала (у озера Шарташъ). Кромѣ гранитовъ указывается самородное золото въ кварцевыхъ трахитахъ Чили, въ діоритахъ и діабазлахъ страны Maschona (Южн. Африка), въ пиритахъ изъ діоритовъ верхне-силурійскаго и девонскаго возрастовъ въ Нов. Южн. Валлисѣ, Викторіи и Квинслендѣ.

На Уралѣ же золото находится въ мелкоразсѣянномъ видѣ, кромѣ гранитовъ, въ змѣевикахъ (Камышакское мѣсторожденіе по р. Уй съ притоками), габ-

бро-діоритахъ, діабазахъ, діаллагоновыхъ перидотитахъ, кристаллическихъ сланцахъ, туфахъ и зеленыхъ сланцахъ: а въ восточной Сибири (напр., въ Нерчинскомъ округѣ) коренной породой, давшей матеріалъ для образованія золотыхъ розсыпей, является, повидимому, кварцевый порфиръ и порфиритъ. Здѣсь же извѣстно нахождение золота (Илинское мѣсторожденіе) въ сѣрномъ колчеданѣ, разсѣянномъ въ гранитѣ, залегающемъ среди архейскихъ образованій, которыя разсѣчены двумя параллельными мощными жилами кварцевыхъ порфировъ. Содержаніе золота равно около 7 зол. въ 100 пудахъ породы.

Наконецъ, изъ такихъ мѣсторожденій, которыя не могутъ быть отнесены съ полной увѣренностью къ магматическимъ выдѣленіямъ, слѣдуетъ упомянуть мѣсторожденія самородной мѣди въ основныхъ изверженныхъ породахъ, напр., среди мелафира у Верхняго Озера въ Сѣв. Америкѣ, въ діабазовыхъ порфиритахъ Чили, гдѣ мѣдь является въ миндалинахъ вмѣстѣ съ красной мѣдной рудой и другими минералами, въ базальтѣ Фарерскихъ острововъ и въ другихъ мѣстахъ.

б. Выдѣленія окисленныхъ рудъ въ изверженныхъ породахъ.

Сюда относятся выдѣленія магнитнаго желѣзняка въ безкварцевыхъ ортоклазовыхъ порфирахъ и сіенитахъ; между ними особенно извѣстными являются знаменитыя уральскія (г.г. Высокая, Благодать, Магнитная, Качканаръ) и шведскія мѣсторожденія.

Гора Высокая на Уралѣ находится недалеко отъ Нижне-Тагильскаго завода и представляетъ собою одно изъ многихъ мѣсторожденій такого же рода, извѣстныхъ въ предѣлахъ хр. Уральскаго.

Гора эта состоитъ, главнымъ образомъ, изъ авгитоваго сіенита и безкварцеваго ортоклазоваго порфира, въ которомъ между другими второстепенными минералами является и магнетитъ въ мелкихъ зернахъ или кристаллахъ. Постепенно увеличиваясь въ количествѣ, минералъ этотъ, наконецъ, переходитъ въ штокообразныя залежи большихъ размѣровъ или неправильныя жилы и гнѣзда, состоящія почти исключительно изъ него.

Указанныя породы, содержащія въ себѣ залежи магнетита, прорѣзываютъ известняки девонскаго возраста, къ которымъ прилегаютъ еще туфообразныя породы того же возраста.

Магнитный желѣзнякъ г. Высокой отличается своей чистотой, содержа въ себѣ до 65⁰/₀ желѣза, при незначительномъ содержаніи фосфора. Иногда въ магнетитѣ г. Высокой встрѣчается мѣдь, что нѣкоторые ставятъ въ связь съ недалекимъ нахожденіемъ отъ г. Высокой Мѣднорудянскаго мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ.

Другое знаменитое мѣсторожденіе магнетита на Уралѣ—г. Благодать—находится вблизи Кушвинскаго завода, около ст. Кушва Уральской жел. дороги. По строенію своему она представляетъ сходство съ г. Высокой. Руда здѣсь подчинена ортоклазовому порфиру, кромѣ котораго имѣется еще въ значительномъ развитіи эпидотъ-гранатовая порода, залегающая преимущественно въ лежачемъ боку мѣсторожденія и связанная съ порфиромъ переходными породами. Нѣкоторая разница между этими мѣсторожденіями наблюдается въ расположеніи руды, которая въ г. Благодати является среди порфира въ видѣ штокообразныхъ, пластообразныхъ и жиллоподобныхъ залежей, то раздувающихся или развѣтвляющихся, то суживающихся или выклинивающихся (см. фиг. 1-я). Залежи эти, однако, не обособляются такъ рѣзко отъ окружающей породы, какъ это показано на рисункѣ, а связаны съ ней въ отношеніи содержанія желѣза незамѣтными переходами. Въ предѣлахъ мѣсторожденія этого имѣются сбросы, изъ которыхъ два указаны на фиг. 1-й *).

Руда содержитъ много пироксена и продукты его разложенія (хлоритъ), чѣмъ и объясняется меньшее содержаніе желѣза въ г. Благодати (60⁰/₀—62⁰/₀) сравнительно съ магнетитомъ г. Высокой. Содержаніе фосфора и сѣры незначительное. Запасъ руды опредѣляется въ 15 мил. тоннъ.

Въ 55-ти верстахъ къ сѣверо-востоку отъ Благодати находится гора Качканаръ, также представляющая собою мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка. Гора состо-

*) По мнѣнію нѣкоторыхъ изслѣдователей, сбросы эти—незначительныхъ разрывовъ и не играютъ большой роли въ распредѣленіи рудныхъ массъ.

ить изъ авгитовой породы, окруженной кристаллическими сланцами. Порода наполнена зернами и пересѣчена прожилками магнитнаго колчедана.

Новѣйшіе изслѣдователи г. Магнитной показали, что это мѣсторожденіе магнетита не можетъ быть разсматриваемо наряду съ мѣсторожденіями г. Высокой и г. Благодати, какъ „шліеръ“, а потому разсматривается нами въ другомъ мѣстѣ.

Къ магматическимъ выдѣленіямъ должно быть отнесено, повидимому, и Чатахское мѣсторожденіе желѣзнаго блеска на Кавказѣ (въ Борчалинскомъ уѣздѣ Тифлисской губ., на р. Больнисъ-чай). Мѣсторожденіе это представляется въ видѣ штока, вытянутаго параллельно простиранію окружающей его породы—діоритоваго порфира. И самый рудный штокъ представляетъ собственно діоритовую породу, проникнутую чешуйками и пластинками желѣзнаго блеска, который мѣстами, особенно въ срединѣ штока, является въ видѣ скопленій значительныхъ размѣровъ, достигающихъ толщины въ 3 саж. Содержаніе желѣза въ рудѣ измѣняется въ предѣлахъ 23%—65%.

Въ Восточной Сибири, въ Нерчинскомъ округѣ, въ Желѣзномъ краѣ, извѣстны мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка, можетъ быть, также относящіяся къ типу магматическихъ выдѣленій. Они имѣютъ видъ жилъ или штоковъ въ породахъ оливиновыхъ и на ихъ контактѣ. Выходы руды занимаютъ площадь до 20 кв. верстъ и обнаруживаютъ мѣстами значительную толщину (до 30 саж.) на большомъ разстояніи (до 200 саж.).

Помимо мѣсторожденій указаннаго типа имѣются въ этой мѣстности, повидимому, и жильныя мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка; но они пока мало изслѣдованы.

Въ Забайкальской области извѣстны вкрапленности магнитнаго желѣзняка въ серпентинѣ и хлоритовомъ сланцѣ.

Выдѣленія магнетита среди безкварцеваго порфира наблюдаются и въ Швеціи, въ мѣсторожденіяхъ Kiiupaavaara и Luossavaara. Первое изъ нихъ представляется въ видѣ хребта, сложеннаго изъ руды, которая выступаетъ на дневной поверхности по простиранію хребта на раз-

стояніи 2,8 километра, а магнитными наблюденіями залеганіе руды подъ покрывающими ее породами обнаружено и далѣе на сѣверъ, такъ что протяженіе руднаго мѣсторожденія обнаружено пока на 5,7 километр. Рудный штокъ имѣеть паденіе на востокъ подъ угломъ въ 45° — 80° . Мощность рудной залежи измѣняется въ предѣлахъ 34—152 метр. Среднее содержаніе желѣза превосходитъ 67% при различномъ содержаніи фосфора (въ предѣлахъ 0,05%—6%); въ зависимости отъ содержанія этого послѣдняго здѣсь различается нѣсколько разновидностей руды. Запасъ руды въ этомъ мѣсторожденіи опредѣляется въ 215 мил. тоннъ.

Другая гора—Luossavaara—является въ такомъ же видѣ, какъ и предыдущее мѣсторожденіе, отличаясь отъ него меньшими размѣрами (длина—1,27 километр., мощность—55 метр.). Запасъ руды опредѣляется въ 4,7 мил. тоннъ. Содержаніе желѣза—67%—70,5%. Содержаніе фосфора въ тѣхъ же предѣлахъ, какъ и въ предыдущемъ мѣсторожденіи.

Титанистый магнетитъ нерѣдко наблюдается въ видѣ шліера среди габбровыхъ породъ. Въ такомъ видѣ эта руда встрѣчается, напр., въ Финляндіи, у дер. Väli-täki около Ладожскаго озера. Здѣсь горы, сложенные изъ слюдистыхъ, роговообманковыхъ, кварцитовыхъ и филлитовыхъ сланцевъ, пересѣчены діоритомъ, происшедшимъ изъ габбро. Этотъ габбро-діоритъ является въ видѣ вытянутаго съ сѣвера на югъ штока. Вблизи границы этого штока со сланцами (фиг. 2) наблюдаются основные шліеры, которые содержатъ роговую обманку, діаллагонъ, бронзитъ, оливинъ, титанистый магнетитъ и другіе второстепенные минералы. Въ этихъ скопленіяхъ содержится 15%—30% желѣза, а максимальное содержаніе его доходитъ до 40%. Руду эту обогащаютъ посредствомъ магнитовъ, брикетируютъ и затѣмъ плавятъ на заводѣ.

Такого же типа мѣсторожденіе находится и въ Швеціи, какова, напр., гора Taberg, желѣзная руда которой замѣчательна по содержанію въ ней ванадіевой кислоты, которая дала поводъ къ открытію въ 1830 году въ чугуна изъ этой руды металла ванадія. Содержаніе желѣза наибольшее около 32%.

Титанистый магнитный желѣзнякъ встрѣчается и среди нефелиновыхъ сіенитовъ, какъ это имѣеть мѣсто, напр., въ Швеціи на о. Alnö (въ Ботническомъ заливѣ). Здѣсь руда эта является въ видѣ шліеровъ, содержащихъ желѣзо въ количествѣ, допускающемъ разработку мѣсторожденія.

Въ южной Норвегіи, къ югу отъ Stavanger'a, мѣсторожденія титанистаго желѣзняка подчинены габбровымъ породамъ. Руда залегаетъ въ видѣ глыбъ до 11 метр. толщиной и 50 метр. длиной, или рѣзко обособленныхъ отъ окружающей лабрадоровой породы, или же соединенныхъ съ ней постепенными переходами.

Рудныя массы представляются иногда въ видѣ жилъ ильменитъ-норита до 3 километр. длиной и 30—70 метр. толщиной съ среднимъ содержаніемъ титанистаго желѣзняка въ 40%, достигающимъ мѣстами до 70%—80%.

Хромистый желѣзнякъ очень часто связанъ въ своемъ появленіи съ породами оливиновыми и серпентинами. Приписывали происхожденіе этой руды выдѣленію ея при серпентизаціи оливиновыхъ породъ, напр., при разложеніи нѣкоторыхъ содержащихъ хромъ минераловъ, какъ хромъ-діопсидъ, хромовая шпинель, входившихъ въ составъ оливиновыхъ породъ въ видѣ первоначальной составной части. Однако, такой способъ происхожденія имѣеть мѣсто только по отношенію къ нѣкоторой части хромистаго желѣзняка, такъ какъ выдѣленія послѣдняго находили въ совершенно свѣжей оливиновой породѣ.

Мѣсторожденія хромистаго желѣзняка среди оливиновыхъ породъ встрѣчаются во многихъ мѣстностяхъ: въ Малой Азіи, на Уралѣ (вблизи Екатеринбургa и Нижне-Тагильска, подлѣ оз. Ургуна, у дер. Сурамановой, Сурагуловой, Абдулъ-Касимовой и др.), въ Сѣверо-Американскихъ Соединенныхъ Штатахъ (Калифорнія, Пенсильванія, Мерилэндъ), въ Нов. Каледоніи, на о. Нов. Зеландіи, въ Банатѣ, Штейермаркѣ, въ Босніи и Норвегіи.

На Уралѣ хромистый желѣзнякъ является въ видѣ штоковъ и жилоподобныхъ массъ среди змѣвика, получившагося путемъ псевдоморфизаціи изъ оливиновыхъ породъ. Но такъ какъ среди этихъ оливиновыхъ породъ

большихъ скопленій хромита не было найдено, нѣкоторые предполагаютъ, что онъ и среди змѣвика имѣетъ вторичное происхожденіе.

Въ Норвегіи мѣсторожденіе хромистаго желѣзняка находится на о. Nestmandö. Здѣсь среди гнейсовъ выступаетъ нѣсколько небольшихъ штоковъ оливиновой породы (не болѣе 0,5 километр. въ сѣченіи), которую нужно отнести къ саксонитамъ. Среди этой породы хромистый желѣзнякъ образуетъ шліероподобныя выдѣленія въ видѣ жилъ и другихъ неправильныхъ массъ, выдѣлившись, очевидно, ранѣе кристаллизаціи оливина.

33562 Кромѣ указанныхъ выше выдѣленій окисленныхъ рудъ, встрѣчается также среди изверженныхъ породъ въ видѣ выдѣленій и оловянный камень (SnO_2). Послѣдній является иногда въ видѣ первоначальной составной части въ гранитахъ, не обладая обыкновенно въ этомъ случаѣ промышленнымъ значеніемъ.

33562 Только въ Дакотѣ, среди Черныхъ Горъ, имѣется коренное мѣсторожденіе оловяннаго камня, допускающее его разработку и подчиненное граниту. Послѣдній залегаеь тамъ въ видѣ прямого столба, въ которомъ наблюдается концентрическая структура: снаружи рѣзко ограниченъ отъ окружающей породы поясъ темной слюды, за которымъ внутрь слѣдуетъ поясъ кварца съ неправильными пучками альбита и ортоклаза и очень крупными кристаллами сподумена (величина кристалловъ доходитъ до 12 метр.). Оловянный камень и является въ этомъ послѣднемъ поясѣ въ видѣ зеренъ и несовершеннымъ образомъ развитыхъ кристалловъ.

Гранитъ этого мѣсторожденія представляетъ собою пегматитъ, въ образованіи котораго нужно предполагать и участіе воды.

с. Выдѣленія сѣрнистыхъ рудъ.

Нахожденіе частицъ колчедановъ въ вулканическихъ и плутоническихъ породахъ представляется самымъ обыкновеннымъ явленіемъ. Особенно часто среди этихъ породъ наблюдаются: сѣрный, мѣдный и магнитный колчеданы. Кромѣ того, и при заводской обработкѣ рудъ на

блюдали при медленномъ охлажденіи кремнеземистыхъ шлаковъ выдѣленіе кристалловъ сѣрнаго колчедана, что и доказываетъ до нѣкоторой степени возможность магматическихъ выдѣленій сѣрнистыхъ металловъ среди изверженныхъ породъ. Однако, по характеру появленія этихъ рудъ для большинства случаевъ необходимо допустить, что магматическія выдѣленія ихъ среди изверженныхъ породъ претерпѣли вторичную перекристаллизацию, сопровождающуюся, можетъ быть, переменной мѣста и вѣдреніемъ руднаго вещества въ окружающую породу.

Къ сѣрнистымъ рудамъ, встрѣчающимся въ видѣ магматическихъ выдѣленій среди изверженныхъ породъ, относятся мѣдныя и никкелевыя руды Канады, Швеціи Норвегіи и Пьемонта, находящіяся въ связи съ габбровыми, діабазовыми и другими породами, происшедшими изъ этихъ послѣднихъ путемъ метаморфизаціи.

Въ Канадѣ мѣсторожденіе никкелевой руды, имѣющее наибольшее промышленное значеніе, приурочено къ амфиболиту, представляющему собою продуктъ метаморфизаціи габбро и норита. Руда залегаетъ въ видѣ штоковъ въ контактѣ между этими породами съ одной стороны и кварцитами и сланцами съ другой, или проникаетъ въ массу амфиболита. Она состоитъ главнѣйше изъ магнитнаго колчедана (съ 2^o/_o—5,5^o/_o никкеля), изъ мѣднаго и желѣзнаго колчедановъ. Наибольшее содержаніе руды наблюдается въ небольшихъ штокахъ габбро-діорита, — въ крупныхъ же штокахъ этой породы количество руды незначительное.

Что касается сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ, то онѣ являются всюду среди серпентиновъ Лигуріи и Тосканы. Серпентины эти представляютъ собою три типа: прежніе лерцолиты, разрушенные оливиновые габбро и измененные оливиновые діабазы. Породы эти залегаютъ среди эоценовыхъ пластовъ въ видѣ штоковъ, обыкновенно послѣдовательно налегая одна на другую и имѣя въ нижней части лерцолитъ, а въ верхней — діабазъ. По поводу такого залеганія породъ высказываются предположенія, что, вѣроятно, онѣ представляютъ результатъ двукратнаго изверженія, причемъ при первомъ изверже-

ніи вылилась нижняя порода (лерцолитъ), а при послѣдующемъ—остальная магма, внизу застывшая въ габбро, а вверху въ діабазъ. Руда залегаєтъ здѣсь въ средней породѣ—въ габро, гдѣ она является въ видѣ желѣзнаго, мѣднаго колчедановъ, пестрой мѣдной руды, мѣднаго блеска и изрѣдка цинковой обманки и свинцоваго блеска.

Какъ на наиболѣе извѣстное мѣсторожденіе этого типа, можно указать на мѣсторожденіе Monte Catini въ Тосканѣ, гдѣ руда распределена среди серпентиновой породы совершенно неправильно, что сильно затрудняетъ ея успешное добываніе. Богатыя части мѣсторожденія содержатъ до 7% мѣди, а бѣдныя—1,25%—1,50%. Мѣсторожденіе это разрабатывается съ перерывами съ 15-го столѣтія.

Такого же типа мѣсторожденія сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ извѣстны на о. Корсикѣ, въ Сербіи, Греціи и Норвегіи.

Въ Россіи серебро-свинцовыя руды Нерчинскаго округа являются между прочимъ въ видѣ вкрапленностей въ фельзитъ и фельзитовомъ порфирѣ, образующемъ большіе штоки среди гранита; наблюдаются вкрапленности и среди порфиритовъ.

В. Руды, какъ образованія осадочныя.

Подъ рудными пластами или рудными флѣцами понимаютъ рудныя скопленія, расположенныя параллельно напластованію или наслоенію включающихъ ихъ породъ. Такія рудныя залежи могутъ залегать между пластами, имѣя надъ собой висячій бокъ мѣсторожденія, и могутъ выступать на поверхности, не имѣя висячаго бока. Понятно, что рассматриваемый типъ мѣсторожденій только условно можетъ быть названъ сингенетическимъ, т. е. происходящимъ одновременно съ окружающей мѣсторожденіе породой, такъ какъ въ дѣйствительности во всѣхъ такихъ случаяхъ образованіе руды не было, строго говоря, одновременнымъ съ образованіемъ окружающихъ руду пластовъ, лежацій бокъ мѣсторожденія образовался ранѣе рудоноснаго пласта, а висячій позднѣе.

Въ практикѣ важно бываетъ отличать рудные пласты отъ пластовыхъ жилъ, что представляетъ нерѣдко

значительныя затрудненія. Наиболѣе отличительными признаками рудныхъ пластовъ по сравненію пластовыхъ жилъ нужно считать: отсутствіе рѣзкой границы между руднымъ пластомъ и лежащимъ и висячимъ боками его; рудные пласты въ противоположность пластовымъ жиламъ никогда не служатъ сбрасывателями и никогда не пересѣкаютъ другихъ пластовъ или жилъ; отсутствіе апофизъ и, вообще говоря, расположеніе рудныхъ пластовъ данной мѣстности, совершенно согласное съ общимъ характеромъ напластованія въ этой мѣстности.

Въ рудныхъ пластахъ, какъ и вообще въ пластахъ, толщина измѣряется значительно меньшей величиной сравнительно съ двумя другими измѣреніями.

Примѣняемые къ пластовымъ руднымъ залежамъ термины „флѣць“ и „пласть“ рѣзко не разграничиваются, хотя чаще всего первый терминъ употребляется въ примѣненіи къ мѣсторожденіямъ, имѣющимъ небольшую мощность при большомъ пространственномъ распространеніи, а второй—къ пластамъ съ болѣе или менѣе значительной мощностью при незначительномъ распространеніи въ плоскости напластованія. Нѣкоторые же названіе „пластовъ“ придаютъ болѣе древнимъ образованіямъ, а названіе „флѣцовъ“—болѣе новымъ.

Мощность рудныхъ пластовъ бываетъ самая разнообразная; наибольшая извѣстная мощность въ одной желѣзородной линзѣ Швеціи достигаетъ до 90 метровъ. Въ предѣлахъ одного и того же пласта мощность можетъ измѣняться: увеличиваться, тогда происходитъ „раздутіе пласта“, уменьшаться—при „сжатіи“ пласта (фиг. 3-я).

Иногда же рудный пластъ совершенно исчезаетъ, „выклинивается“ (фиг. 3-я), и далѣе въ направленіи простиранія можетъ снова появиться. При многократномъ выклиниваніи и раздуваніи одинъ рудный пластъ какъ бы разбивается на нѣсколько, приуроченныхъ къ одному и тому же горизонту; такой формѣ залеганія придаютъ названіе „цѣпи пластовъ“ (фиг. 4-я). Въ томъ случаѣ, если рудный пластъ имѣетъ значительную мощность, но по всѣмъ направленіямъ быстро уменьшается въ мощности, выклиниваясь на короткихъ разстояніяхъ, ему придаютъ названіе „линзы“ (фиг. 5-я).

При неправильномъ очертаніи линзъ, въ зависимости отъ размѣровъ ихъ, ихъ называютъ „гнѣздами“, „буценами“, „штоками“ (фиг. 6-я). Между штоками различаютъ „лежачіе“ и „стоячіе“, смотря по тому, горизонтально или вертикально расположена ихъ длинная ось. Между рудными пластами иногда имѣетъ мѣсто вклиниваніе пустой, не содержащей руды, породы, которая, увеличиваясь въ размѣрахъ, можетъ содѣйствовать полному исчезновенію руднаго пласта,—пласть „пустѣть“, какъ говорятъ.

Рудный пласть можетъ имѣть выходъ на поверхности—„открытый выходъ“; или же этотъ выходъ можетъ быть прикрытъ сверху дилювіальными и аллювіальными отложеніями—„скрытый выходъ руднаго пласта“.

По формѣ выхода пласта и рельефу поверхности можно судить о дѣйствительномъ положеніи пласта въ земной корѣ. Въ зависимости отъ того, будетъ ли пласть горизонтальный, вертикальный или наклонный, имѣетъ ли онъ наклонъ по долинѣ или въ противоположномъ или, наконецъ, въ косомъ по отношенію къ ней направленіи, выходитъ ли опъ на склонѣ горы, форма выхода его имѣетъ различныя очертанія (различныя формы выхода пласта указаны на фиг. 7-й—10-й). Во всякомъ случаѣ, при обнаруженіи какого-либо выхода руднаго пласта необходимо установить точный профиль той свиты пластовъ, въ которой онъ залегаетъ, необходимо опредѣлить детальный составъ этой свиты, такъ какъ эти данныя въ значительной степени могутъ облегчить дальнѣйшія развѣдки этого руднаго пласта, могутъ способствовать къ выясненію различныхъ вопросовъ, связанныхъ съ развѣдками рудныхъ мѣсторожденій, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда мѣсторожденія эти подвержены различнымъ нарушеніямъ въ напластованіи.

Эти нарушенія могутъ происходить или безъ разрыва пластовъ, образуя тогда изгибы и складки въ пластахъ, или съ разрывомъ, давая начало образованію трещинъ въ пластахъ, а, въ случаѣ перемѣщенія по этимъ трещинамъ сосѣднихъ частей пласта, и образованію сбросовъ. Въ первомъ случаѣ, въ случаѣ изгиба пластовъ безъ разрыва ихъ—являются антиклинальныя и синклинальныя складки, закрытыя, когда линіи прости-

ранія пластовъ, ихъ составляющихъ, образуютъ замкнутую кривую, и открытыя, когда мѣстами по простиранию пластовъ послѣдніе являются разрушенными дислокаціонными или эрозіонными процессами.

Линія мульды или сѣдла можетъ быть горизонтальной или наклонной къ горизонту.

Въ томъ случаѣ, когда руда въ пластахъ представляетъ собою результатъ имиграціи или заполнения пустотъ въ породахъ, рудное вещество можетъ быть распределено въ пластѣ неравномѣрно. Руда въ этихъ случаяхъ можетъ являться въ видѣ пыли, зеренъ или въ видѣ болѣе или менѣе крупныхъ конкрецій. Въ случаѣ, если руда расположена въ видѣ зернышекъ въ кристаллическихъ сланцахъ, рудное мѣсторожденіе называютъ „фальбандомъ“; этотъ терминъ беретъ свое начало отъ серебрянаго мѣсторожденія Kongsberg'a въ Норвегіи, гдѣ на выходахъ руды на поверхности, она имѣетъ видъ блѣклой „fahl“, отъ разрушающихся въ соприкосновеніи съ воздухомъ колчедановъ.

Въ отношеніи структуры рудные пласты имѣютъ всѣ характерные вообще для пластовъ признаки, какъ-то: симметричное расположеніе въ поперечномъ разрѣзѣ прослойковъ, нахожденіе въ нихъ окаменѣлостей и валуновъ рѣчного или прибрежнаго происхожденія. Эти признаки могутъ служить и для отличія рудныхъ пластовъ отъ, часто очень схожихъ съ ними, пластообразныхъ жилъ.

Въ видѣ пластовыхъ рудныхъ мѣсторожденій являются преимущественно руды желѣза, марганца и золота (возможно, что послѣднія имѣютъ вторичное происхожденіе). Рудные пласты, кромѣ рудныхъ минераловъ, заключаютъ въ себѣ нерѣдко неметаллическіе минералы—зеленую роговую обманку, свѣтлозеленый пироксенъ, фистацитъ, гранатъ,—почти никогда не встрѣчающіеся въ рудныхъ жилахъ

Минеральный составъ рудныхъ пластовъ, вообще говоря, отличается значительнымъ постоянствомъ во всѣхъ частяхъ пласта, чѣмъ мѣсторожденія эти отличаются отъ менѣе постоянныхъ въ этомъ отношеніи рудныхъ жилъ. Конечно, на выходахъ рудныхъ пластовъ, такъ-же какъ и рудныхъ жилъ, происходитъ измѣненіе состава пласта подъ вліяніемъ атмо-

сферы, сравнительно съ болѣе глубокими частями пласта, недоступными для вліянія атмосферы. Эти измѣненія въ составѣ пласта обусловливаютъ собою особый составъ поверхностной части руднаго пласта или жилы, извѣстной подъ названіемъ „шляпы“.

Между рудными пластами осадочнаго происхожденія можно различать такіе, которые со времени своего отложенія почти не испытали никакихъ измѣненій, и такіе, которые подверглись вмѣстѣ съ окружающею породой тѣмъ или другимъ измѣненіямъ (метаморфическія рудныя мѣсторожденія). Рѣзкой границы между этими двумя типами рудныхъ пластовъ нѣтъ. Вообще же говоря, метаморфизмъ рудныхъ пластовъ наблюдается въ тѣмъ болѣеи степени, чѣмъ пласты эти древнѣе по своему геологическому возрасту.

Къ осадочнымъ же пластовымъ мѣсторожденіямъ относятся и такія, въ которыхъ пласты пустой породы проникнуты разсѣянными въ нихъ рудными частицами въ видѣ пыли, зеренъ, листочковъ и пр.,—проникнуты ими одновременно съ образованіемъ содержащей ихъ пустой породы. Однако, установить одновременность этихъ двухъ процессовъ далеко не всегда представляется возможнымъ.

Въ виду отсутствія возможности дать болѣе или менѣе рациональную группировку рудныхъ мѣсторожденій осадочнаго происхожденія, мы располагаемъ ихъ по металлу, въ нихъ содержащемуся, а въ предѣлахъ мѣсторожденія одного металла группируемъ послѣдніе по ихъ геологическому возрасту.

1. Осадочныя мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ.

Желѣзныя руды, встрѣчающіяся въ видѣ осадочныхъ образований, слѣдующія:

ЖЕЛѢЗНЫЯ РУДЫ.	Химическ. сост.	Fe	H ₂ O	CO ₂	S
Магнетитъ	FeO.Fe ₂ O ₃	72,4	—	—	—
Желѣзный блескъ (и красный желѣзнякъ)	Fe ₂ O ₃	70,0	—	—	—
Шпатоватый желѣзнякъ.	FeCO ₃	48,27	—	39,92	—
Бурый желѣзнякъ	2Fe ₂ O ₃ .3H ₂ O	59,89	14,4	—	—
Желѣзный колчеданъ.	FeS ₂	46,7	—	—	53,3

НБ
УДУНТ
(ДМЕТІ)

Приведенныя цифры содержанія желѣза въ рудѣ относятся къ совершенно чистымъ рудамъ, чего въ дѣйствительности не бываетъ. Нѣкоторыя примѣси въ желѣзной рудѣ имѣютъ особую важность, вліяя такъ или иначе на процессъ плавки руды или на качество продукта. Таковы примѣси: марганецъ, кремнекислота, известь, магнезія, титановая кислота, углекислота, вода, сѣра, фосфорная кислота.

а. Желѣзныя руды среди кристаллически-сланцевыхъ породъ.

Въ кристаллическихъ сланцахъ желѣзная руда является въ различныхъ видахъ. Такъ, магнетитъ и желѣзный блескъ встрѣчаются въ видѣ вкрапленностей въ кварцитахъ, слюдяныхъ сланцахъ и другихъ подобныхъ породахъ, принимая роль главной составной части.

Въ такомъ видѣ извѣстно мѣсторожденіе желѣзнаго блеска въ Норвегіи, Мармарошѣ, Бразиліи, Южн. Каролинѣ. Въ двухъ послѣднихъ странахъ появленіе этихъ рудъ связано съ мѣсторожденіями золота. Въ видѣ „итабирита“, представляющаго сланцеватаго сложенія смѣсь кварца съ желѣзнымъ блескомъ и магнетитомъ, желѣзная руда въ состояніи вкрапленностей извѣстна въ Бразиліи, Канадѣ и въ Южной Каролинѣ, гдѣ она также находится совмѣстно съ мѣсторожденіями золота. Въ болѣе мощномъ видѣ мѣсторожденія разсматриваемаго типа извѣстны въ Норвегіи—на западномъ берегу, въ 40 киломер. отъ города Bodø (извѣстны такія мѣсторожденія и въ Швеціи). Здѣсь мѣстами листочки желѣзной слюдки и зерна магнетита скопляются въ значительномъ количествѣ въ пластахъ слюдяного и кварцитаго сланцевъ, причемъ оруденѣлая часть пластовъ достигаетъ мощности въ 5—9 метр., а при встрѣчѣ складокъ и до 16 метр., между тѣмъ какъ содержаніе желѣза въ такихъ пластахъ доходитъ до 50%—58% при содержаніи фосфора въ 0,2%—0,4%.

Кромѣ вкрапленностей желѣзныя руды въ сланцахъ встрѣчаются и сплошными массами. Особенно извѣстными мѣсторожденіями такого типа являются мѣсторожденія Швеціи, въ предѣлахъ которой желѣзорудныя мѣсторожденія сосредоточиваются въ двухъ мѣстностяхъ.

одна группа мѣсторожденій расположена въ средней Швеціи, по обѣ стороны 60° сѣверной широты (Persberg, Norberg, Dannemora и друг.) въ Iernbäraland; другая группа находится непосредственно къ сѣверу отъ полярнаго круга (Gerrivaga вблизи вышеуказанныхъ Luossavaara, Kiirunavaara).

Принимая дѣленіе породъ архейскаго возраста въ Швеціи и Норвегіи согласно Törnebohm'у на два отдѣла — верхній и нижній, находимъ, что желѣзныя руды, въ видѣ магнитнаго желѣзняка и желѣзнаго блеска, сосредоточены почти исключительно въ верхнемъ отдѣлѣ и тѣсно связаны съ горизонтомъ гранулитовъ, порфиридовъ и геллефлинты. Какъ примѣръ мѣсторожденій этого типа, укажемъ давно извѣстное (съ 1481 г.) мѣстороженіе Dannemora. Руда здѣсь состоитъ изъ плотнаго магнитнаго желѣзняка съ содержаніемъ 20% — 65% желѣза (въ среднемъ 50%), въ зависимости отъ количества постороннихъ примѣсей. Геологическія условія залеганія руды таковы. Среди гранитовъ проходитъ гряда, состоящая изъ геллефлинты, тонкозернистаго гнейса и кристаллическаго известняка съ значительнымъ содержаніемъ марганца. Геллефлинты этой мѣстности замѣчательны тѣмъ, что ясно обнаруживаютъ съ одной стороны характеръ изверженныхъ породъ изъ группы кварцевыхъ порфировъ, съ другой стороны являются сильно измѣненными порфировыми туфами, переслаивающимися иногда съ известняками и имѣющими, такимъ образомъ, осадочное происхожденіе. Руда залегаетъ въ известнякѣ и между нимъ и геллефлинтой, распредѣляясь главнымъ образомъ въ видѣ трехъ пластовъ, идущихъ въ сѣверо-восточномъ направленіи на 2 километра съ паденіемъ 75° — 80° на NW (фиг. 11-я). Руда добывалась до послѣдняго времени открытыми работами, глубина которыхъ достигла 145 метр. при мощности въ 30 метровъ, получившейся вслѣдствіе сліянія трехъ сосѣднихъ параллельныхъ линзъ.

Наиболѣе богатымъ мѣстороженіемъ желѣзныхъ рудъ въ средней Швеціи является Grangesberg. Руда связана здѣсь въ своемъ появленіи съ гранулитовой зоной и распредѣляется въ четырехъ районахъ. Руды этого

мѣсторожденія самымъ нагляднымъ образомъ обнаруживаютъ свои генетическія отношенія къ окружающимъ ихъ породамъ. Такъ, мѣстами между гранулитомъ и пластами съ магнетитомъ замѣчается переслаиваніе въ видѣ очень тонкихъ прослоевъ, что указываетъ на одновременную кристаллизацію магнетита, желѣзнаго блеска и составныхъ частей породы. Это подтверждается и микроскопическими изслѣдованіями, которыя показываютъ, что магнетитъ играетъ въ гранулитѣ роль сингенетической составной части наравнѣ съ кварцемъ, ортоклазомъ, плагіоклазомъ и слюдой. Онъ является въ видѣ зеренъ или округленныхъ кристалловъ между остальными минералами; иногда является въ видѣ включеній въ кварцѣ и полевоомъ шпатѣ, или же облекаетъ собою эти послѣдніе минералы. Мѣстороженіе Grangesberg'a извѣстно уже въ началѣ 17-го столѣтія; но разрабатывалось до конца прошлаго столѣтія не очень дѣятельно вслѣдствіе большаго содержанія фосфора въ рудѣ. Съ открытіемъ же томасовскаго способа плавки фосфористыхъ рудъ мѣстороженіе это начало быстро разрабатываться. Металлическаго желѣза руда эта содержитъ 62⁰/₀—64⁰/₀.

Самымъ же знаменитымъ по размѣрамъ мѣстороженіемъ желѣзной руды на Скандинавскомъ полуостровѣ является извѣстная рудная гора Gellivara, расположенная въ 80 километр. отъ полярнаго круга въ шведской Лопландіи. На ¹/₂₀ части склоновъ этой горы, т. е. на пространствѣ почти въ 65 гектаровъ, наблюдаются выходы желѣзной руды, расположенной въ видѣ двухъ хребтовъ.

Руда подчинена выходамъ гнейса, простиранію котораго она неуклонно слѣдуетъ; она состоитъ изъ магнетита и желѣзнаго блеска и содержитъ 50⁰/₀—74,3⁰/₀ желѣза (содержаніе фосфора колеблется въ предѣлахъ 0,05⁰/₀—1,5⁰/₀). Въ большомъ количествѣ эта руда начала добываться только въ концѣ прошлаго столѣтія.

Имѣются мѣстороженія желѣзной руды включенными въ видѣ сплошныхъ массъ среди породъ архейскаго возраста и въ южной Норвегіи (напр., арендальское).

Къ этому же типу мѣстороженій относится и мѣстороженіе криворожское въ южной Россіи. Мѣсторож-

деніе это расположено на р. Ингулецъ, правомъ притокѣ р. Днѣпра, съ притокомъ его Саксаганью, въ предѣлахъ Верхнеднѣпровскаго уѣзда Екатеринославской губ. и Херсонскаго уѣзда Херсонской губ. (фиг. 12).

Криворожское мѣсторожденіе извѣстно было еще во времена Геродота и Эсила (въ V в. до Р. Хр.), которые упоминаютъ о желѣзѣ у скифовъ, кочевавшихъ между прочимъ и въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ выходятъ на поверхность рудныя мѣсторожденія Кривого Рога. Научное же изученіе ихъ началось въ XVIII-мъ столѣтіи и продолжалось въ XIX-мъ столѣтіи, продолжается и по настоящее время. Вслѣдствіе сложности геологическаго строенія разсматриваемаго мѣсторожденія существуютъ по вопросу о криворожскомъ мѣсторожденіи разнообразныя взгляды, остающіеся пока необъединенными и не согласованными. Нужно думать, что детальная геологическая съемка этого мѣсторожденія, производившаяся въ послѣдніе годы, вырѣшитъ этотъ вопросъ болѣе опредѣленнымъ образомъ.

Какъ выше указано, основаніемъ для всей кристаллической полосы южной Россіи служатъ гнейсы, граниты и сіениты, прикрытые болшею частью третичными отложеніями. Въ области же Кривого Рога между указанными архейскими породами и третичными отложеніями уцѣлѣли отъ разрушенія кристаллическіе сланцы, между которыми преобладаютъ глинистые и кварцитовые сланцы: въ послѣднихъ приурочено и мѣсторожденіе желѣзной руды (фиг. 13).

Полоса кристаллическихъ сланцевъ является вытянутой въ направленіи SSW—NNO приблизительно отъ дер. Ингулецкой почти до дер. Сергіевки, на протяженіи около 50 километр., при наибольшей ширинѣ (у сел. Кривого Рога) въ 6¹/₂ километр. Кромѣ того, извѣстны выходы этихъ сланцевъ у дер. Анновки, расположенной на р. Желтой, впадающей съ лѣвой стороны въ р. Ингулецъ. Вообще говоря, сланцы эти залегаютъ въ видѣ мульды, которой западное крыло является опрокинутымъ въ восточномъ направленіи, почему при одинаковомъ простираніи сланцевъ они имѣютъ и одинаковое паденіе на W подъ угломъ 45° (фиг. 14).

При детальномъ изслѣдованіи мѣсторожденія оказы-

вается, однако, что имѣется множество уклоненій отъ общаго простиранія и паденія. Очевидно, что давленіе, которое произвело эту складчатость, было въ разныхъ мѣстахъ неравномѣрнымъ. Результатомъ этого сильнаго давленія мѣстами было раздробленіе породы, обнаруживающееся особенно ясно на кварцитахъ, которые превращаются какъ бы въ конгломераты („псевдоконгломераты“). По нѣкоторымъ наблюденіямъ сѣверные и южные концы складокъ отклонены къ востоку, такъ что простираніе принимаетъ видъ дуги, обращенной выпуклостью къ западу. Но кромѣ силъ, дѣйствовавшихъ въ широтномъ направленіи, были и другія силы (наприм., въ направленіи NS), производившія давленіе въ другихъ направленіяхъ, что еще болѣе усложняетъ тектонику данной мѣстности.

Граниты Кривого Рога являются въ видѣ мелко- и крупно-зернистыхъ. Сіениты считаются за отдѣльные штоки и жилы, которые располагаются выше гранитовъ. Гнейсы, повидимому, связаны незамѣтными переходами съ гранитами и въ такомъ случаѣ могутъ быть приняты за граниты, видоизмѣненные путемъ динамометаморфизма. Подъ гнейсами располагаются аркозуподобныя породы, являющіяся то въ видѣ кварцитовъ, то въ видѣ слюдистыхъ сланцевъ, и обыкновенно связанныя съ гнейсами незамѣтными переходами. Подчиненную роль играютъ являющіеся мѣстами хлоритовые и тальковые сланцы.

Собственно же болѣе молодые по возрасту кристаллическіе сланцы могутъ быть распредѣлены въ двѣ группы: нижнюю, состоящую изъ глинистыхъ и желѣзисто-кварциновыхъ сланцевъ, и верхнюю, состоящую изъ углистыхъ сланцевъ.

Нижняя часть нижней группы пластовъ состоитъ изъ глинистыхъ, актинолитовыхъ, кварцитохлоритовыхъ, тальковыхъ и турмалиновыхъ сланцевъ. Верхняя же часть этой группы состоитъ главнымъ образомъ изъ желѣзисто-кварцитовыхъ сланцевъ, имѣющихъ громадное практическое значеніе по залеганію среди нихъ желѣзной руды, которая, впрочемъ, начинается уже въ глинистыхъ сланцахъ нижней толщи пластовъ. Желѣзисто-

-кварцитовые сланцы являются въ видѣ болѣе или менѣе мощныхъ пластовъ, въ которыхъ руда распределена неравномерно, въ зависимости отъ чего они принимаютъ и различный цвѣтъ. Рудой они считаются, когда содержатъ свыше 45% желѣза (до 70%), а при меньшемъ содержаніи идутъ въ отбросъ подъ названіемъ „кварцита“.

Руда состоитъ изъ окиси желѣза (краснаго желѣзняка) и магнетита, котораго имѣется въ рудѣ въ среднемъ до 8%. Обѣ разновидности руды тѣсно связаны съ кварцемъ, причемъ количество желѣза и кремнезема въ рудѣ находится въ обратномъ отношеніи. Содержаніе фосфора въ рудѣ равно 0,013%—0,02%. Кальцій, магній и марганецъ имѣются въ ней въ ничтожномъ количествѣ.

По вопросу о происхожденіи желѣзисто-кварцитовыхъ сланцевъ высказывались между прочимъ и такіе взгляды, что они—не кластическаго происхожденія, а представляютъ результатъ метаморфизма песчаника.

Выше этихъ рудоносныхъ сланцевъ располагаются углистые сланцы, переходящіе кверху въ глинистые.

Толща кристаллическихъ сланцевъ прорѣзывается изверженными породами: роговообманковымъ керсантиномъ въ гнейсѣ, діабазомъ и діоритомъ въ желѣзисто-кварцитовомъ сланцѣ.

Къ востоку отъ м. Кривого Рога выступаютъ на поверхности три полосы рудоносныхъ сланцевъ, между которыми располагаются глинистые сланцы. Представляютъ ли они три различныхъ горизонта или являются повтореніемъ двухъ пластовъ вслѣдствіе опрокинутой складчатости, вопросъ этотъ и до сихъ поръ не рѣшенъ. Въ послѣднемъ случаѣ двѣ западныя полосы рудоносныхъ сланцевъ должны представлять собою сѣдло съ воздушнымъ (размытымъ) сводомъ (фиг. 14).

Изъ различныхъ поясовъ глинистыхъ сланцевъ, выступающихъ между желѣзисто-кварцитовыми сланцами, далѣе другихъ на сѣверъ продолжается самый восточный поясъ, а оба другіе уже у дер. Петровской уходятъ подъ рудоносные сланцы, вѣроятно, вслѣдствіе менѣе интенсивной по направленію къ сѣверу и поэтому болѣе пологой складчатости. Къ западу отъ м. Кривого Рога также наблюдается складчатость того-же вида, какъ и къ востоку

отъ него;—разница заключается только въ меньшей интенсивности складчатости и меньшей длинѣ складокъ.

Рудныя залежи въ сланцахъ располагаются въ видѣ линзъ, выклинивающихся довольно быстро по направленію паденія. Наибольшая длина линзъ достигаютъ до 3 метр. Руда расположена въ видѣ пластовъ такъ же, какъ и окружающая ее порода, причемъ кромѣ главной складчатости наблюдается еще второстепенная, побочная складчатость (какъ это показано на фиг. 15), которая по предположенію нѣкоторыхъ изслѣдователей, могла произойти въ продолженіе того времени, когда имѣло мѣсто боковое давленіе, или вслѣдствіе увеличенія объема при превращеніи магнетита въ мартитъ.

Новѣйшія же изслѣдованія привели къ выводу, близкому къ первому предположенію, т. е., что побочная складчатость перваго порядка въ предѣлахъ рудоносныхъ пластовъ обязана своимъ происхожденіемъ явленіямъ динамометаморфизма. Согласно этому взгляду нужно считать рудныя залежи сдвинутыми вслѣдствіе сжатія мѣстами богатаго желѣзомъ кварцитаго сланца. За такое объясненіе происхожденія рудныхъ залежей говоритъ то обстоятельство, что рудные пласты въ лежащемъ боку обыкновенно представляются твердыми, а въ висячемъ, наоборотъ, чаще всего бываютъ складчатыми, разбитыми и разломанными. Такимъ образомъ, для образованія богатаго руднаго мѣсторожденія необходимо, чтобы кварцитовый сланецъ былъ богатъ желѣзомъ и чтобы вмѣстѣ съ тѣмъ онъ подвергался сильному давленію, обнаруживающемуся въ сложной складчатости (фиг. 16). Этимъ двумъ условіямъ удовлетворяютъ, къ сожалѣнію, только немногіе пункты криворожскаго района.

Рудныя залежи такого же вида имѣются въ криворожскомъ районѣ не только въ кварцитовыхъ сланцахъ, но и въ подлежащихъ имъ глинистыхъ сланцахъ. Однако, эти послѣднія мѣсторожденія по сравненію съ вышеописанными имѣютъ второстепенное значеніе.

Рудныя залежи въ южной части района, какъ въ отношеніи ихъ величины, такъ и въ отношеніи содержанія желѣза, уступаютъ мѣсторожденіямъ сѣверной части криворожскаго района. Наибольшее значеніе между

последними имѣютъ тѣ, которыя расположены по западную сторону средней полосы глинистыхъ сланцевъ.

Запасъ руды во всемъ мѣсторожденіи опредѣляется въ 1—2 тысячи милліоновъ пудовъ.

Кромѣ указанныхъ мѣсторожденій по р. Саксагани, въ настоящее время имѣется указаніе о рудоносности „ингулецкой полосы“, продолжающейся внизъ по р. Ингульцу до с. Козельскаго. Въ этой части района различаются два рудныхъ пояса: одинъ идетъ отъ с. Козельскаго на сѣверъ, на протяженіи 6 верстъ, среди желѣзисто-кварцитовыхъ сланцевъ съ мощностью около 40 метр. и содержаніемъ желѣза въ 50%—57%; другой поясъ идетъ отъ с. Козельскаго на сѣверъ на протяженіи 20 верстъ, находится въ западномъ направленіи отъ предыдущаго и залегаетъ на границѣ соприкосновенія рудоносныхъ сланцевъ съ углистыми сланцами. Желѣза содержитъ эта руда болѣе 60%: мощность пояса увеличивается въ направленіи къ югу: у Кривого Рога 2—4 метр., у сел. Александровъ-Даръ—до 16 метр., еще южнѣе мощность доходитъ до 30—50 метровъ. Общій запасъ руды въ ингулецкой полосѣ опредѣляется въ 500 мил. пудовъ, а вообще запасъ руды въ криворожскомъ бассейнѣ равенъ приблизительно 3¹/₂ милліард. пудовъ.

Такимъ же приблизительно характеромъ, какъ криворожское мѣсторожденіе, обладаютъ мѣсторожденія желѣзной руды, находящіяся среди области распространенія древнихъ кристаллическихъ породъ въ Бердянскомъ уѣздѣ Таврической губ., между которыми особенно большой извѣстностью пользуется мѣсторожденіе г. Корсакъ-Могила. Гора эта представляется въ видѣ шести холмовъ, сложенныхъ изъ слоистаго кварцита бѣлаго, сѣроватаго и розоватаго цвѣтовъ. Кварцитъ содержитъ въ себѣ въ значительномъ количествѣ кристаллы магнитнаго желѣзняка и желѣзнаго блеска, которые располагаются параллельно плоскостямъ слоеватости.

Желѣзная руда, въ видѣ нѣсколькихъ кварцеватаго магнитнаго и краснаго желѣзняка, въ количествѣ, имѣющемъ практическое значеніе, обнаружена только на юго-восточномъ холмѣ. Въ этомъ холмѣ развѣдками открыты двѣ пластообразныя залежи краснаго и магнитнаго же-

лѣзняка, мощностью каждая въ 13 метр., раздѣленные слоемъ кварцита въ 22 метр. толщиной. Желѣза руда содержитъ 66%—67%, сѣры—0,023%—0,074%, марганца—0,04%—0,19% и фосфора—слѣды. Запасъ руды опредѣляется приблизительно въ 15—20 мил. пудовъ.

Такого же характера мѣсторожденія, совершенно еще не развѣданныя, имѣются на г. Коксунгуръ (въ 7 верст. отъ г. Корсакъ-Могилы) и на Каменной Могилѣ (въ 9 верст. отъ Коксунгура).

Далѣе заслуживаетъ вниманія въ отношеніи развѣдокъ: мѣстность въ предѣлахъ Бердянскаго же уѣзда близъ р. Буртичьей, въ 40 верстахъ къ NNW отъ Бердянска; въ восточной части сел. Поповки, въ верховьяхъ р. Берды; по той же рѣкѣ, ниже хут. Москаленковыхъ; въ области верхняго теченія р. Токмака; на землѣ кол. Гамбергъ.

Во всѣхъ указанныхъ мѣсторожденіяхъ Бердянскаго уѣзда (кромѣ первыхъ трехъ) обнаруживается тѣсная генетическая связь слоистыхъ желѣзо содержащихъ кварцитовъ съ глауконитовыми.

Того же типа мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ имѣются и въ другихъ странахъ Европы.

Такъ, магнитный желѣзнякъ извѣстенъ въ Испановыхъ горахъ около города Schmiedeberg, магнитный желѣзнякъ и желѣзный блескъ въ Испаніи—на южномъ склонѣ Sierra Morena, къ сѣверо-востоку отъ Севильи, и въ Буковинѣ. Имѣются такія мѣсторожденія и среди кристаллическихъ сланцевъ Сѣв. Америки. Таковы мѣсторожденія: 1) въ горахъ Adirondack, недалеко отъ озера Champlain, къ югу отъ Montreal, 2) на плоскогоріи New-York и New-Jersey и 3) въ западной Каролинѣ. Въ мѣсторожденіяхъ этихъ рудные пласты обыкновенно являются включенными между гнейсами и кристаллическими известняками.

Своеобразными и отличными отъ описанныхъ являются условія залеганія желѣзныхъ рудъ въ штатѣ Мичиганъ въ области Marquette.

Эта область расположена вдоль южнаго берега Верхняго озера и сложена изъ породъ архейскаго возраста, выше которыхъ залегаютъ несогласно осадки докембрий-

скаго возраста („алыгонкійская формація“), расчленяющіеся на два подъотдѣла. Изъ нихъ нижній состоитъ изъ кварцитовъ, доломитовъ, сланцевъ и рудоносныхъ пластовъ, а верхній—изъ кварцитовъ, сланцевъ, сильно метаморфизованныхъ грауваккъ и конгломератовъ. Въ нижней части рудоноснаго горизонта породы сохраняютъ свои первоначальныя свойства и состоятъ изъ тонкослоистыхъ сидеритъ-кварцитовъ, представляющихъ переслаивающіяся таблички шпатоватаго желѣзняка и кварца съ 30%—40% FeO. Обыкновенно эти сланцы превращены въ грюнеритъ-магнетитъ-кварциты, состоящіе изъ тонкихъ прослоевъ сланца, магнетита и грюнерита (почти чистый силикатъ, заключающій желѣзо въ формѣ актинолита).

Превращенія эти изслѣдователи ставятъ въ связь съ пересѣкающими всю эту рудоносную свиту пластами діабазы, который могъ способствовать, дѣйствіемъ горячихъ растворовъ на сидеритъ-кварциты, обмѣну карбоната желѣза со щелочными силикатами. Въ верхнихъ же горизонтахъ изъ сидеритъ-кварцитовъ черезъ перекристаллизацию, подъ вліяніемъ просачивающейся атмосферной воды, образовались въ видѣ пластовъ гематитъ-лимонитъ-кварциты. Въ послѣднихъ пласты желѣзнаго блеска и бурого желѣзняка обыкновенно переслаиваются съ пластами желѣзистаго кремнезема и яшмы, подвергшись въ значительной степени интенсивной складчатости и мѣстами даже раздробленію въ брекчію, благодаря процессамъ дислокаціи.

Вслѣдствіе возможности указанныхъ химическихъ процессовъ между различными соединеніями желѣза изслѣдователи находятъ возможнымъ объяснить и происхожденіе рудныхъ массъ, служащихъ предметомъ добычи. Эти массы состоятъ частью изъ магнетита съ примѣсью желѣзнаго блеска и изъ краснаго гематита, мѣстами переходящаго въ бурый желѣзнякъ. Залеганіе ихъ находится въ зависимости отъ тектоники, такъ какъ онѣ сосредоточиваются преимущественно въ мульдахъ, сложенныхъ изъ складчатыхъ, непроницаемыхъ породъ (фиг. 17). Такимъ образомъ рудныя массы произошли не путемъ осажденія, а изъ сидеритъ-кварцитовъ, предста-

вляя собою продукты обогащенія желѣзистой водой, насытившейся желѣзомъ въ верхнихъ, разбитыхъ дислокаціей, пластахъ и проникавшей затѣмъ въ глубину.

Такого же характера мѣсторожденія желѣзной руды извѣстны еще на границѣ штатовъ Мичигана и Висконсина (обл. Menominee), въ шт. Висконсинъ (обл. Pepokee) и въ шт. Миннесота (къ сѣверу отъ озера Верхняго, въ обл. Vermilion). Содержание желѣза въ указанныхъ мѣсторожденіяхъ колеблется въ предѣлахъ 62⁰/₀—65,5⁰/₀.

Пластовыя мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ среди кристаллически-сланцевыхъ породъ извѣстны и въ Африкѣ, во французскомъ Алжирѣ. Руды эти состоятъ изъ магнетита и краснаго желѣзняка, обнаруживаютъ тѣсную связь въ своемъ появленіи съ пластами известняка, вмѣстѣ съ которымъ онѣ подчинены слюдистымъ сланцамъ, содержащимъ гранатъ. Мощность пластовъ руды доходитъ до 40 метр.

Примѣромъ углекислыхъ желѣзныхъ рудъ, залегающихъ среди кристаллическихъ сланцевъ, можетъ служить мѣсторожденіе Hüttenberg въ Каринтіи. Восточные Альпы въ центральной своей части сложены изъ гранитовъ и кристаллическихъ сланцевъ, къ которымъ примыкаютъ съ юга и сѣвера палеозойскія и мезозойскія отложенія. Мѣсторожденія шпатоватаго желѣзняка Hüttenberg'a находятся въ центральной части Альпъ, гдѣ они въ соединеніи съ зернисто-кристаллическими известняками образуютъ хребетъ, подчиненный слюдистымъ сланцамъ и гнейсамъ. Прилагаемый рисунокъ (фиг. 18) показываетъ строеніе этого мѣсторожденія. Главный пластъ рудоноснаго известняка достигаетъ по простиранію болѣе 2400 метр. при мощности въ 400—700 метр. Шпатоватый желѣзнякъ содержитъ значительное количество марганца, отчего по мѣрѣ разложенія водой руды поверхность ея принимаетъ сначала фіолетовую окраску, а затѣмъ вслѣдствіе выдѣленія пиролюзита и вода покрывается сѣрымъ налетомъ, который на мѣстномъ нарѣччіи носитъ названіе „плѣсени“. Значительная часть залежей указанной руды превращена въ бурый желѣзнякъ. Желѣза руда содержитъ 41,28⁰/₀—44,33⁰/₀. Только нѣкоторыя отдѣльныя залежи этого мѣсторожденія сохраняютъ форму линзь; во-

общее же они не имеютъ правильного вида, какъ это видно на прилагаемомъ поперечномъ профилѣ (фиг. 19). Встрѣчаются залежи руды и въ видѣ жилъ. По способу происхожденія большая часть здѣшней руды относится къ чисто осадочнымъ образованіямъ, за что говоритъ ихъ ясное напластованіе и характеръ отношеній между слюдястымъ сланцемъ, известнякомъ и сидеритомъ. Мѣстами наблюдается, что руда произошла вслѣдствіе постепенной метаморфизаціи известняковъ, которые иногда наблюдаются среди рудной массы въ видѣ обломковъ съ тупыми углами, какъ бы въ разбѣденномъ состояніи. Мѣстороженіе Hüttenberg является однимъ изъ самыхъ древнихъ, такъ какъ было извѣстно еще древнимъ римлянамъ. Желѣза въ рудѣ этого мѣстороженія содержится до 68,8⁰/о.

Мѣстороженіе такого же типа извѣстно и въ Siebenbürgen'ѣ, гдѣ шпатоватый желѣзнякъ превращенъ въ разрабатываемой части въ бурый желѣзнякъ съ содержаніемъ желѣза въ 52⁰/о — 56⁰/о.

Что касается способа образованія желѣзныхъ рудъ среди кристаллическихъ сланцевъ, то по этому поводу высказываются слѣдующія соображенія. За осадочное происхожденіе пластовъ магнетита и желѣзнаго блеска говорятъ: 1, ихъ вполне согласное съ окружающими породами залеганіе, 2, ихъ иногда совершенно ясная слоистость, 3, ихъ связь съ опредѣленными стратиграфическими горизонтами, 4, ихъ иногда тѣсная связь съ известняками, 5, нахожденіе сходныхъ по химическому составу образованій въ новѣйшихъ не метаморфизованныхъ осадкахъ. Нѣкоторые изслѣдователи приписываютъ образованіе этихъ рудъ отложенію ихъ въ болотахъ и озерахъ подъ вліяніемъ растительныхъ веществъ на подобіе того, какъ это происходитъ и въ настоящее время. Съ такимъ способомъ образованія рудъ согласуется нахожденіе среди этихъ мѣстороженій такихъ веществъ органическаго происхожденія, какъ горная смола, горное масло, антрацитъ и друг. Однако, нужно замѣтить, что такого рода мѣстороженія извѣстны и среди чисто морскихъ отложеній, какъ, напр., среди эоценовыхъ осадковъ. Какъ бы то ни было, необходимо допустить, что руды эти выдѣлились изъ слабыхъ растворовъ, которые, нуж-

но думать, произошли отъ выщелачиванія водой, содержащей углекислоту, сѣрную кислоту и органическія кислоты, древнихъ породъ, среди которыхъ были разсѣяны рудныя частицы.

Осажденіе руды происходило вначалѣ въ видѣ углекислаго желѣза, которое большею частью окислялось потомъ въ водную окись желѣза; окисленія этого могло не быть только въ присутствіи возстановляющихъ органическихъ веществъ. Кремнекислота въ кварцевыхъ желѣзныхъ рудахъ могла произойти изъ растворовъ, содержащихъ желѣзо и одновременно кислые щелочные силикаты; изъ такихъ растворовъ кремнекислота выдѣляется въ случаѣ, если выдѣляется гидратъ окиси желѣза.

Желѣзный блескъ обыкновенно бываетъ богатъ кремнекислотой, а магнитный желѣзнякъ бѣднѣе, но зато чаще содержитъ въ себѣ сѣрнистыя руды, которыя указываютъ на возстановительные процессы, имѣвшіе мѣсто при его образованіи.

Фосфорная кислота, встрѣчающаяся въ рудахъ, получается первоначально изъ апатита окружающихъ породъ; въ растеніяхъ она обогащается и затѣмъ при гніеніи растеній уходитъ въ растворъ въ видѣ фосфорнокислаго амміака. При осажденіи же желѣзной руды фосфорная кислота выдѣляется въ видѣ фосфата желѣза или извести.

Марганецъ обыкновенно осаждается изъ растворовъ такъ же, какъ и желѣзо; но окисляется не такъ быстро, какъ желѣзо, и, слѣдовательно, послѣ него, когда въ растворѣ имѣется уже мало углекислоты. Это обстоятельство нѣкоторые ученые ставятъ въ связь съ тѣмъ явленіемъ, что марганцовыя руды обыкновенно залегаютъ надъ желѣзными и совмѣстно съ известковыми рудами.

Изъ выдѣлившихся такимъ образомъ карбонатовъ желѣза и гидратовъ окиси желѣза, вслѣдствіе метаморфизма, обусловленнаго давленіемъ, влажностью и теплотой, путемъ перекристаллизаціи получились магнетитъ и желѣзный блескъ.

В. Руды, какъ осадочныя образованія среди нормальныхъ осадковъ.

Среди силурійскихъ осадковъ желѣзныя руды извѣ-

РБ
УДУНТ
(ДМЕТІ)

стны въ средней Богеміи, гдѣ онѣ приурочены къ нижнему силуру. Руды эти представляются въ видѣ пластовъ краснаго желѣзняка оолитоваго сложенія до 5 метр. мощностью и пластовъ шамуазита до 20 метр. мощностью (подъ этимъ названіемъ разумѣютъ водный силикатъ глинозема и желѣза съ незначительнымъ содержаніемъ магнезіи). Одно изъ наиболѣе крупныхъ мѣсторожденій такого рода находится къ западу отъ Праги (Nusíc), гдѣ пластъ шамуазита имѣетъ мощность до 16 метр., а простирается на 15 километр., съ среднимъ содержаніемъ желѣза до 37,25%.

Совершенно такія же мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ извѣстны и въ Тюрингенскомъ Лѣсу.

Очень распространенными въ Сѣв. Америкѣ являются среди силурийскихъ осадковъ гематиты съ оолитовой структурой. Здѣсь они извѣстны въ штатахъ: Нью-Йоркъ, Пенсильванія, Висконсинъ, Виргинія, Кентукки, Тенесси и Алабама, являясь среди глинистыхъ сланцевъ, песчаниковъ и известняковъ. Число пластовъ и ихъ мощность очень разнообразны, достигая мѣстами до 9 метр. (въ Алабамѣ). Среднее содержаніе желѣза—45%—48% и фосфора—0,5%—1,0%. Согласно Smyth'у, руды эти представляютъ собою осадки внутренняго моря, куда стекали воды, содержащія въ растворѣ желѣзо и кремнекислоту, и гдѣ происходило образованіе оолитовъ и выдѣленіе углистаго известняка въ видѣ ископаемыхъ животныхъ, прежде чѣмъ началось отложеніе породъ, прикрывшихъ потомъ рудные пласты.

Значительное распространеніе желѣзныя руды имѣютъ среди осадковъ каменноугольной системы, гдѣ онѣ связаны преимущественно съ угленосными свитами этой системы.

Такъ, въ предѣлахъ Рурскаго каменноугольнаго бассейна имѣются: шпатоватый желѣзнякъ, углистый желѣзнякъ и сферосидеритъ. Всѣ они являются въ видѣ прерывистыхъ пластовъ, причемъ первая руда содержитъ до 45,66% желѣза, вторая—до 39% и третья—до 45% желѣза.

Сферосидериты, и въ меньшемъ числѣ углистые желѣзняки, извѣстны и въ Верхней Силезіи, въ русской Польшѣ и въ Саксоніи (бассейнъ Zwickau).

Въ Великобританіи залежи желѣзной руды среди каменноугольныхъ отложеній извѣстны въ Южн. Валлисѣ, гдѣ онѣ подчинены нижнему, продуктивному, отдѣлу системы и распространяются на значительную площадь того или другого каменноугольнаго бассейна, съ содержаніемъ 21⁰/₀—38⁰/₀ желѣза. Въ Шотландіи пласты углистаго желѣзняка, извѣстные подъ названіемъ „blackband“, залегаютъ въ верхнемъ и нижнемъ отдѣлахъ системы, въ видѣ флѣцовъ,— въ верхнемъ въ числѣ 7 мощностью до 0,9 метра, а въ нижнемъ въ числѣ 3 мощностью до 0,3 метра. Руда эта содержитъ настолько большое количество углистаго вещества, что можетъ горѣть на счетъ его, причемъ обогащается такимъ образомъ до 50⁰/₀—70⁰/₀ желѣза.

Желѣзная руда предположительно пермскаго возраста извѣстна въ сѣверныхъ Альпахъ Тироля, Зальцкаммергута, Штейермарка и нижней Австріи, гдѣ она располагается пластами несогласно на ниже-девонскомъ известнякѣ и несогласно прикрывается ниже-тріасовыми осадками. Примѣромъ этихъ мѣсторожденій можетъ служить Желѣзная гора у Eisenez, возвышающаяся въ видѣ отдѣльнаго конуса до 1537 метр., въ предѣлахъ котораго мощность руднаго пласта мѣстами достигаетъ 125 метр. Руда представляетъ шпатоватый желѣзнякъ съ содержаніемъ желѣза до 40⁰/₀, съ ничтожнымъ количествомъ зеренъ сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ.

Въ мезозойскихъ отложеніяхъ желѣзныя руды извѣстны въ слѣдующихъ мѣстностяхъ. Среди лейасовыхъ отложеній Германіи имѣются бурые желѣзняки, съ общей мощностью около 4 метр., недалеко отъ Harzburg'a. Содержаніе желѣза въ этихъ рудахъ доходитъ до 44⁰/₀. Среди лейасовыхъ же отложеній Англии, въ Клевеландѣ, извѣстны флѣцы желѣзной руды, занимающіе около 350 кв. миль поверхности съ содержаніемъ желѣза въ 30⁰/₀ и фосфора—до 1,5⁰/₀. Среди осадковъ нижняго доггера извѣстна желѣзная руда оолитовой структуры въ Люксембургѣ и Лотарингіи (фиг. 20). Руда эта, извѣстная подъ названіемъ „минетты“, главное распространеніе имѣетъ въ области, пограничной между Люксембургомъ и нѣмецкой и французской Лотарингіей, къ западу отъ Мозеля.

Разрѣзь рудоносныхъ породъ сверху внизъ представляется въ слѣдующемъ видѣ:

песчаный пластъ, бѣдный желѣзомъ.	3 метра	мощностью
промежуточные пласты песчанистаго известняка и мергеля различн. окраски	10—13 метр.	мощн.
красный пластъ.	2—4	» »
промежуточные пласты указаннаго выше типа . . .	15—16	» »
сѣрый пластъ съ <i>Gyrphaea</i> .	3—4	»
черный пластъ	2—3	» »

Содержаніе желѣза въ минеттахъ въ среднемъ равно 36⁰/₀, а въ исключительныхъ случаяхъ доходитъ до 50⁰/₀. Возможна обработка этой руды при процентномъ содержаніи желѣза, не меньшемъ 30⁰/₀. Содержаніе фосфора доходитъ до 1,6⁰/₀—1,8⁰/₀.

Каждое зернышко этой руды, обладающей оолитовой структурой, состоитъ, главнымъ образомъ, изъ водной окиси желѣза съ мелкими частицами кварца. Цементирующимъ веществомъ, связывающимъ отдѣльныя зернышки, является обыкновенно известковая масса, рѣже кремнеземъ или глина.

Въ доггерѣ Вюртемберга залегаютъ красные и бурые желѣзняки оолитоваго сложенія съ содержаніемъ желѣза въ 40⁰/₀. Руда сосредоточена обыкновенно въ двухъ пластахъ—верхнемъ мощностью въ 1,1 метра и нижнемъ — въ 1,6 метра, съ промежуточной толщей песчаниковъ и сланцевъ въ 10 метр.

Въ доггерѣ Верхней Силезіи извѣстны мѣсторожденія сферосидерита, каковыя имѣются и въ предѣлахъ Польши.

Въ мѣловыхъ осадкахъ Верхняго Пфальца (Франконія), въ котловидныхъ и мѣшковидныхъ углубленіяхъ, образовавшихся среди юрскихъ отложеній, а также вдоль большой трещины сброса въ восточной части Юрскаго хребта, являются пласты бураго желѣзняка, мѣстами прикрываемые сеноманскими зелеными песчаниками. Руды эти содержатъ обыкновенно 88⁰/₀ Fe₂O₃, 0,35⁰/₀ MnO, 1,023⁰/₀ P₂O₅, 9⁰/₀ H₂O и 1,8⁰/₀ нерастворимаго въ ки-

ГІВ
УДУНТ
(ДМетІ)

слотахъ осадка. Изрѣдка въ болѣе низкихъ горизонтахъ тѣхъ же отложеній встрѣчаютъ шпатоватый желѣзнякъ. Руды эти по Gumbel'ю произошли путемъ отложенія ихъ изъ растворовъ, которые выступали по дислокаціоннымъ трещинамъ Юрскаго хребта и распространялись по поверхности.

Среди мѣловыхъ осадковъ, но, повидимому, во вторичномъ мѣстѣ, извѣстны вторичныя желѣзныя руды въ Ганноверѣ и на Гарцѣ.

Изъ болѣе новыхъ отложеній рудоносными являются нуммулитовые песчаники эоценоваго возраста въ Верхней Баваріи, гдѣ имѣются три группы пластовъ съ наибольшей мощностью до 2 метр.

Наконецъ, къ современному періоду относятся дерновыя, болотныя и озерныя руды, имѣющія особенный научный интересъ, потому что, образуясь на нашихъ глазахъ, проливаютъ свѣтъ на образованіе желѣзныхъ рудъ въ прежніе геологическіе періоды. Онѣ представляютъ собой обыкновенно пористые, рыхлые бурые желѣзняки съ примѣсью водныхъ силикатовъ желѣза и фосфорнокислыхъ, гумино- и ульминокислыхъ соединений этого металла. Содержаніе желѣза колеблется въ предѣлахъ 20%—60% Fe_2O_3 . Содержаніе фосфорной кислоты доходитъ до 10%.

Разсматриваемыя руды находятся обыкновенно въ плоскихъ странахъ съ застаивающейся водой, особенно въ присутствіи небыстрыхъ потоковъ воды съ растворенными въ ней соединеніями гумуса, на почвѣ луговъ и болотъ сѣверо-европейской, сѣверо-азиатской и сѣверо-американской низменностей. Саксонія, Пруссія, Польша, Европейская Россія, Голландія, Финляндія, Швеція и Сѣверная Америка богаты въ своихъ сѣверныхъ частяхъ такими рудами. Подобныя отложенія рѣдко достигаютъ мощности въ 1 метръ; правильныхъ пластовъ не образуютъ, залегая обыкновенно въ видѣ глыбъ, гнѣздъ и проч.

Собственно озерныя руды находятся въ Швеціи, Финляндіи, Европ. Россіи*) и Канадѣ, располагаются на

*) Въ предѣлахъ Европейской Россіи особенно обширныя залежи озерныхъ и болотныхъ рудъ имѣются въ Олонецкой и Новгородской губерніяхъ, гдѣ озера съ такими рудами считаются сотнями.

днѣ этихъ озеръ, въ разстояніи около 10 метр. отъ берега и на глубинѣ до 10 метр. Мощность этихъ образованій рѣдко бываетъ болѣе 0,5 метра. Дно озера не бываетъ покрыто сплошнымъ покровомъ руды, а располагается она на немъ пятнами неправильной формы, расположеніе которыхъ обнаруживаетъ зависимость отъ направленія воды въ притокахъ озера, сосредоточиваясь преимущественно на небольшихъ глубинахъ, гдѣ еще можетъ укорениться водяная растительность; въ рѣкахъ же, приносящихъ съ собою рудное вещество, послѣднее отлагается развѣ только въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ вода застаивается.

Въ процессѣ происхожденія такой руды можно различать нѣсколько стадій, изъ которыхъ первая характеризуется осажденіемъ охристаго желѣзистаго ила, постепенно затѣмъ затвердѣвающаго и получающаго блескъ и твердость. Цвѣтъ его бываетъ обыкновенно темносѣрый, буроватый или зеленоватый. Илъ этотъ содержитъ въ себѣ въ значительномъ количествѣ кремнекислоту и растительныя частицы (водоросли); на воздухѣ онъ превращается въ порошокъ. При затвердѣваніи этотъ илъ принимаетъ форму шариковъ, облекая собой частицы животныхъ или растений или зерна песка. Величина этихъ конкрецій бываетъ различна.

Выдѣленіе рудъ изъ очень слабыхъ растворовъ соединений желѣза можетъ происходить различнымъ образомъ. Въ растворахъ, содержащихъ желѣзный купоросъ, выдѣленіе сначала окиси желѣза, а затѣмъ гидрата окиси желѣза, происходитъ черезъ посредство гумусо-кислаго аммонія. Изъ углекислыхъ растворовъ при выдѣленіи углекислоты въ воздухъ или при израсходованіи ея на процессъ окисленія растительныхъ частицъ выдѣляется гидратъ окиси желѣза. Въ случаѣ же отсутствія доступа воздуха или въ соприкосновеніи съ органическими остатками возможно осажденіе карбонатовъ.

Изъ соединений гумусовой кислоты и другихъ органическихъ соединений гидратъ окиси желѣза выдѣляется при окисленіи гумусовой кислоты и распадѣ ея на углекислоту и воду. Въ случаѣ же смѣси гумусокислыхъ и сѣрнокислыхъ соединений желѣза оно выдѣляется въ видѣ водной окиси и гумусокислой окиси желѣза при

соединеніи сѣрной кислоты съ амміакомъ, который удерживаетъ въ растворѣ окись желѣза. Такимъ образомъ, растворяющими средствами являются здѣсь: сѣрная кислота, образующаяся при разложеніи желѣзо содержащихъ сульфидовъ; углекислота, которая происходитъ изъ воздуха или выдѣляется при гніеніи организмовъ и при различныхъ жизненныхъ процессахъ организмовъ; органическія кислоты, превращающіяся вслѣдствіе окисленія въ углекислоту.

Если растительныя вещества разлагаются при недостаточномъ доступѣ воздуха въ присутствіи какихъ-либо желѣзо содержащихъ минераловъ, окись желѣза возстановляется въ закись, которая образуетъ съ гумусовой кислотой и амміакомъ растворимыя двойныя соли. Изъ растений участниками указанныхъ процессовъ являются преимущественно водоросли, которыя при этомъ покрываютъ свою клѣтчатую оболочку гидратомъ окиси желѣза и аморфной водо содержащей кремнекислотой.

Кремнекислота разсматриваемыхъ рудъ могла быть въ растворѣ въ видѣ силикатовъ щелочей, которые, вѣроятно, разлагаются кислотой. Она выдѣляется одновременно съ гидратомъ окиси желѣза.

Фосфорная кислота была въ видѣ фосфорнокислаго амміака, осаждающагося въ видѣ фосфата желѣза, а въ растворѣ, богатомъ известью, въ видѣ фосфата извести.

Кромѣ этихъ рудъ и въ настоящее время на днѣ моря происходитъ мѣстами отложеніе богатаго желѣзомъ главконитоваго песка, обнаруженнаго у береговъ Калифорніи и содержащаго почти до 40% Fe_2O_3 . Возможно, что нѣкоторыя желѣзныя руды болѣе древняго возраста образовались путемъ обогащенія подобныхъ отложеній.

2. Мѣсторожденія марганцовыхъ рудъ осадочнаго характера.

Среди кристаллически-сланцевыхъ рудъ извѣстно мѣсторожденіе марганцовой руды около озера Långban въ Швеціи. Здѣсь она тѣсно связана съ доломитомъ, идущимъ въ меридіональномъ направленіи съ сѣвера на югъ на протяженіи 4 километр. при 2 километр. ширины и подчиненнымъ въ свою очередь „гранулиту“, т. е. тонкозернистому, бѣдному слюдой біотитовому гнейсу, ко-

торый залегаетъ въ видѣ острововъ среди гранитовъ. Отличаютъ въ этомъ мѣсторожденіи 6 рудныхъ массъ, которыя въ глубину сильно раздуваются и потому сближаются между собой. И въ доломитѣ имѣются разсѣянные въ мелкомъ видѣ минералы, содержащіе марганецъ, отъ разложенія которыхъ на воздухѣ доломитъ бурѣетъ. Среди руды наблюдается желѣзная руда (желѣзный блескъ и магнитный желѣзнякъ) и марганцовая руда (браунитъ и гаусманитъ). Кромѣ того, въ составъ породъ входятъ и другіе марганецъ содержащіе минералы—родонитъ, тефройтъ, шефферитъ и рихтеритъ: а въ видѣ гнѣздъ встрѣчаются еще желѣзистый кремень и розовый кварцъ; проходящія же въ плоскостяхъ полосы скольженія часто несутъ мангановиллъ.

Рудоносная часть свиты представляетъ обыкновенно слѣдующее напластованіе сверху внизъ:

магнитный желѣзнякъ съ меланитомъ до	2 метр.
желѣзный блескъ съ гнѣздами желѣзистаго кремня	» 20 »
гаусманитъ въ доломитѣ	» 3 »
браунитъ и гаусманитъ	» 20 »
пласть (тонкій) съ другими содержащими марганецъ минералами—шефферитомъ, рихтеритомъ и др.	

Пласты браунита иногда раздуваются до 40 метр. мощностью при простираніи въ 65 метр. Руда изъ браунита содержитъ до 45% Mn, а изъ гаусманита—до 47%. Бѣдная руда съ 20%—30% Mn предварительно обогащается до 54%—56% Mn. Замѣчательно это мѣсторожденіе еще находеніемъ въ трещинахъ доломита, содержащаго гаусманитъ, самороднаго свинца.

Подобныя мѣсторожденія извѣстны и въ другихъ областяхъ той же страны.

Въ Южной Буковинѣ, среди кристаллическихъ сланцевъ, извѣстны залежи пиролюзита, гаусманита, бураго желѣзняка и кварца, извѣстныя подъ мѣстнымъ названіемъ „чернаго желѣзняка“.

Имѣются мѣсторожденія марганца и въ Сѣв. Америкѣ, въ Нью-Джерсей (мѣсторожденія Franklin Furnace и Sterling Hill). Мѣсторожденія эти залегаютъ въ до-

ИЗДАНИЕ
УДУНТ
(ДМЕТІ)

ясъ бѣлыхъ кристаллическихъ известняковъ, залегающихъ на гнейсахъ. Известнякъ содержитъ $MnCO_3$ до 16,57%, который, на поверхности разлагаясь въ MnO_2 , придаетъ известняку бурю окраску. Въ контактѣ известняка съ гнейсомъ встрѣчаются и пласты магнитнаго желѣзняка, а на болѣе высокомъ горизонтѣ залегаютъ двѣ рудныхъ залежи, состоящія изъ черныхъ кристалловъ франклинита $[(Zn, Fe, Mn)O, (Fe_2, Mn_2)O_3]$, цинкита (ZnO съ 8% MnO), виллемита и кальцита. Мѣсторожденіе Frankline Furnace, какъ показываетъ прилагаемый рисунокъ (фиг. 21), представляетъ изъ себя мульдѣ, къ которой съ юго-востока примыкаетъ сѣдло, въ свою очередь разбитое на складки.

Мѣсторожденіе марганца въ Бразиліи (Minas Geraes) представляется въ видѣ нѣсколькихъ пластовъ марганита и пиролюзита мощностью до 2 метр., а по простиранію—2 километр. Содержаніе марганца въ рудѣ равно 45%—55%: кремнекислоты и фосфора въ ней мало.

Мѣсторожденія марганца извѣстны и среди осадочныхъ отложеній иного возраста. Такъ, на Гарцѣ (вблизи Elbingerode), среди кремнистыхъ отложеній кульма, имѣются пласты марганцовой руды, состоящія изъ псиломелана, пиролюзита и воды, достигая мощности до 1 метра. Въ видѣ случайныхъ примѣсей въ рудѣ попадаются также родонитъ и марганцовый шпатъ. Содержаніе перекиси марганца въ этой рудѣ колеблется въ предѣлахъ 60%—67%.

Того же возраста руды, состоящія изъ пиролюзита и псиломелана, имѣются въ Испаніи (у Alosno).

Среди верхнекаменноугольныхъ отложеній пласты псиломелана, пиролюзита и бураго желѣзняка, совместно съ мѣдной чернью и малахитомъ, обнаружены въ песчаникахъ Нубіи и на Синаѣ.

Среди мезозойскихъ отложеній имѣются крупныя мѣсторожденія марганца въ Чили (области Coquimbo и Carrizal)

Руды эти залегаютъ среди юрскихъ и мѣловыхъ отложеній, располагающихся на изверженныхъ породахъ. Онѣ состоятъ изъ окиси и перекиси марганца и силикатовъ; марганца эти руды содержатъ до 50% при ничтожномъ содержаніи фосфора.

Наконецъ, къ новѣйшимъ по возрасту мѣсторожденіямъ марганца относится закавказское мѣсторожденіе у сел. Чіатуры, на р. Квирилѣ, въ Кутаисской губ. Руда залегаеетъ здѣсь среди эоценовыхъ (олигоценовыхъ?) отложеній, прикрывающихъ горизонтальные пласты турона, которымъ подлежатъ толщи гранита. Эоценъ въ нижней части своей начинается съ пласта песка, содержащаго зубы рыбъ (*Lamna*) и достигающаго мощности 0,4—5 метр. Надъ этимъ пескомъ располагается пластъ марганцовой руды со средней мощностью до 2 метр., увеличивающагося мѣстами до 5 метр.,— пластъ, состоящій изъ 5—12 отдѣльныхъ прослоевъ пиролюзита съ оолитовой структурой, сцементированнаго пылеобразной рудой. Кровлю мѣсторожденія составляютъ третичные пески и известняки болѣе новаго возраста. По простиранію эти пластовыя залежи марганцовой руды могутъ быть прослѣжены на громадное разстояніе въ 120 километр. Среднее содержаніе марганца—40%—45%, увеличивающагося мѣстами до 50%. Руда, отобранная отъ пустой породы имѣетъ 51%—61% марганца при содержаніи фосфора въ 0,16% и кремнекислоты не выше 8%. Къ неудобнымъ качествамъ руды нужно отнести ея способность легко раздробляться.

Въ такомъ же видѣ мѣсторожденія марганца находятся у Самтреди и Ново-Сенаки.

Среди средне-олигоценовыхъ отложеній залежи марганцовой руды извѣстны и въ Европейской Россіи, въ Никопольскомъ уѣздѣ, въ бассейнѣ нижняго теченія р. Днѣпра, гдѣ руда является въ видѣ пластовъ мощностью каждый въ 0,5—3 метр. съ содержаніемъ марганца въ 50%.

Марганцовыя мѣсторожденія, извѣстныя въ южной Россіи, можно распредѣлить по районамъ слѣдующимъ образомъ: а, бассейнъ р. Соленой и р. Чертомлыка на земляхъ Покровской и Сулицко-лиманской экономій; б, окрестности с. Городище, с. Красногригорьевки и у р. Томаковки; с, окрестности Кривого Рога.

Въ первомъ изъ этихъ районовъ руда состоитъ изъ пиролюзита съ небольшою примѣсью окиси желѣза и кремнезема; образуетъ стяженія въ песчано-глинистой породѣ, располагающіяся иногда такъ тѣсно, что полу-

чается какъ бы сплошной пластъ руды. Толщина рудоноснаго слоя здѣсь колеблется въ предѣлахъ 0,87—1,75 метра. Рудоносная площадь занимаетъ болѣе 150 квадр. верстъ съ громадными запасами руды.

Во второмъ районѣ рудоносный пластъ покоится на гранитѣ и достигаетъ мощности въ среднемъ до 2 метровъ. Нижняя часть рудоноснаго слоя состоитъ изъ отдѣльныхъ небольшихъ стяженій пиролюзита, толщина слоя которыхъ колеблется между 0,2 и 0,7 метра; а верхнюю часть рудоноснаго слоя составляетъ песчанистая глина съ мелкими стяженіями и тонкими прослоями пиролюзита. Сверху рудоносный слой прикрытъ глиной сарматскаго яруса. Запасъ руды въ этомъ районѣ опредѣляется въ нѣсколько сотъ милліоновъ пудовъ. Мѣстами руда значительно ухудшается въ своемъ качествѣ вслѣдствіе значительнаго содержанія въ ней кремнезема (напр. въ мѣстности къ востоку отъ р. Томаковки).

Въ третьемъ районѣ—въ окрестностяхъ Кривого Рога—извѣстны выходы марганцовой руды въ трехъ пунктахъ: на лѣвомъ берегу р. Ингульца (у д. Новоселовки), на правомъ берегу той же рѣки (въ низовьяхъ балки Зиновьей), и у дер. Скалеватки.

Практическое значеніе можетъ имѣть руда только въ послѣднемъ пунктѣ, гдѣ она является въ видѣ слоя до 1 саж. мощностью, въ которомъ руда сосредоточена преимущественно въ нижней части (на 0,3—0,4 саж.).

Геологическія условія залеганія марганцовыхъ рудъ криворожскаго района такія же, какъ и въ Никопольскомъ уѣздѣ. Нужно думать поэтому, что руды эти отложились въ образованіяхъ одного и того же водоема, разстилавшагося къ югу отъ обширной отмели олигоценоваго моря, которою была между меридіанами г. Умани и Бердянска гранитная полоса южной Россіи. Содержаніе марганца въ рудѣ никопольскихъ мѣсторожденій равно въ среднемъ 35%—57%. Происхожденіе этихъ рудъ объясняется въ послѣднее время концентраціей марганца какими-либо организмами—водяными растеніями, или бактеріями, или крупными морскими животными.

Среди современныхъ образованій соединенія марганца обнаружены на днѣ морскомъ, на глубинѣ 1800—3000

метр., въ видѣ желѣзо-марганцовыхъ конкрецій въ области гольфстрема. По Walther'у гидратъ окиси желѣза входитъ въ составъ различныхъ морскихъ осадковъ, покрывая обыкновенно въ видѣ чернаго налета различные предметы, лежащіе на днѣ морскомъ. Конкреціи указанного выше состава обнаружены во многихъ пунктахъ Индѣйскаго и Тихаго океановъ и въ предѣлахъ Атлантическаго океана, вблизи вулканическихъ острововъ.

3. Пластовыя мѣсторожденія золота.

Наиболѣе древними по возрасту пластовыми мѣсторожденіями золота являются золотоносные кембріійскіе конгломераты въ Черныхъ Горахъ Дакоты. Вблизи этихъ мѣсторожденій золота горы сложены изъ сильно метаморфизованныхъ палеозойскихъ сланцевъ, на которыхъ несогласно (почти горизонтально) залегаютъ кембріійскія отложенія, въ нижней своей части состоящія изъ конгломератовъ, образованныхъ изъ обломковъ и продуктовъ разрушенія указанныхъ сланцевъ. Конгломератовъ на самыхъ выходахъ золотоносныхъ кварцевыхъ жилъ не имѣется; они располагаются обыкновенно по близости отъ послѣднихъ, достигая мощности въ 30 метр. Кромѣ обломковъ сланца, въ составъ ихъ входятъ и куски краснаго желѣзняка, переходя къверху въ песчаникъ, прикрытый порфирировымъ покровомъ; этотъ послѣдній частью прикрываетъ и жилу Home-Stake.

Золото въ количествѣ, достаточномъ для разработки, сосредоточивается въ конгломератахъ и сконцентрировано на нижней поверхности ихъ, преимущественно въ углубленіяхъ этой поверхности, въ части конгломератовъ мощностью въ 1,5—1,8 метр. Золото является въ видѣ округленныхъ зернышекъ, покрытыхъ сверху окисью желѣза, составляющею цементъ конгломератовъ, — въ этихъ случаяхъ золото представляется совершенно въ томъ же видѣ, какъ въ настоящихъ розсыпяхъ. Кромѣ того, оно является также въ видѣ налетовъ на плоскостяхъ трещинъ, наблюдаемыхъ въ нѣкоторыхъ кускахъ сланцевъ, указывая этимъ на происхожденіе изъ растворовъ, и въ видѣ тонкой пыли между пластами сланца, залегающими непосредственно подъ конгломератами.

Пластовыя мѣсторожденія золота въ Австраліи подчинены каменноугольнымъ отложеніямъ. Здѣсь оно найдено: въ конгломератахъ съ глоссонтеріевой флорой Квенсланда, въ самыхъ нижнихъ каменноугольныхъ отложеніяхъ Нов. Южн. Валлиса, а также въ карбонѣ Тасманіи.

Того же возраста мѣсторожденія золота извѣстны въ Америкѣ, въ Новой Шотландіи, гдѣ оно является въ видѣ округленныхъ зеренъ въ конгломератахъ.

И въ Европѣ извѣстно нахождение золота въ нижекаменноугольныхъ конгломератахъ Bessèges (южная Франція, деп. Gard).

Среди мезозойскихъ отложеній коренныя мѣсторожденія золота извѣстны въ Калифорніи, среди юрскихъ осадковъ Sierra Nevada, гдѣ вмѣстѣ съ мелкоразсѣяннымъ золотомъ имѣется и пиритъ. Золотоносные осадки этой мѣстности пересѣчены нѣкоторыми изъ золотосодержащихъ кварцевыхъ жилъ, почему золотосодержащіе конгломераты указываютъ еще на болѣе древнія, теперь разрушенныя, коренныя мѣсторожденія золота въ Калифорніи.

Того же, мезозойскаго, возраста золотоносные конгломераты извѣстны въ сѣверной части Калифорніи, гдѣ золото является совмѣстно съ краснымъ желѣзнякомъ и пиритомъ.

Въ Австраліи мезозойскія (юрскія и мѣловыя) осадки являются золотосодержащими въ Нов. Зеландіи.

С. Рудныя залежи.

1. Общее описаніе рудныхъ жилъ.

Жилами называются выполненія трещинъ, а рудными жилами — выполненія трещинъ, содержащія руду. Обыкновенно жилы представляются въ видѣ неправильныхъ пластинъ, выклинивающихся по двумъ направленимъ и измѣряющихся въ мощности, направленіи простирания и паденія (фиг. 22). Поверхности, ограничивающія жилу, называются зальбандами: если послѣдніе состоятъ изъ мягкой глинистой породы, то въ такомъ случаѣ они носятъ названіе „оторочки“.

Иногда въ породѣ имѣются очень тонкія заполнения трещинъ, которыя являются въ большомъ числѣ и, вообще говоря, идутъ параллельно между собою, образуя въ совокупности какъ бы одну жилу и получая тогда названіе „сложной“ жилы (фиг. 23), въ противоположность указанному выше типу „простыхъ“ жилъ. Сложныя жилы, такимъ образомъ, отличаются отъ простыхъ отсутствіемъ зальбанда, по крайней мѣрѣ, съ одной стороны. Примѣромъ сложной жилы, притомъ очень мощной, можетъ служить жила Мать (Mother Lode) въ Калифорніи—золотосодержащая кварцевая жила. Подобныя сложные жилы особенно часто встрѣчаются также во Фрейбургскомъ горномъ округѣ, Клаусталѣ (Гарцъ) и Кремнитцѣ (Венгрія).

Наконецъ, названіе жилъ придается также поясамъ въ породѣ, которые заполнены тѣмъ или другимъ руднымъ веществомъ (напр., золотосодержащимъ пиритомъ), хотя бы эти пояса не обособлялись отъ окружающей породы посредствомъ трещинъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ почти безрудная жила окружена бываетъ породой, содержащей руду, и въ такомъ случаѣ хотя названіе „жилы“ въ примѣненіи къ мѣсторожденію остается, но она не есть „выполненіе“ трещины.

Положеніе жилъ въ пространствѣ опредѣляется такъ же, какъ и положеніе пластовъ. Также различаютъ: мощность жилы, лежачій и висячій бокъ, простираніе и паденіе жилъ. Въ случаѣ, если паденіе или простираніе жилы измѣняется, путемъ многихъ наблюденій въ разныхъ частяхъ ея получаютъ среднее направленіе паденія или простиранія. При опредѣленіи положенія жилы въ пространствѣ посредствомъ магнитной стрѣлки нужно имѣть въ виду, что склоненіе стрѣлки въ каждомъ данномъ мѣстѣ современемъ можетъ измѣниться, и потому прежнія опредѣленія могутъ быть черезъ нѣкоторое время непригодными. Чаще всего жилы имѣютъ уголъ паденія болѣе 45° , а съ меньшимъ угломъ паденія встрѣчаются рѣже.

Жилы иногда перетерпѣваютъ „сжатіе“, а потомъ снова принимаютъ прежнюю мощность (фиг. 24). Мощность жилъ бываетъ различна. Какъ исключительный

примѣръ большой мощности, можно указать жилу Comstock въ Невадѣ, мощность которой достигаетъ 50 метр. Очень мощныя жилы обыкновенно бываютъ сложными жилами или даже оруденѣлыми полосами пустой породы.

„Линзовыми“ или „ленточными“ жилы называютъ въ томъ случаѣ, если черезъ короткое разстояніе въ нихъ наблюдается сжатіе и раздуваніе, причемъ въ случаѣ крутого паденія жила обращается въ рядъ стоячихъ штоковъ (фиг. 25).

Жила, какъ и пластъ, можетъ выклиниваться, когда ея зальбанды постепенно сближаются между собою и затѣмъ соединяются (фиг. 26). Иногда такая выклинивающаяся жила можетъ на очень большое разстояніе продолжаться въ видѣ очень тонкаго, едва замѣтнаго, прожилка глинистаго зальбанда. Иногда же жила разбивается на много мелкихъ жилъ (фиг. 27),—это бываетъ особенно часто въ тѣхъ случаяхъ, когда жила переходитъ изъ болѣе твердой въ болѣе хрупкую породу (фиг. 28). Наблюдають иногда, что жила, при переходѣ въ другую породу, измѣняется въ своемъ составѣ въ отношеніи содержанія руднаго вещества. Въ противоположность тому, что жила разбивается на множество мелкихъ, иногда нѣсколько жилъ соединяются въ одну—„скупиваются“.

Бываетъ, что двѣ сходящіяся между собою жилы соединяются посредствомъ діагональной жилы (фиг. 29), или отъ главной жилы отходитъ вѣтвь подъ острымъ угломъ, сходящаяся потомъ съ главной жилой, описавъ нѣкоторую дугу (фиг. 30). Кроме того, иногда наблюдають жилы, идущія параллельно главной и не сливающіяся съ нею, такъ называемыя „побочныя“ жилы или „спутники“ (фиг. 30).

Длину жилъ можно различать по простиранію и по паденію. Та и другая бываютъ очень разнообразны. Обыкновенно, если въ одной и той же мѣстности имѣются жилы разнаго состава, то онѣ отличаются между собою и длиной. Наиболѣе длинной жилой изъ извѣстныхъ въ настоящее время является золотосодержащая жила Мать въ горахъ Сіерра—Невада въ Калифорніи (100—120 километр.).

Вопросъ о продолженіи жилы въ глубину рѣшается различно въ отношеніи каждаго случая. Вообще говоря, можетъ, однако, считаться прочно установленнымъ то положеніе, что, чѣмъ большую длину имѣетъ жила по простиранию, тѣмъ на большую глубину она уходитъ по паденію. Иногда жила, прерываясь на нѣкоторой глубинѣ, при дальнѣйшемъ углубленіи снова встрѣчается. Глубина, на которую можетъ быть прослѣжена жила, обыкновенно очень большая. Такъ, въ Пшибрамѣ жила Адальбертъ разрабатывается на глубинѣ 1110 метр., жилы Верхняго Гарца прослѣжены до глубины 850 метр., золотоносная жила въ Викторіи извѣстна до глубины 975 метр.

Теоретическій вопросъ о глубинѣ рудныхъ жилъ рѣшается не въ пользу большихъ глубинъ по слѣдующимъ соображеніямъ. Открытыя трещины, наполненныя водой, по мнѣнію Нейт'а, могутъ простираться до глубины 3000—4000 метр.; на глубинѣ 6000 метр. вода должна находиться уже въ парообразномъ состояніи. На глубинѣ же 4000—6000 метр., если вода и можетъ наполнять трещины, то трудно допустить, что изъ растворовъ на этой глубинѣ могутъ отложиться осадки,—это возможно было бы только при уменьшеніи давленія и температуры. Все это говоритъ за небольшую въ геологическомъ смыслѣ глубину рудныхъ жилъ въ предѣлахъ земной коры.

При выходѣ по направленію къ земной поверхности рудныя жилы иногда пересѣкаются послѣдней, иногда же прекращаются, не доходя до поверхности: хотя, говоря вообще, по мѣрѣ приближенія къ поверхности онѣ измѣняются подъ вліяніемъ атмосферныхъ агентовъ на столько сильно, что дѣлаются трудно распознаваемыми.

Особенныя явленія среди рудныхъ мѣсторожденій наблюдаются въ рудникѣ Enterprise въ Колорадо (фиг. 31). Жилы съ серебряной рудой, содержащія въ себѣ и золото, пересѣкающія здѣсь слабо наклоненныя пласты каменноугольныхъ отложеній, идутъ вверхъ отъ штольны до опредѣленнаго горизонта сланцеватыхъ породъ, содержащихъ въ себѣ пластообразныя залежи вкрапленной руды. Не доходя до этого горизонта, жилы дѣлаются бѣднѣе, а на границѣ соприкосновенія съ этимъ го-

ризонтомъ содержаніе въ нихъ руды снова увеличивается. По объясненію Rickard'a пластичные сланцы оказывали въ данномъ случаѣ противодѣйствіе образованію въ нихъ трещинъ, какъ бы принимая на себя роль плотины по отношенію къ поднимающимся по трещинамъ растворамъ, что, вмѣстѣ съ углистыми примѣсями этихъ сланцевъ, дало поводъ выдѣляться содержащимся въ пріостановленныхъ въ своемъ теченіи растворахъ металлическимъ соединеніямъ и образовать вышеуказанныя пластообразныя рудныя залежи.

Жила до выхода своего на поверхность можетъ разбиться на мелкія жилы, изъ которыхъ только нѣкоторыя могутъ дойти до поверхности. Въ зависимости отъ твердости жильной породы выходъ жилы на поверхности можетъ образовать или выдающійся гребень, „стѣну“, „рифъ“, или же бороздчатое углубленіе. Какъ и при пластахъ, выходъ жилы можетъ быть или закрытый (дилювіальными наносами), или открытый.

По отношенію къ окружающей жилу породѣ жила будетъ „поперечной“, если она пересѣкаетъ пластъ подъ какимъ-либо угломъ (фиг. 32). Большинство жилъ въ такомъ именно видѣ и является. Бываетъ и такъ, что простираніе и паденіе жилы совпадаютъ съ простираніемъ и паденіемъ окружающей породы,—тогда жила носитъ названіе „пластовой“ (фиг. 33), каковыя жилы особенно часто встрѣчаются среди кварцевыхъ золотосодержащихъ жилъ. Въ такихъ случаяхъ жилу не всегда легко бываетъ отличить отъ пластовъ. Для отличія нужно руководствоваться такими признаками, какъ мѣстное несогласіе въ напластованіи, присутствіе боковыхъ отпрысковъ, присутствіе въ той же области сходныхъ по составу трещинныхъ жилъ, нахожденіе въ предѣлахъ жилы обломковъ окружающей жилу породы.

Особенная разновидность пластовыхъ жилъ, извѣстная подъ названіемъ „жилы—сѣдла“, извѣстна въ Австраліи, въ золотоносной области Bendigo въ Викторіи (фиг. 34 и 35). Здѣсь силурійскіе сланцы и песчаники изогнуты въ многочисленныя мульды и сѣдла, и въ мѣстахъ изгиба пластовъ послѣднія являются разломанными, причемъ пустоты, образующіяся на вершинѣ сѣделъ

и у основанія мульдъ, заполнены золотоноснымъ кварцемъ, содержащимъ также сѣрнистыя соединенія съ золотомъ — здѣсь же попадаются и куски окружающей породы. Такимъ образомъ, мѣсторожденія эти имѣютъ характеръ жилъ, прерывающихся на различныхъ разстоянїяхъ и простирающихся на разстоянїе до 22 километр., а по паденію углубляющихся до 975 метр. Въ этой же области имѣются и обыкновенныя поперечныя жилы того же состава.

Пластовыя жилы чаще встрѣчаются въ сланцевыхъ или пластичныхъ породахъ съ ясными плоскостями наслоенїя, между тѣмъ какъ въ рыхлыхъ, толстослоистыхъ породахъ такихъ жилъ не встрѣчается.

Иногда растворяющимъ дѣйствїемъ воды въ пластахъ образуются поперечныя трещины (фиг. 36), выполняемыя тѣмъ или другимъ руднымъ веществомъ; такія жилы, носящія названїе „рубцовыхъ“, замѣчательны по своему незначительному протяженію по простиранію и паденію и по тѣсной связи, обнаруживаемой ими съ пластами известняка. Онѣ могутъ быть также названы „трещинами выщелачиванїя“, а по своему происхожденію могутъ быть скорѣе отнесены къ выполненїямъ пустотъ, чѣмъ собственно къ жиламъ.

„Камерными“ жилами называются такія, которыхъ нѣкоторыя части выражены въ видѣ неправильныхъ штокообразныхъ массъ (фиг. 37), распространившихся отъ границъ самой жилы въ окружающую породу. Происхожденїе такихъ жилъ объясняютъ неодинаковымъ сцѣпленїемъ частицъ въ разныхъ частяхъ окружающей жилу породы, вслѣдствїе чего при давленїи нѣкоторыя части этой породы испытываютъ полное разрушенїе: подобнаго же вида выполненїя пустотъ могутъ образоваться и отъ растворенїя части известковыхъ пластовъ, — однако, по происхожденію эти пустоты являются различными.

„Контактовыми“ жилами (фиг. 38) называются такія, которыя располагаются на границѣ между пластовыми породами и изверженными, очевидно, благодаря бѣльшей доступности для циркулирующихъ въ земной корѣ водъ по существующимъ тамъ трещинамъ.

Если нѣсколько жилъ сохраняютъ приблизительно параллельное простираніе, то такія жилы называются „параллельными“.

„Лучистыми“ жилами называются жилы, начинающіяся приблизительно отъ одного пункта и потомъ расходящіяся. Если же жилы одной мѣстности разбросаны совершенно неправильно, то онѣ образуютъ „сѣть жилъ“.

Жила, послѣ полного своего образованія, можетъ подвергнуться разрыву приблизительно по тому же направленію и притомъ или въ предѣлахъ самой жилы, или по одному изъ зальбандовъ; такія жилы называются „двойными“.

Двѣ жилы могутъ, идя въ общемъ параллельно между собою, на нѣкоторомъ протяженіи соприкоснуться, образуя такъ называемыя „жилы соприкосновенія“ (фиг. 39). Если послѣ соприкосновенія онѣ не расходятся, то получаютъ „скупившіяся жилы“.

Если двѣ жилы пересѣкаются между собою, то образуются „пересѣченія жилъ“, „крестовыя жилы“, которыя носятъ различныя названія въ зависимости отъ характера пересѣченія: „крестъ подъ угломъ“ (фиг. 40), „крестъ скупиванія“ (фиг. 41), „крестъ по паденію“ (фиг. 42).

Характеръ пересѣченія жилъ даетъ возможность опредѣлить относительный возрастъ ихъ по заполняющему ихъ веществу или по расположенію въ немъ отдѣльныхъ прослоевъ. Въ рѣдкихъ случаяхъ двѣ пересѣкающіяся жилы заполнялись одновременно,—въ такомъ случаѣ, если наблюдается въ веществѣ жилы слоистость, эта слоистость идетъ непрерывно въ предѣлахъ обѣихъ жилъ (фиг. 43).

При пересѣченіи двухъ жилъ случается иногда такъ, что одна жила идетъ нѣкоторое время въ соприкосновеніи съ другой, а затѣмъ уже пересѣкаетъ ее, испытывая, такимъ образомъ, отклоненіе (фиг. 44). Иногда жила, пересѣкающая другую, распадается при этомъ на нѣсколько, въ такомъ видѣ пересѣкаетъ жилу и по другую сторону снова соединяется въ одну (фиг. 45). Это распадненіе на нѣсколько жилъ можетъ происходить только по одну сторону пересѣкаемой, а по другую можетъ быть только одна изъ этихъ вѣтвей (фиг. 46); иногда

же пересѣкающая жила, разбиваясь на нѣсколько при приближеніи къ другой, по эту сторону послѣдней и заканчивается (фиг. 47).

Причины отклоненія жилъ болѣе новыхъ при приближеніи къ болѣе древнимъ нужно искать въ присутствіи многочисленныхъ, идущихъ приблизительно параллельно и близко по отношенію къ древней жилѣ, можетъ быть, не всегда замѣтныхъ плоскостей сколженія.

Чаще, чѣмъ по отношенію къ другимъ жиламъ, рудныя жилы отклоняются при приближеніи къ жиламъ, которымъ на Гарцѣ присвоено названіе „Ruscheln“ и которыя представляютъ изъ себя рядъ параллельныхъ жилъ, заполненныхъ обломками окружающей породы — глинистыхъ сланцевъ или граувакки.

Жилы, подобно пластамъ, подвергаются сбросамъ, флексурамъ и другимъ формамъ нарушенія, среди которыхъ различаютъ тѣ же виды ихъ, какъ и въ сбросахъ и флексурахъ, наблюдаемыхъ среди пластовыхъ породъ. Положеніе ихъ въ пространствѣ опредѣляется тѣми же данными, какъ и положеніе пластовъ. Проекція сбросовъ на горизонтальной поверхности представляется чаще всего въ видѣ прямой линіи, хотя иногда онѣ являются и въ видѣ кривой, ломаной и даже замкнутой линіи. Трещина сброса обыкновенно заполняется округленными или угловатыми обломками пустой породы, сцементированными между собою или минеральнымъ цементомъ, или тонко раздробленными частями тѣхъ же породъ, уплотнившимися вслѣдствіе давленія. Такія трещины называются „брекчіями тренія“ и достигаютъ иногда значительной мощности (напр., до 12 метр.). Обломки породы, входящія въ составъ этихъ брекчій, иногда имѣютъ плоскости, параллельныя зальбандамъ, а напластованіе въ предѣлахъ этихъ кусковъ не согласуется съ направлениемъ жилы (фиг. 48). Нѣкоторые куски являются въ совершенно округленной формѣ и несутъ на себѣ трещины, происшедшія отъ тренія; при скопленіи они могутъ образовать жильные конгломераты. Образованіе такихъ округленныхъ валуновъ объясняется или треніемъ ихъ при движеніи о другіе куски, или движеніемъ воды въ предѣлахъ трещины и разрушеніемъ въ

дающихся острыхъ частей кусковъ. Въ такой же округленной формѣ куски породы могутъ упасть въ трещину и изъ вышележащихъ породъ. Изрѣдка въ трещинахъ встрѣчаются куски цилиндрической формы съ бороздами на поверхности, идущими по винтовой линіи. Такая форма кусковъ можетъ произойти при одновременномъ движеніи ихъ между стѣнками трещины параллельно ихъ большой оси и кругомъ нея (фиг. 49).

По степени крупности кусковъ, входящихъ въ составъ породы, заполняющей трещины, и по степени ихъ разложенія различаютъ нѣсколько разновидностей, изъ которыхъ послѣдней является „жильная глина“, имѣющая различную окраску и иногда даже принимающая отъ давленія сланцеватое сложеніе съ гладкими поверхностями напластованія и бороздами отъ тренія („жильные глинистые сланцы“).

Иногда поясъ мягкихъ породъ въ трещинѣ ограничивается узкой оторочкой около зальбанда, облегчая въ этомъ случаѣ разработку жильной породы, если послѣдняя, какъ это иногда случается, проникнута какой-нибудь рудой.

Рудныя жилы являются иногда сбрасывателями не только по отношенію къ окружающей породѣ, но и по отношенію къ другимъ жиламъ (фиг. 50). При передвиженіи сброшенныхъ массъ въ томъ или другомъ направленіи могутъ происходить пустоты, которыя впослѣдствіи являются въ видѣ расширенія жилъ въ соответствующихъ частяхъ ея (фиг. 51).

Поверхность стѣнокъ трещинъ бываетъ иногда съ обѣихъ сторонъ гладкой, блестящей, даже зеркальной, если вещество, составляющее стѣнки трещинъ, обладаетъ металлическимъ блескомъ (напр., сѣрный колчеданъ). Въ другихъ случаяхъ эти стѣнки несутъ на себѣ тонкія линіи или болѣе или менѣе глубокія борозды.

Всѣ эти явленія говорятъ, повидимому, за то, что во время движенія по трещинѣ сброса горныхъ породъ трещина эта не была открытой. Направленіе бороздъ тренія далеко не всегда совпадаетъ съ линіей паденія трещины; иногда борозды эти образуютъ съ линіей паденія острый уголъ, или даже идутъ почти перпендику-

лярно къ направленію паденія. Борозды и линіи тренія могутъ измѣнять свое направленіе въ разныхъ частяхъ трещины, причеиъ онѣ могутъ распредѣляться въ нѣсколькo системъ, пересѣкающихся между собою, могутъ представлять изъ себя различныя кривыя, вычерчиваемыя, вѣроятно, какимъ-либо острымъ кускомъ другой стѣнки, соприкасающимся при движеніи со стѣнкой трещины, или же острымъ кусочкомъ, расположеннымъ среди заполняющей трещину массы и могущимъ при измѣненіи положенія произвести пересѣкающіяся трещины (фиг. 52).

Изъ длины бороздъ тренія нельзя заключить о разстояніи, на которомъ происходило движеніе, такъ какъ рѣдко эти борозды тренія произведены однимъ твердымъ острымъ кусочкомъ.

При передвиженіи сброшенныхъ частей по трещинамъ пласты около трещины сброса могутъ быть загнуты въ направленіи движенія.

Нѣкоторыя данныя, наблюдаемыя въ трещинахъ сброса и во взаимныхъ отношеніяхъ нѣсколькихъ трещинъ, свидѣтельствуютъ о происходящихъ при этомъ явленіяхъ не только скольженія, но и вращенія.

На поверхности сбросы тотчасъ послѣ образованія ихъ обнаруживаются въ видѣ осѣданія нѣкоторыхъ частей земной коры; но происходящія такимъ образомъ неровности почвы скоро сглаживаются благодаря депу-дационнымъ процессамъ, и тогда трещины сбросовъ могутъ обнаруживаться развѣ только въ направленіи потоковъ или выхода источниковъ.

Всѣ формы сбросовъ и перебросовъ (всбросовъ) имѣютъ мѣсто какъ въ отношеніи пластовъ такъ и въ отношеніи жилъ.

Жила, въ случаѣ пересѣченія ея другой, по сравненію съ ней значительно болѣе толстой, можетъ безъ перемѣщенія принять такой видъ, какъ будто бы произошелъ сбросъ, который является въ дѣйствительности кажущимся, обусловленнымъ раздвиганіемъ разъединенныхъ частей тонкой жилы (фиг. 53).

Для практическихъ цѣлей весьма важно имѣть указанія того, какъ отыскивать сброшенные части жилъ или пластовъ. Для этого пользуются слѣдующими приемами.

1, При встрѣчѣ сброса убѣждаются, не представляет ли данный случай только отклоненіе жилы. Для рѣшенія этого вопроса смотрятъ, не входятъ ли рудныя соединенія жилы въ составъ той массы, которая заполняетъ кажущуюся трещину. Въ случаѣ нахождения такихъ кусковъ, говорящихъ за частное отклоненіе жилы, проводятъ выработку до противоположнаго бока кажущейся трещины и ищутъ тамъ продолженія жилы.

2, Въ случаѣ настоящаго сброса смотрятъ, въ какомъ направленіи располагаются куски руды,—въ томъ направленіи нужно искать и сброшенную часть жилы.

3, Въ случаѣ присутствія линій и бороздъ тренія убѣждаются рукой на ощупь, въ какомъ направленіи поверхность дѣлается болѣе гладкой; въ томъ направленіи ищутъ и сброшенную часть жилы.

4. Если висячій и лежачій бокъ жилы представляютъ различныя породы, то, встрѣчая за сбросомъ породу висячаго бока, убѣждаются, что сброшенная часть передвинута внизъ.

5, Если въ данной области имѣется много сбросовъ, то вновь обнаруженный сбросъ разсматриваютъ какъ аналогичный остальнымъ, такъ какъ въ одной области передвиженіе по трещинамъ сброса происходитъ всегда по одному направленію.

6. Наконецъ, при отсутствіи всѣхъ указанныхъ выше признаковъ находятъ сброшенную часть путемъ математическаго построенія, въ основу котораго положено правило Schmidt-Zimmermann'a (фиг. 54).

На двухъ пересѣкающихся жилахъ проводятъ на одномъ и томъ же горизонтѣ два штрека AS и BS, пересѣкающіеся въ точкѣ S. Жила AS падаетъ подъ угломъ γ_1 къ горизонту, а жила BS—подъ угломъ γ_2 , причемъ γ_1 болѣе γ_2 . Берутъ на обоихъ штрекахъ двѣ произвольной длины, но равныя между собою линіи SC и SD и возставляютъ изъ точекъ C и D перпендикуляры къ нимъ. Откладываютъ въ точкѣ S уголъ $90-\gamma_1$ и уголъ $90-\gamma_2$; черезъ точки пересѣченія этихъ линій съ перпендикулярами CE и DF проводятъ линіи EG и FG, соответственно параллельныя линіямъ AS и BS. Соединивъ точку пересѣченія этихъ линій G съ S, полу-

чимъ линію пересѣченія обѣихъ жилъ. Эта линія пересѣченія при пересѣкающихся жилахъ, падающихъ въ одномъ направленіи, будетъ расположена въ тупомъ углу, а при пересѣкающихся жилахъ, падающихъ въ противоположныхъ направленіяхъ, въ остромъ углу.

Трещины, давшія начало жиламъ, образовались, какъ извѣстно, отъ разрыва, который происходитъ или отъ причинъ, пріуроченныхъ къ самой массѣ разбитой трещинами породы, или отъ причинъ общихъ, зависящихъ отъ тектоническихъ явленій. Поэтому и раздѣляютъ трещины на энтокинетическія (отъ охлажденія или высыхания, при чемъ происходитъ сокращеніе объема, и отъ расширенія) и экзокинетическія.

Трещины отъ охлажденія или имѣютъ болѣе или менѣе правильную форму, или же не подчинены въ своемъ расположеніи никакому правилу. Иногда онѣ принимаютъ особый видъ, образуя, наприм., лѣстницеобразныя жилы (фиг. 55). Примѣромъ такихъ жилъ можетъ служить также Березовское мѣсторожденіе на Уралѣ. Тамъ, въ жилахъ тонкозернистаго гранита, прорѣзывающихъ сланецъ, расположены жилы золотосодержащаго кварца именно на подобіе ступенекъ лѣстницы (фиг. 56). То же наблюдается и въ нѣкоторыхъ другихъ жильныхъ мѣсторожденіяхъ Урала, напр., среди діоритовыхъ и серпентиновыхъ жилъ Пышминска.

Между экзокинетическими трещинами, и именно между трещинами складокъ, обращаютъ на себя вниманіе „трещины расщепленія“, образующіяся въ предѣлахъ слоистыхъ породъ, когда онѣ подвергаются горообразовательнымъ процессамъ; при этомъ подверженные боковому давленію пласты могутъ мѣстами разъединяться, образуя между собою такимъ образомъ пустоты, которыя и заполняются руднымъ веществомъ. Къ этой же категоріи складокъ относятся и указанныя выше сѣдловыя складки. Самый процессъ образованія трещинъ въ складкахъ благодаря неравномѣрному давленію наглядно изображенъ на прилагаемомъ рисункѣ модели (фиг. 57).

Кромѣ образованія трещинъ подъ вліяніемъ складчатости, трещины образуются также подъ вліяніемъ давленія. При этомъ, какъ показываютъ искусственныя

опыты, сила, производящая трещины давленія, не всегда дѣйствуетъ въ направленіи, параллельномъ системѣ трещинъ, а при двухъ системахъ трещинъ можетъ дѣйствовать даже по направленію діагональному (фиг. 58).

Повидимому, въ природѣ имѣетъ мѣсто образованіе трещинъ вслѣдствіе скручиванія, благодаря которому, какъ показываютъ искусственные опыты Daubrée (фиг. 59), образуются двѣ системы трещинъ, пересѣкающіяся между собою подъ угломъ. Этимъ объясняется то обстоятельство, что на нѣкоторыхъ поверхностяхъ жилъ наблюдаются спиральные искривленія и изгибы.

Вообще же направленіе трещинъ давленія зависитъ не только отъ направленія силъ, но и отъ степени вязкости породъ.

Трещины, вообще говоря, образуются при землетрясеніяхъ и часто распространяются на большое разстояніе, сопровождаясь вмѣстѣ съ тѣмъ передвиженіемъ породы въ вертикальномъ и горизонтальномъ направленіяхъ. Процессъ образованія трещинъ можетъ происходить въ нѣсколько, такъ сказать, приемовъ. При этомъ позднѣйшія трещины могутъ не вполне совпадать съ прежними, или даже могутъ идти по отношенію къ нимъ косо.

Многократнымъ образованіемъ трещинъ объясняется присутствіе среди жилъ такъ называемыхъ „ложныхъ зальбандовъ“, которые, будучи приняты за настоящіе, могутъ ввести въ заблужденіе, если не искать главной рудной жилы по другую сторону такого зальбанда.

Жильныя трещины довольно рѣдко бываютъ заполнены рудными и другими минералами; чаще же всего въ значительной степени онѣ заполняются окружающей ихъ породой, являясь въ разной степени разрушенія и измельченія. Изъ минераловъ же въ жилахъ наиболѣе часто встрѣчаются: кварцъ, шпаты, представляющіе углекислыя соединенія различныхъ элементовъ (известковый, бурый шпаты, доломитъ, магнезитъ, тяжелый и плавиковый шпаты); иногда кромѣ указанныхъ минераловъ встрѣчаются еще: цеолиты, гипсы, хлориты и др.

Структура жилъ зависитъ отъ формы соединенія въ

нихъ различныхъ минераловъ, входящихъ въ ихъ составъ и отъ преобладанія того или другого минерала, обладающаго той или другой постоянной формой.

Различаютъ структуру 1, массивную и 2, слоистую. При первой структурѣ вещество жилы представляетъ рыхлую массу, что чаще встрѣчается въ простыхъ жилахъ. Чаще же всего структура жилъ является слоистой. При ней вещество жилъ располагается слоями, въ которыхъ распредѣляются различныя составныя части, входящія въ составъ жилы, причемъ отдѣльные слои могутъ быть очень тонкими.

Въ томъ случаѣ, если при слоистой структурѣ въ каждомъ слоѣ отдѣльные минералы расположены перпендикулярно къ поверхности слоя, образуется „гребенчатая“ структура.

„Симметрически-слоистой“ структурой называется такая, при которой расположеніе отдѣльныхъ слоевъ, начиная отъ каждаго зальбанда по направленію къ срединѣ жилы, подчинено правилу, по которому вещество соответствующихъ слоевъ по обѣ стороны является одинаковымъ, какъ это наглядно показано на прилагаемомъ рисункѣ штуфа изъ Рудныхъ горъ Саксоніи (фиг. 60).

Такая совершенная симметрія въ расположеніи жильнаго вещества встрѣчается очень рѣдко; чаще же всего она нарушается вслѣдствіе неодновременности осажденія на стѣнкахъ трещины, или вслѣдствіе реакцій между отложившимися веществами и циркулирующими растворами, или же, наконецъ, вслѣдствіе повторныхъ разрывовъ трещинъ.

Слои жильнаго вещества могутъ располагаться или въ видѣ ровнаго слоя на стѣнкахъ трещины, или концентрически. Первый случай наблюдается въ жилахъ, ограниченныхъ приблизительно прямыми поверхностями: а второй имѣетъ мѣсто на выпуклостяхъ стѣнокъ, или вокругъ обломковъ породы, или при заполненіи остающагося внутри жилы пустого болѣе или менѣе круглаго пространства (фиг. 61).

При заполненіи трещины жильнымъ веществомъ обломки внутри трещины сначала остаются рыхлыми, не связанными между собою, а потомъ могутъ сцементироваться, не обнаруживая слоистой структуры и образуя

жильныя брекчи (фиг. 62), въ составъ которыхъ могутъ входить кромѣ обломковъ окружающей породы, и куски вещества, наполнявшаго жилу ранѣе.

Если цементирующее вещество состоитъ изъ различныхъ рудъ и жильныхъ минераловъ, и если оно является съ скорлупчатымъ или слоистымъ сложеніемъ, то получается „кокардовая руда“. При выполненіяхъ пустотъ слои руднаго вещества могутъ облекать равномерно всѣ стѣнки пустоты, или отлагаются только на днѣ пустоты, или оба эти случая какъ-либо комбинируются (какъ это видно изъ сравненія фигуръ 63 и 64).

Въ жилахъ и пустотахъ наблюдаются иногда друзы, — открытыя пустоты, въ которыя вдаются образовавшіеся послѣдними кристаллы различныхъ минераловъ. Друзы могутъ происходить не только тогда, когда пустое пространство жильной трещины не вполнѣ заполнилось, но и тогда, когда происходитъ выщелачиваніе старыхъ жильныхъ выполненій или раствореніе кусковъ окружающей породы и вторичное отложеніе въ образовавшихся такимъ образомъ пустотахъ кристалловъ. Друзы обыкновенно расположены въ средней части жилы и достигаютъ иногда значительныхъ размѣровъ.

По послѣдовательности выдѣленія отдѣльныхъ рудныхъ и жильныхъ минераловъ въ друзахъ можно судить объ образованіи самыхъ рудныхъ жилъ, однако, съ большою осторожностью, такъ какъ образованіе минераловъ въ друзахъ могло происходить при другихъ условіяхъ, напр., при недостаточномъ выполненіи пустоты растворомъ вслѣдствіе, хотя бы, выдвинувшейся кверху жилы выше уровня почвенныхъ водъ, на возможность чего указываетъ облеканіе однихъ кристалловъ другими, болѣе молодыми по образованію, только съ одной стороны. Пониженіе горизонта раствора въ пустотахъ можетъ дать начало образованію сталактитовъ, которые могутъ имѣть форму или длинныхъ сосулекъ, или полушаровидныхъ, почковидныхъ, гроздовидныхъ массъ концентрически-скорлупчатого сложенія (фиг. 65 и 66).

Въ друзахъ жилъ сталактиты болшею частью состоятъ изъ марганцовыхъ и желѣзныхъ рудъ (исидомелана и бураго желѣзняка).

Между нѣкоторыми изъ минераловъ, входящихъ въ составъ рудныхъ жилъ, наблюдается тѣсное соотношеніе, извѣстное подъ названіемъ „парагенезиса минераловъ“ и выражающееся въ томъ, что нѣкоторые минералы находятся почти всегда въ жилахъ совмѣстно. Такъ, мѣдный колчеданъ обыкновенно является въ сообществѣ съ висмутовымъ блескомъ, магнитный колчеданъ—съ мѣднымъ колчеданомъ, полевоѣ шпатъ, топазъ, молибденовый блескъ, вольфрамъ и оловянный камень обыкновенно являются вмѣстѣ, кобальтовыя и висмутовыя руды также.

Понятно, что „парагенезисъ“ минераловъ можетъ имѣть большое практическое значеніе при поискахъ различныхъ жильныхъ мѣсторожденій.

Характерной для нѣкоторыхъ жилъ является послѣдовательность, съ которой выдѣляются изъ растворовъ различные минералы что, въ свою очередь позволяетъ установить послѣдовательныя измѣненія въ химическомъ составѣ циркулирующихъ растворовъ. Явленія эти, однако, еще мало изучены и пока не допускаютъ какихъ-либо обобщеній, такъ какъ они, вслѣдствіе сложности состава растворовъ и поэтому возможности разнообразныхъ реакцій съ окружающей жилу породой, въ значительной степени усложняются.

Что касается классификаціи рудныхъ жилъ, то такой въ настоящее время, основанной на болѣе или менѣе рациональныхъ основаніяхъ, нѣтъ. Чаще всего рудныя жилы распредѣляютъ въ формации, изъ которыхъ въ каждую сгруппированы всѣ жилы, имѣющія одинаковое происхожденіе, независимо отъ того, находятся ли онѣ въ одной области или въ совершенно разныхъ областяхъ.

Такимъ образомъ, классификація жилъ по формациямъ и ихъ подѣлкамъ представится въ слѣдующемъ видѣ.

А. Формации преимущественно окисленныхъ рудъ.

І. Жилы формации желѣзной и марганцовой руды:

- 1, жилы шпатоватаго желѣзняка;
- 2, жилы краснаго, магнитнаго и хромистаго желѣзняка;
- 3, жилы марганцовыхъ рудъ.

II. Жилы формации оловянной руды:

4, жилы оловянной руды.

V. Формации преимущественно сѣрнистыхъ рудъ.

III. Жилы формации мѣдной руды:

5, жилы съ мѣдными рудами и минералами, характерными для формации оловянной руды (формация мѣдной руды съ турмалиномъ);

6, жилы преимущественно кварцевыя съ мѣдной рудой;

7, жилы мѣдной руды съ карбонатами и кварцемъ вмѣстѣ съ тяжелымъ и иногда плавиковымъ шпатомъ;

8, жилы карбонатовъ и цеолитовъ съ самородной мѣдью.

IV. Жилы формации серебра и свинца:

9, жилы преимущественно кварцевыя съ серебросодержащимъ свинцовымъ блескомъ, цинковой обманкой, сѣрнымъ и мѣднымъ колчеданами;

10, жилы карбоншпатовъ съ серебросодержащимъ свинцовымъ блескомъ, цинковой обманкой и благородными серебряными рудами;

11, жилы тяжелого шпата и плавикового шпата съ свинцовымъ блескомъ, цинковой обманкой и благородными серебряными рудами;

V. Жилы формации благородныхъ серебряныхъ рудъ:

12, жилы кварцевыя съ благородными серебряными рудами;

13, жилы известково-шпатовыя съ благородными серебряными рудами;

14, жилы съ мѣдными рудами и благородными серебряными рудами;

15, жилы съ рудами кобальта, никкеля, висмута, урана и серебра.

VI. Жилы формации золотыхъ рудъ:

16, Жилы преимущественно кварцевыя съ золотой рудой:

а, жилы золотосодержащаго кварца съ преобладаніемъ сѣрнаго колчедана;

б, жилы золотосодержащаго кварца съ мѣдными рудами;

с, жилы золотосодержащаго кварца съ сурьмянымъ блескомъ;

- d, жилы золотосодержащаго кварца съ мышьяковымъ колчеданомъ;
e, жилы золотосодержащаго кварца съ кобальтовой рудой;
17, жилы кварца и карбонатовъ съ золотой и серебряной рудами;
18, жилы кварца и полевого шпата съ золотой рудой.

VII. Жилы формации сурьмяныхъ рудъ:

- 19, жилы преимущественно кварцевыя съ сурьмяными рудами.

VIII. Жилы формации кобальта, никкеля и висмута:

- 20, жилы карбоншпатовыя съ никкелевыми и кобальтовыми рудами;
21, жилы кварцевыя съ кобальтовыми, никкелевыми и висмутовыми рудами;
22, жилы водныхъ силикатовъ никкеля и магнаія.

IX. Жилы формации ртути:

- 23, жилы преимущественно кварцевыя и карбонатовыя съ киноварью и другими ртутными рудами.

Примѣры жильныхъ мѣсторожденій.

A. Формации преимущественно окисленныхъ рудъ.

1. Жилы формации желѣзной и марганцовой рудъ.

1. Жилы шпатоватаго желѣзняка. Жилы эти, кромѣ шпатоватаго желѣзняка содержатъ еще кварць или известковый шпатъ съ нѣкоторыми второстепенными примѣсями, какъ, напр., съ сѣрнистыми рудами (сѣрный колчеданъ, мѣдный колчеданъ и др.) и тяжелымъ шпатовомъ. При превращеніи шпатоватаго желѣзняка въ верхнихъ частяхъ жилы въ бурый желѣзнякъ марганецъ, являющійся въ качествѣ примѣси въ видѣ карбоната, выдѣляется обыкновенно въ видѣ пиролюзита, манганита, псиломелана и вада.

Наиболѣе извѣстными жилами этого типа являются жилы въ нижнедевонскихъ отложеніяхъ Рейнскихъ сланцевыхъ горъ, какъ, наир., Stolberg у Müsen, гдѣ жила имѣетъ мощность въ 12—27 метр., разбиваясь на одномъ

концѣ на три жилы. Мѣсторожденіе это представляетъ почти чистый шпатоватый желѣзнякъ съ небольшою примѣсью кварца и марганца.

Такого же характера жилы въ области Altenkirchen у Hordhausen (Westerwald) и жилы поблизости отъ того же мѣста, а также у м. Daaden, разрабатываемыя предприятиемъ Krupp'a.

Подобныя же жилы извѣстны среди палеозойскихъ сланцевъ Саксоніи и Верхней Венгріи.

2. Жилы краснаго, магнитнаго и хромистаго желѣзняковъ. Жилы этого типа въ особенно большомъ числѣ извѣстны въ Рудныхъ горахъ Саксоніи (Schwarzenberg). Онѣ расположены или въ контактѣ кристаллическихъ сланцевъ и гранита, или въ самомъ гранитѣ.

У Фрейберга, гдѣ имѣются такія жилы, вообще различаются по простиранию жилы двухъ направленій: однѣ изъ нихъ имѣютъ простирание NNO,—хотя не вполне соответствующее направленію NO Рудныхъ горъ, но близкое къ нему; другая группа этихъ жилъ имѣетъ направленіе простирания между NW и WNW, называемое герцинскимъ. Первому направленію слѣдуютъ жилы колчеданистыя свинцовыя (у Фрейберга) и благородныя кварцевыя, а второму—баритовыя жилы свинцовыхъ рудъ и пустыя жилы; тому и другому направленію слѣдуютъ бурошпатовыя жилы формации свинцовыхъ рудъ. Большая часть жилъ желѣзныхъ и кобальтовыхъ рудъ слѣдуетъ герцинскому направленію. Образование трещинъ, давшихъ начало всѣмъ этимъ параллельнымъ жиламъ, имѣло мѣсто въ пермскій или каменноугольный періодъ одновременно съ образованіемъ складокъ.

Мощность жилъ краснаго желѣзняка достигаетъ 10—20 метр. Наиболѣе извѣстной изъ нихъ является жила Rothenberg. Иногда въ жилахъ получаетъ преобладаніе бурый желѣзнякъ, иногда марганцовая руда, въ зависимости отъ чего измѣняется окраска жилъ.

Такого характера жилы находятъ и въ другихъ частяхъ Рудныхъ горъ Саксоніи.

Нѣсколько отличными отъ нихъ являются жилы краснаго и бураго желѣзняковъ на Гарцѣ, гдѣ онѣ распо-

жены среди діабазы. Бурые желѣзняки, являющіеся въ видѣ подобныхъ жилъ, произошли или изъ красныхъ, или изъ шпатоватыхъ желѣзняковъ.

Небольшія жилки среди песчаниковыхъ образований, заполненныя бурымъ желѣзнякомъ, представляютъ самое обыкновенное явленіе во всѣхъ частяхъ свѣта.

Жилы магнитнаго желѣзняка встрѣчаются значительно рѣже, чѣмъ предыдущія. Какъ примѣръ такихъ мѣсторожденій, можно привести мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка Николаевского завода въ Иркутской губерніи: Долоновское, Ермаковское, Красноярское и Кежемское. Мѣсторожденія эти подчинены брекчіямъ и туфамъ, тѣсно связаннымъ съ появленіемъ порфиритовой разности кристаллическихъ породъ—трапповъ. Они расположены по двумъ линіямъ, идущимъ приблизительно въ направленіи ОВ. Въ мѣсторожденіяхъ этихъ мѣстами обнаруживается ленточное строеніе, свойственное жиламъ; а рудное вещество располагается въ видѣ столбовъ,—форма залеганія, также свойственная преимущественно жильнымъ мѣсторожденіямъ. Происхожденіе послѣднихъ приписывается поэтому дѣйствию термальныхъ источниковъ (согласно асцензионной теоріи). Содержаніе желѣза въ рудѣ измѣняется въ предѣлахъ 49%—65%.

Къ типу пластовыхъ жилъ можетъ быть также отнесено мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка на р. Мысовой къ югу отъ оз. Байкаль, въ 15 верстахъ отъ него, на горѣ между рѣчкой Мысовой и правымъ ея притокомъ, рѣчкой Улятой. Пласты магнитнаго желѣзняка подчинены здѣсь пластамъ гнейса, переслаиваясь съ нимъ и образуя поясъ шириной въ 25 метровъ. Рудные пласты достигаютъ мощности 0,02—0,8 метра, причемъ на долю руды по ширинѣ пояса приходится приблизительно столько же, сколько и на долю гнейса.

Кромѣ гнейса, который является здѣсь то тонкослоистымъ съ небольшимъ количествомъ кварца, то въ видѣ кварцита, фельзита или гранита, тѣсное соотношеніе съ магнитнымъ желѣзнякомъ образуетъ здѣсь кварцитъ и амфиболитовая порода. Жильный характеръ этого мѣсторожденія не выраженъ ясно, такъ что возможно допустить и пластовое его залеганіе. Желѣза въ рудѣ содержится

56% — 58%, сѣры—0,010%—0,028, фосфора—0,18% —
—0,20%.

На Уралѣ въ видѣ жилъ извѣстенъ и хромистый желѣзнякъ. Такъ, въ Богословскомъ горномъ округѣ онъ является въ области распространенія змѣвиковыхъ породъ, которыя образуютъ въ этой мѣстности горсть. Здѣсь имѣются собственно два рудника: Кольскій и Устейскій. Въ первомъ хромистый желѣзнякъ залегаетъ въ видѣ двухъ жилъ, часто выклинивающихся и мѣняющихъ свое простираніе. Мощность жилъ измѣняется въ предѣлахъ 0,5—1 саж.

Второе мѣсторожденіе представляетъ мощную жилу (мѣстами до 2—3 саж.) руды, являющейся плотной массой хромистаго желѣзняка съ примазками кеммеретита въ трещинахъ.

Здѣсь же имѣется въ видѣ жилъ и желѣзный блескъ (Алексѣевскій рудникъ), болѣе подробныя данныя о каковомъ мѣсторожденіи изложены ниже—при описаніи вообще рудныхъ мѣсторожденій Богословскаго горнаго округа.

3. Жилы марганцовыхъ рудъ. Марганцовыя руды въ жилахъ являются чаще всего въ сопровожденіи кварца, тяжелаго и известковаго шпатовъ.

Въ Саксоніи марганцовыя руды въ жилахъ встрѣчаются, какъ сказано, въ тѣсной связи съ жилами желѣзныхъ рудъ, будучи соединены съ ними постепенными переходами. Въ области Langenberg жилы эти, кромѣ того, обнаруживаютъ близкое соотношеніе съ особыми пластовыми мѣсторожденіями рыхлой желѣзной и марганцовой руды, заполняющими углубленія среди подстилающихъ ихъ глинистыхъ сланцевъ.

На Гарцѣ жилы марганцовой руды пересѣкаютъ рогообманковый порфиритъ; онѣ — малой мощности и протяженія; произошли онѣ несомнѣнно путемъ выдѣленія руднаго вещества изъ сосѣднихъ породъ.

Описываемаго типа жилы имѣются и въ Тюрингенскомъ Лѣсу, гдѣ онѣ прорѣзаютъ порфиръ или мелафиръ. Извѣстны такія жилы и среди гранита Шварцвальда, и въ сѣверной Испаніи.

Въ Steiermark'ѣ жилы марганцовыхъ рудъ пересѣ-

каютъ силурийскіе известняки, располагаясь параллельно ихъ простиранию.

Въ Россіи, на Уралѣ, извѣстны жилы марганцовой руды по р. Чусовой, въ 3 вер. отъ деревни Кургановой, гдѣ руда состоитъ изъ манганита съ примѣсью орлеца и кварца. Жила эта залегаетъ среди кварцита и имѣетъ непостоянную толщину, доходящую мѣстами до 1,5 саж.

II. Жилы формации оловянной руды.

4. Жилы оловянной руды. Главныя руды этой формации суть оловянный камень, вольфрамъ, самородный висмутъ, мышьяковый колчеданъ, желѣзный блескъ, шеелитъ, а иногда оловянный колчеданъ, висмутовый блескъ, желѣзный колчеданъ, мѣдный колчеданъ и др. Изъ не рудныхъ минераловъ чаще всего встрѣчается кварцъ и литиновая слюда, ортоклазъ, топазъ, полевой шпатъ, апатитъ, турмалинъ, бериллъ и нѣкот. др.

Жилы оловянной руды тѣсно связаны съ гранитами, въ которыхъ содержится литиновая слюда и оловянный камень. Изрѣдка эти жилы обнаруживаютъ тѣсную связь съ кислыми изверженными породами—липаритами и трахитами.

Вблизи жилъ окружающая порода обыкновенно бываетъ измѣнена, что выражается главнымъ образомъ въ разрушеніи полевыхъ шпатовъ и замѣнѣ ихъ кварцемъ, литиновой слюдой, топазомъ, оловяннымъ камнемъ и турмалиномъ. Этимъ измѣненнымъ частямъ окружающей жилу породы придаются особыя названія: „грейзенъ“, если онѣ происходятъ изъ гранита, и „цвиттеръ“, если онѣ происходятъ изъ другой породы, и иногда онѣ служатъ предметомъ разработки.

Наиболѣе извѣстныя жилы этого типа имѣются: въ Рудныхъ горахъ Саксоніи и Богеміи, въ Корнваллисѣ, въ Бретани, въ Индіи и Австраліи.

Въ первой мѣстности наиболѣе извѣстными мѣсторожденіями являются Altenberg, Zinnwald и Graupen.

Въ первой мѣстности мѣсторожденіе заключено среди гранитнаго штока, который вмѣстѣ съ окружающей породой—гранито-порфиромъ—пересѣченъ многочисленными жилками оловянной руды, которыхъ особенно много въ ку-

полѣ этого штока, а внизъ они продолжаютъ до глубины 230 метр. Содержаніе оловяннаго камня въ этой рудѣ равно 0,1⁰/₀—0,9⁰/₀. Предметомъ добычи здѣсь служила вся масса породы, прорѣзанная вышеуказанными жилами.

Въ Zinnwald'ѣ (фиг. 67 и 68) гранитовый куполъ выступаетъ въ кварцевомъ порфирѣ, и въ немъ наблюдаются параллельныя жилы, имѣющія видъ слабо наклоненныхъ пластовъ. Ихъ направленіе въ общемъ параллельно границѣ между гранитомъ и порфиромъ, или, точнѣе сказать, онѣ падаютъ во всѣ стороны подъ нѣсколько меньшимъ угломъ сравнительно съ этой границей, имѣя форму опрокинутыхъ блюдъ. Вблизи порфира онѣ являются обѣдненными и мѣстами незамѣтно переходятъ въ порфиръ.

Такія жилы, которымъ вслѣдствіе правильнаго ихъ положенія придаютъ названіе „флѣцовъ“, состоятъ главнымъ образомъ изъ кварца, окруженнаго съ обѣихъ сторонъ зальбандами изъ литиновой слюды. Средняя часть такой жилы нерѣдко представляетъ друзы.

Оловянный камень является по происхожденію, очевидно, не одновременнымъ, такъ какъ на плоскостяхъ нѣкоторыхъ изломанныхъ кристалловъ его наблюдаются болѣе мелкіе кристаллики. Оловянный камень и вольфрамъ чаще всего располагаются у зальбанда или между поясомъ слюды и кварца. Шеелитъ является между рудными минералами наиболѣе позднимъ по своему образованію, встрѣчаясь обыкновенно только въ кварцевыхъ друзахъ. Мощность такихъ жилъ доходитъ до 0,15—0,70 метр., а иногда до 2 метр. Небольшія полоски цвиттера имѣются и въ кварцевомъ порфирѣ, гдѣ онѣ пересѣчены жилами тонкозернистаго гранита.

Очевидно такимъ образомъ, что импрегнація оловяннаго камня имѣла мѣсто передъ послѣдней фазой вулканической дѣятельности, къ которой должны быть отнесены указанные жилы тонкозернистаго гранита.

Содержаніе въ жилахъ оловянной руды измѣряется приблизительно для олова 0,2⁰/₀—0,8⁰/₀ и для вольфрама—1⁰/₀—2⁰/₀.

Въ Graupen жилы оловянной руды являются среди

гнейса и кварцеваго порфира; гранитнаго штока здѣсь не обнаружено.

Оловянная руда встрѣчается въ Рудныхъ горахъ и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ въ подобныхъ же условіяхъ, т. е. или среди гранитовъ, или послѣдніе можно предполагать на большой глубинѣ. Такъ, въ западной части Рудныхъ горъ мѣсторожденія вблизи Geuer являются въ гранитномъ куполѣ, выступающемъ среди слюдистыхъ сланцевъ.

Въ Богеміи, въ гранитной области Karlsbad'a, также извѣстны жилы съ оловянной рудой въ контактѣ между гранитомъ и гнейсомъ.

На Корнваллійскомъ полуостровѣ сланцы девонскаго возраста пересѣчены 5-ю большими и нѣсколькими меньшими штоками турмалиноваго гранита. Какъ сланцы, такъ и гранитъ пересѣкаются жилами кварцеваго порфира, содержащаго турмалинъ, имѣющими мощность до 120 метр., и поднимающимися въ предѣлы кульма. Въ свою очередь всѣ указанная породы пересѣкаются жилами мѣдной и оловянной руды, мощностью до 1,5 метр. (обыкновенно много менѣе). При переходѣ изъ сланца въ гранитъ жилы мѣдной руды превращаются въ жилы оловянной руды. Окружающія жилу породы—гранитъ и сланцы—обыкновенно на нѣкоторомъ разстояніи отъ нея, иногда гораздо больше, чѣмъ толщина самой жилы, также бываютъ проникнуты рудой, причемъ при гранитѣ образуется „грейзенъ“, а при сланцахъ—„sapels“. Наиболѣе знаменитой жилой корнваллійскаго мѣсторожденія является жила „Dolcoath Main Lode“, имѣющая въ длину $2\frac{1}{4}$ англ. мили.

Такого же типа мѣсторожденія наблюдаются и въ сосѣднихъ областяхъ, напр., въ Девоншейрѣ.

Того же типа мѣсторожденія извѣстны также въ Испаніи (у Santo Tomé и у Картагена) и въ Португаліи (пров. Beira).

Изъ внѣевропейскихъ мѣсторожденій заслуживаютъ вниманія мѣсторожденія на Малайскомъ полуостровѣ (Bangka и Billiton), гдѣ они подчинены гранитамъ или сланцамъ.

Въ предѣлахъ Азіи, кромѣ Сіама и Китая, оловянные жильныя руды извѣстны въ Японіи.

Въ предѣлахъ Россіи, мѣсторожденіе оловяннаго камня имѣется по р. Онону, въ Восточной Сибири.

Въ геологическомъ отношеніи мѣстность, гдѣ находится это мѣсторожденіе, построена очень просто: она состоитъ изъ сѣрыхъ глинистыхъ сланцевъ, вѣроятно, докембрійскаго возраста, пронизанныхъ кварцевыми жилами толщиной въ 0,09—0,15 метр., рѣдко достигающими толщины въ 0,6 метра. Зальбанды этихъ жилъ являются въ видѣ грейзена, въ составъ котораго входитъ и оловянный камень. Послѣдній разсѣянъ въ жилахъ въ видѣ некрупныхъ зеренъ или не вполне образовавшихся кристалловъ, количество которыхъ увеличивается по мѣрѣ приближенія къ зальбандамъ жилы, а въ самомъ грейзенѣ достигаетъ maximum'a.

По близости отъ этого мѣсторожденія (въ 4 верстахъ отъ него) извѣстно другое мѣсторожденіе оловяннаго камня по р. Малой Кулиндѣ. Тѣ же сланцы, какъ и въ предыдущемъ обнаженіи, прорѣзаны здѣсь жилой турмалиноваго гранита, имѣющей мощность до 2,14 метр. Оловянный камень разсѣянъ какъ въ самой жилѣ, такъ и въ зальбандахъ ея, состоящихъ изъ грейзена, и достигающихъ толщины въ висячемъ боку въ 6 вершк., а въ лежачемъ—въ 8 вершк. Въ настоящее время мѣсторожденіе это заброшено.

Въ послѣднее время особенный интересъ приобрѣли руды Нов. Южн. Валлиса въ Новой Англіи и въ Тасманіи.

Имѣются жильныя мѣсторожденія олова и въ Африкѣ въ Трансваалѣ, гдѣ они найдены въ гранитѣ, пересекающемъ древніе сланцы, а также въ контактѣ между этими породами.

Какъ видно изъ изложеннаго, оловяныя руды зачастую переходятъ въ другія руды. Къ такимъ явленіямъ относятся: переходъ оловянныхъ рудъ въ мѣдныя въ Корнваллисѣ; нахожденіе оловяннаго камня въ черной цинковой обманкѣ свинцовыхъ рудныхъ жилъ Фрейберга; тѣсное соотношеніе между мѣсторожденіями олова и серебра въ Боливіи, гдѣ верхнія части жилъ особенно богаты оловомъ, а по направленію внизъ увеличивается содержаніе серебра. Жилы Боливіи съ выходами гранита

не связаны,—онѣ связаны преимущественно съ выходами дацита и липарита. Такими же признаками обладаютъ и рудныя жилы олова въ Мексикѣ.

Къ жиламъ оловянной руды тѣсно примыкають жилы вольфрамовой руды, которыя имѣють съ ними общее происхожденіе. Такія жилы извѣстны среди гранитовъ и гнейсовъ Аргентины и въ Португаліи.

Жилы полевого шпата также обнаруживаютъ нѣкоторое соотношеніе съ жилами оловянной руды, напр., въ Аргентинѣ (у San Roque), между тѣмъ какъ полевошпатовыя жилы Саксоніи ближе стоятъ къ жильной формации мѣдныхъ рудъ.

В. Формации преимущественно сѣрнистыхъ рудъ.

III. Жилы формации мѣдной руды.

5. Жилы съ мѣдной рудой, турмалиномъ и другими минералами, свойственными формации оловянной руды. Эти жилы, находящіяся иногда, какъ выше указано, въ связи съ жилами оловянной руды, представляютъ среди нихъ крайній членъ, почему и должны быть разсмотрѣны вслѣдъ за разсмотрѣніемъ жилъ оловянной руды.

Рудой въ нихъ служатъ: мѣдный колчеданъ, пестрая мѣдная руда и мѣдный блескъ, а въ видѣ второстепенныхъ примѣсей желѣзный, молибденовый и свинцовый блески, мышьяковая и висмутовая руды, самородное золото и др.; въ качествѣ же не рудныхъ минераловъ являются; кварцъ, мусковитъ, известковый шпатъ, доломитъ, желѣзный и полевоі шпаты, турмалинъ, бериллъ и апатитъ.

Гранитъ, среди котораго находятся эти жилы, такъ же, какъ и при жилахъ оловянныхъ рудъ, превращень бываетъ на границѣ съ жилами въ грейзенъ.

Жилы этого типа особенно распространены въ южной Норвегіи (область Thelemark), гдѣ онѣ встрѣчаются среди гранитовъ, сланцевъ (въ видѣ пластовыхъ жилъ), въ контактахъ этихъ породъ, въ кварцевыхъ слюдистыхъ діоритахъ.

Такія же жилы извѣстны въ Чили (провинціи Atacama, Coquimbo, Santiago). Жилы Норвегіи и Чили являются золотосодержащими, содержатъ въ качествѣ не металлическихъ минераловъ кварць и турмалинъ.

6. Жилы преимущественно кварцевыя съ мѣдной рудой. Въ жилахъ этого типа въ качествѣ руды являются: мѣдный колчеданъ, мѣдный блескъ, пестрая мѣдная руда съ мѣднымъ фальэрцемъ. Примѣромъ такого рода жилъ можетъ служить Kupferberg въ Силезіи. Рудныя жилы залегаютъ здѣсь среди кристаллическихъ сланцевъ, которые образуютъ обособленный поясъ между палеозойской грауваккой и гранитнымъ массивомъ и пересѣчены порфирированными жилами. Въ видѣ нерудныхъ минераловъ являются здѣсь кварць и роговикъ, изрѣдка мясокрасный полевой шпатъ.

Такого же типа жилы встрѣчаются среди девонскихъ отложеній на Рейнѣ и въ области Schneeberg въ Саксоніи.

Имѣются жилы этого типа и въ Россіи. Такъ, въ Нерчинскомъ округѣ онѣ являются среди біотитороговообманковаго гранита близъ соприкосновенія его съ роговообманковымъ порфиритомъ, а также среди этой послѣдней породы и среди гранатовой породы, залегающей въ метаморфическомъ известнякѣ. Въ видѣ примѣси мѣдныя руды (мѣдный колчеданъ) извѣстны въ этой мѣстности въ магнитномъ желѣзнякѣ. Въ качествѣ мѣдной руды является здѣсь мѣдный колчеданъ, мѣдная зелень и синь.

Въ Забайкальской области, въ горѣ Ингизханъ, известна жила, выполненная магнитнымъ желѣзнякомъ, серебристой мѣдью, сицью и зеленью, а также мѣднымъ колчеданомъ. Содержаніе металловъ въ пудѣ этой руды опредѣлено: желѣза 8 фунтовъ, мѣди 2 фунта и серебра $\frac{1}{4}$ золотника.

Извѣстны кварцевыя жилы съ мѣдной рудой и на Уралѣ, напр., въ дачѣ Каменскаго завода, повидимому, среди порфиритовъ; руда представляетъ мѣдный блескъ, окисляющійся на поверхности въ мѣдную зелень и синь.

На Кавказѣ также имѣются жильныя мѣсторожденія мѣди. Такъ, Сисимаданское и Антоніевское мѣсторожденія, находящіяся въ Александропольскомъ уѣздѣ Эри-

ванской губ., въ 14 верстахъ отъ сел. Больш. Караклисъ, представляютъ каждое нѣсколько рудоносныхъ жилъ.

Въ Сисимаданскомъ мѣсторожденіи жилы эти имѣютъ значительное простираніе и крутое (около 70°) паденіе. Руда состоитъ изъ мѣднаго колчедана и пестрой мѣдной руды пополамъ съ желѣзнымъ блескомъ и сѣрнымъ колчеданомъ и залегаетъ между разрушеннымъ діабазомъ и зеленоватой мягкой породой (змѣвикъ?), представляющихъ въ свою очередь жилы, залегающія согласно въ толщахъ кремнистыхъ известняковъ. Діабазы проникнуты хлоритомъ, желѣзными окислами и вкрапленностями желѣзнаго блеска; а зеленоватыя породы содержатъ въ себѣ мѣдный колчеданъ, желѣзный блескъ, окислы мѣди и самородную мѣдь. Мощность жилъ измѣняется въ предѣлахъ 0,5—2 саж.; въ среднемъ достигаетъ 1 сажени. Другое, Антоніевское, мѣсторожденіе отличается отъ Сисимаданскаго только нѣсколько инымъ составомъ руды: здѣсь нѣтъ желѣзнаго блеска, но въ большемъ количествѣ имѣется сѣрный колчеданъ.

Мѣсторожденія мѣди въ Зангезурскомъ уѣздѣ Елизаветпольской губ. также представляютъ кварцевыя жилы, проходящія въ гранитѣ или на границѣ соприкосновенія діабаза и гранита, діабаза и сіенита, или среди діабазовыхъ туфовъ.

Въ качествѣ рудныхъ минераловъ здѣсь встрѣчаются: сѣрный и мѣдный колчеданы, пестрая мѣдная руда, свинцовый блескъ, цинковая обманка; а въ верхнихъ частяхъ жилъ руда является преимущественно въ видѣ окисленныхъ соединеній мѣди.

Инымъ характеромъ отличается Агаракское мѣсторожденіе мѣдныхъ рудъ, находящееся на р. Мигри-Чай, притокъ р. Аракса. Мѣсторожденіе это представляетъ собою брекчію („кокардовая жила“), состоящую изъ обломковъ гранитныхъ породъ, связанныхъ глинисто-желѣзистымъ цементомъ. Брекчія эта, имѣющая толщину около 1 аршина, расположена между вывѣтрившейся кристаллической породой (сіенитомъ или гранито-сіенитомъ) въ лежачемъ боку и другой, повидимому, діоритовой породой въ висячемъ боку.

Обѣ окружающія брекчію породы, какъ и самая

брекчія, мѣстами пересѣчены прожилками, заполненными сѣрнымъ и мѣднымъ колчеданами. Кромѣ того, руда въ предѣлахъ брекчіи является въ видѣ гнѣздъ или входитъ въ составъ цементирующаго вещества и состоитъ изъ красной мѣдной руды, малахита, мѣдной черни, лазури и зелени и изрѣдка самородной мѣди; сопровождается руда бурнымъ желѣзнякомъ. Нужно думать, что изъ этихъ мѣсторожденій происходитъ и указанное въ литературѣ серебристое золото (электрумъ). Содержаніе мѣди въ брекчіи доходитъ до 10⁰/. Залегаеть брекчія почти горизонтально.

Изъ другихъ мѣстностей Кавказа, гдѣ имѣются болѣе или менѣе значительныя мѣсторожденія мѣдной руды, нужно указать Батумскую область. Здѣсь особенно извѣстнымъ является Цансульское мѣсторожденіе въ Мургульскомъ ущельи, представляющее, повидимому, ложную кварцевую жилу, проходящую въ кварцевомъ порфирѣ. Руда состоитъ изъ мѣднаго колчедана, пестрой мѣдной руды и сѣрнаго колчедана.

Другое мѣсторожденіе, также расположенное въ бассейнѣ р. Чороха, Ходское, представляетъ нѣсколько жилъ среди разрушеннаго порфира, состоящихъ изъ мѣднаго и сѣрнаго колчедановъ съ цинковой обманкой и кварцемъ. Толщина жилъ доходитъ до 1 арш. и болѣе.

И во многихъ другихъ мѣстностяхъ Кавказа имѣются еще совершенно неразвѣданныя жильныя мѣсторожденія мѣди. Такъ, извѣстны мѣсторожденія мѣди въ Телавскомъ уѣздѣ (области р.р. Арѣша и Кабалы и г. Сакорне), въ Казахскомъ уѣздѣ, Эриванскомъ уѣздѣ, Рачинскомъ уѣздѣ и пр.

Большая часть жильныхъ мѣсторожденій мѣди въ южной Австраліи, должна быть отнесена въ эту же группу. Тамъ онѣ подчинены метаморфическимъ известнякамъ, или залегаютъ въ порфиритѣ или въ силурійскихъ сланцахъ.

Жилы того же типа извѣстны и на западномъ берегу южной Африки, гдѣ онѣ расположены среди девонскихъ сланцевъ и гранитовъ (области Даматга и Нататга). Въ гранитѣ же, прорѣзанномъ жилами оливиноваго діабазы, находятся мѣсторожденія мѣдныхъ

рудъ въ Трансваалѣ, въ 50 миляхъ къ сѣверовостоку отъ Преторіи.

Въ Японіи жилы того же характера залегаютъ среди липарита или дацита, прорѣзывающаго палеозойскіе осадки.

Въ штатѣ Монтана жилы съ мѣдными рудами являются въ гранитѣ, пересѣченномъ жилами діорита. Содержаніе мѣди въ этихъ рудахъ доходитъ до 6⁰/₀—10⁰/₀, а на выходахъ еще богаче, причемъ въ значительномъ количествѣ содержитъ въ себѣ серебро.

Описаннаго типа жилы связаны переходами съ колчеданистыми жилами, содержащими свинцовую руду, какъ это наблюдается во фрейбергской горной области, гдѣ такія переходныя жилы вмѣстѣ съ мѣдными рудами содержатъ свинцовый блескъ, цинковую обманку, мышьяковый колчеданъ и сѣрный колчеданъ. Такимъ же переходнымъ характеромъ отличаются жилы Hohenstein въ Саксоніи, гдѣ мѣдный колчеданъ и мѣдный фальерцъ содержатъ до 0,01⁰/₀ золота.

Переходнаго типа жилы имѣются и въ Японіи (въ пров. Tashima).

Сюда же могутъ быть отнесены содержащія марганецъ и кобальтъ жилы мѣдныхъ рудъ въ Нижней Калифорніи (вблизи Muleye), подчиненныя трахитовымъ туфамъ третичнаго возраста и состоящія, кромѣ соединеній мѣди, изъ кварца и гипса. Далѣе въ восточномъ направленіи появляются жилы, состоящія изъ тѣхъ же минераловъ, но уже съ псиломеланомъ, содержащимъ до 0,38⁰/₀—1,2⁰/₀ мѣди.

7. Жилы мѣдныхъ рудъ съ карбонатами и кварцемъ, съ тяжелымъ шпатомъ, а иногда и съ полевымъ шпатомъ. Между карбонатами въ жилахъ этого типа встрѣчаются преимущественно желѣзный шпатъ, известковый шпатъ и доломитъ.

Руда состоитъ главнѣйше изъ мѣднаго колчедана, пестрой мѣдной руды, мѣднаго блеска и мѣднаго фальерца вмѣстѣ съ сѣрнымъ колчеданомъ. Мѣстами входятъ въ составъ жилъ никкелевыя и кобальтовыя руды.

Къ этой группѣ относятся жилы Kamsdorf въ Тюрингіи, залегающія среди цехштейна и продолжающіяся внизу въ кульмъ въ видѣ пустыхъ жилъ (фиг. 69). Изъ

не металлическихъ минераловъ преобладающимъ является тяжелый шпатъ, а кварцъ присоединяется къ нему въ жилахъ, расположенныхъ среди осадковъ кульма. Жилы имѣютъ массивную или брекчиевидную структуру, а въ предѣлахъ кульма—слоистую.

Вдоль жильной трещины въ предѣлахъ нижняго и средняго цехштейна части известняковъ и доломитовъ обращены въ шпатоватый желѣзнякъ, превращенный въ свою очередь въ бурый желѣзнякъ; эти руды также служатъ предметомъ добычи.

Жилы разсматриваемаго типа извѣстны и въ Саксоніи, гдѣ онѣ обнаруживаютъ нѣкоторое сходство съ жилами типа, описаннаго выше подъ цифрой 5.

Баритовыя жилы мѣдныхъ рудъ долины р. Рейна должны быть отнесены въ эту же группу такъ же, какъ и жилы Mitterberg въ Альпахъ.

Сильно кварцевыя жилы того же типа извѣстны и среди силурійскихъ глинистыхъ сланцевъ Тироля, гдѣ онѣ достигаютъ мощности въ 4 метра и содержатъ кромѣ кварца анкеритъ, мѣдный колчеданъ, иногда пиритъ, фальэрцъ, свинцовый блескъ и др.

Въ типичномъ же выраженіи жилы разсматриваемой группы извѣстны въ сѣверной Венгрии (Altgebirge и Herrengrund).

Въ Швейцарскихъ Альпахъ имѣются такія жилы въ кантонѣ Glarus (Mürtschental), гдѣ онѣ подчинены конгломератамъ, вѣроятно, пермскаго возраста.

Въ Японіи, въ сѣверной и средней части главнаго острова (въ провинціяхъ Rikutschu, Ugo, Etschigo, Kaga), жилы, состоящія главнѣйше изъ мѣднаго и желѣзнаго колчедановъ и нѣкоторыхъ свинцовыхъ, цинковыхъ и серебряныхъ рудъ, вмѣстѣ съ кварцемъ, известковымъ шпатомъ, марганцовымъ и тяжелымъ шпатомъ, располагаются среди третичныхъ породъ, пересѣченныхъ выходами липарита и андезита. Въ Японіи же въ другихъ мѣстностяхъ (въ провинціяхъ Bittschu и Iwami) подобныя же жилы извѣстны среди палеозойскихъ сланцевъ, находясь, вѣроятно, въ связи съ имѣющимися тамъ выходами гранита и діорита.

8. Жилы, состоящія преимущественно изъ

УДУНТ
(ДМетІ)

карбонатовъ и цеолитовъ съ самородной мѣдью. Жилы этого типа извѣстны у Верхняго озера въ Сѣв. Америкѣ. Не рудными минералами являются здѣсь известковый шпатъ, ломонтигъ, пренитъ, кварцъ, полевой шпатъ, эпидотъ и хлоритъ; а рудой служитъ самородная мѣдь и самородное серебро. Мѣсторожденія Верхняго озера находятся въ слѣдующихъ условіяхъ залеганія. Онѣ сосредоточены на полуостровѣ Кевеенау, вдающемся въ озеро въ видѣ рога на южномъ берегу его. На восточной сторонѣ островъ сложенъ изъ кембрійскихъ песчаниковъ, а на западной—изъ покрововъ мелафира и мелафироваго миндальнаго камня, между которыми вклиниваются пласты конгломератовъ. Залеганіе рудъ нѣкоторыми изслѣдователями приурочивается къ горизонту, покрывающему кембрійскіе песчаники; другіе же утверждаютъ, что такое залеганіе является только кажущимся, происходящимъ вслѣдствіе передвиженія вдоль нѣкоторой дислокаціонной поверхности. На этомъ полуостровѣ найдены самыя крупныя глыбы самородной мѣди. Мѣдныя мѣсторожденія тянутся по южному берегу озера по направленію на юго-западъ до штатовъ Висконсинъ и Миннесота, а въ противоположномъ направленіи извѣстны выходы подобныхъ мѣсторожденій на канадскомъ берегу—на о. Royale.

Раличаютъ между здѣшними мѣсторожденіями три типа. 1) Мѣдь находится въ тонкоразмельченномъ видѣ или заполняетъ пустоты и трещины въ мелафировыхъ покровахъ. Иногда въ послѣднемъ случаѣ къ мѣди присоединяется самородное серебро, которое является часто сросшимся съ мѣдью въ одномъ кусочкѣ, и потому, очевидно, эти металлы выдѣлились не изъ расплавленнаго состоянія—въ такомъ случаѣ они образовали бы сплавъ,—а, вѣроятно, входили въ составъ цеолитовъ мелафира, можетъ быть, въ видѣ сѣрнистыхъ соединеній, выщелачивались оттуда и концентрировались въ пустотахъ. 2) Мѣдь входитъ иногда въ составъ конгломератовъ въ видѣ цемента; куски же конгломерата состоятъ изъ мелафира и кварцеваго порфира. 3) Мѣдь является веществомъ, выполняющимъ настоящія тектоническія трещины. Мощность такихъ жилъ обыкновенно бываетъ 1—3 метра,

но мѣстами достигаетъ 10 метровъ. Чѣмъ окружающая жилы порода болѣе разрушена, болѣе пориста, тѣмъ богаче руда въ трещинахъ, являясь особенно богатой въ частяхъ жилъ, проходящихъ среди миндальнаго камня. Гдѣ мощность жилы достигаетъ большой величины, тамъ окружающая порода сильно проникнута мѣдью, образуя въ этихъ мѣстахъ какъ бы штокообразныя залежи. Прилагаемый рисунокъ (фиг. 70) даетъ понятіе о типическомъ видѣ этихъ жилъ. Происхожденіе этихъ жилъ скорѣе всего нужно объяснить выдѣленіемъ изъ мелафира частицъ мѣди, разсѣянныхъ въ немъ ранѣе; только непонятнымъ при этомъ является выдѣленіе мѣди въ самородномъ видѣ.

Шахты на этихъ мѣсторожденіяхъ достигли здѣсь громадной глубины въ 1460 метр.

Генетически съ жилами Верхняго озера обнаруживаютъ сходство мѣсторожденія самородной мѣди въ кварцевомъ порфирѣ и въ порфировомъ туфѣ въ Саксоніи, гдѣ они залегаютъ въ среднемъ красномъ лежнѣ непосредственно надъ мелафиромъ. Мѣдь является въ видѣ листочковъ, наполняющихъ выклинивающіяся въ обѣ стороны трещины. И среди самой порфировой массы, не прорѣзанной трещинами, иногда находятся зернышки самородной мѣди.

IV. Жилы формациі серебра и свинца.

Руды эти характеризуются серебросодержащимъ свинцовымъ блескомъ и цинковой обманкой, между тѣмъ какъ другія руды, между ними и серебряныя, занимаютъ второстепенное мѣсто. Дѣленіе этихъ рудъ въ томъ видѣ, какъ оно примѣняется во фрейбергскомъ горномъ округѣ, указано выше, а оттуда таже группировка распространяется на рудныя мѣсторожденія всѣхъ другихъ странъ.

9. Колчеданистая формація свинца. Главными составными частями этихъ жилъ являются: кварцъ, свинцовый блескъ, цинковая обманка, сѣрный, мышьяковый и мѣдный колчеданы, а въ видѣ второстепенныхъ примѣсей: роговикъ, яшма, известковый шпатель, бурый шпатель и др.; очень рѣдко, кромѣ того, въ тѣхъ же жилахъ

встрѣчаются: полевой шпатъ, тяжелый шпатъ, серебряный блескъ и другія серебряныя руды.

Свинцовый блескъ этихъ жилъ, составляющій главный предметъ разработки ихъ, содержитъ серебра 0,10%—0,5%; значительно меньшее количество его имѣется въ сѣрномъ и мышьяковомъ колчеданахъ и цинковой обманкѣ. Структура жилъ массивная, очень рѣдко слоистая.

Наиболѣе важнымъ руднымъ райономъ съ жилами разсматриваемаго типа является Фрейбергскій горный округъ, расположенный на сѣверозападномъ крылѣ горнаго хребта, идущаго въ направленіи SW—NO.

Окружающей жилы породой является здѣсь біотитовый гнейсъ съ подчиненными ему иногда кристаллическими сланцами. Гнейсъ образуетъ форму купола, на срединѣ котораго приблизительно расположенъ г. Фрейбергъ и разсѣяны рудныя жилы. Въ восточномъ направленіи отсюда гнейсъ прорѣзанъ гранитнымъ штокомъ. Кроме того, въ этой области имѣются жилы слюдистаго діорита тонкозернистаго слюдистаго сіенита и кварцеваго порфира, пересѣченны въ свою очередь, особенно послѣдняя порода, рудными жилами. Нѣкоторыя изъ жилъ порфира, мощностью до 10 метр., идутъ по простиранию до 20 килом.

Рудныя жилы Фрейбергскаго округа принадлежатъ главнымъ образомъ колчеданистой формаци свинца. Кварцевые порфиры пересѣкаютъ жилы благородной кварцевой формаци, которыя такимъ образомъ являются самыми древними; сами же жилы кварцеваго порфира пересѣкаются колчеданистыми, баритовыми и изрѣдка благородными свинцовыми рудами. Изъ нихъ самыми молодыми по возрасту являются баритовыя жилы. Въ простираниі жилъ преобладаютъ два направленія: 1, преимущественно на NNO, съ каковымъ направленіемъ являются жилы колчеданистой и часть жилъ благородной свинцовой формаци и большая часть жилъ благородной кварцевой формаци; 2, съ направленіемъ на WNW являются жилы баритовыя, остальные благородныя жилы свинцовыхъ рудъ и пустыя жилы. Мощность жилъ въ среднемъ равна 0,1—0,8 метра, изрѣдка болѣе 2 метр. Длина ихъ доходитъ до 7 килом., а глубина разработокъ—до 650 метр. Начало разработки ихъ восходитъ къ XII-му столѣтію.

Кромѣ Фрейберга, подобныя же жилы извѣстны въ Саксоніи у Schneeberg'a и Annaberg'a. Въ жилахъ первой мѣстности свинцовый блескъ уступаетъ мѣсто мышьяковому колчедану, а жилы второго мѣсторожденія имѣютъ переходный характеръ, содержа въ себѣ мѣдныя руды и оловянный камень.

Того же типа жилы извѣстны среди девонскихъ сланцевъ Ramsbeck (Вестфалія) и сланцевъ Рейнскихъ сланцевыхъ горъ.

Нѣсколько отличныя вслѣдствіе содержанія шпатоватаго желѣзняка (переходъ къ карбоншпатоватой формации свинца) жилы извѣстны въ Нассау, въ хребтахъ Ems и Holzappel.

Въ первой мѣстности жилы находятся среди нижне-девонскихъ осадковъ; главнѣйше состоятъ изъ кварца, шпатоватаго желѣзняка, переходящаго въ верхнихъ частяхъ жилы въ бурый желѣзнякъ, серебросодержащихъ свинцоваго блеска, цинковой обманки, мѣднаго и желѣзнаго колчедановъ. Мощность жилы—до 10 метр., а въ исключительныхъ случаяхъ достигаетъ 20 метр.

Жильный хребетъ Holzappel идетъ на протяженіи около 50 километр. Жилы также залегаютъ и здѣсь среди нижне-девонскихъ осадковъ и имѣютъ мощность 0,3—4 метр., въ среднемъ 1 метр. Главные минералы, входящіе въ составъ жилъ, суть: кварцъ, цинковая обманка, свинцовый блескъ, мѣдный колчеданъ и въ качествѣ второстепенныхъ примѣсей шпатоватый желѣзнякъ и сѣрный колчеданъ.

Жилы разсматриваемаго типа имѣются и въ Altenberg въ нижней Силезіи. Здѣсь онѣ сопровождаютъ жилы оливиноваго керсантиста (слюдистаго діорита) и кварцеваго порфира. Преобладающими въ нихъ является мышьяковый колчеданъ, составляя 40%—50% всей руды.

Въ предѣлахъ Австріи извѣстны жилы этого типа въ Kuttentberg въ Богеміи, гдѣ онѣ прорѣзаютъ гнейсъ, прикрытый сеноманскими осадками. Разработка здѣсь занимаетъ площадь въ 6,5 кил. длиной и 4,5 кил. шириной.

Переходнаго характера жилы извѣстны въ Богеміи же среди докембрійскихъ сланцевъ Mies'a, гдѣ жилы содержатъ очень мало тяжелаго шпата.

Есть жилы колчеданистой формации свинца и между жилами Schemnitz'a въ Венгріи, гдѣ, однако, большинство жилъ относится къ болѣе благородному типу.

Въ восточной части Sierra Morena, въ Испаніи, извѣстны также свинцовыя жилы, относящіяся къ колчеданистой формации, гдѣ онѣ занимаютъ обширную площадь въ 12 километр. длиной и 9 километр. шириной. Рудныя жилы залегаютъ здѣсь среди гранитовъ, продолжаясь иногда и въ налегающіе на нихъ сланцы. Мощность жилъ иногда доходитъ до 8 метр. при длинѣ свыше 1 километр., а у нѣкоторыхъ жилъ—до 4—6 килом.

Иногда свинцовый блескъ въ соединеніи съ небольшимъ количествомъ цинковой обманки и сѣрнаго колчедана совершенно заполняетъ жилу. Изъ жильныхъ минераловъ преобладаетъ кварцъ съ желѣзнымъ шпатомъ, баритами и др.

Во Франціи жилы указаннаго типа извѣстны въ Бретани въ гранитѣ и палеозойскихъ сланцахъ.

Въ обл. Rennes (во Франціи) жилы этой группы залегаютъ также въ гранитѣ, представляя характерныя двойныя жилы. Структура жилъ отчасти слоистая, отчасти брекчиевидная или пятнистая.

Въ Сѣверной Америкѣ жилы этого же типа извѣстны въ штатѣ Утахъ (Bingham) и Колорадо (обл. Clear Creek).

Въ Европейской Россіи къ этой группѣ жильныхъ мѣсторожденій относится мѣсторожденіе Нагольнаго кряжа, входящаго въ составъ донецкаго бассейна. Рудоносная полоса, располагающаяся среди каменноугольныхъ отложеній, представляетъ антиклинальную складку длиною до 50 верстъ и шириной до 3—5 верстъ.

Руду составляютъ преимущественно цинковая обманка и свинцовый блескъ, къ которымъ въ маломъ количествѣ присоединяются: блеклая мѣдная руда, окислы марганца, сѣрный колчеданъ и изрѣдка бромитъ и эмболитъ (хлоробромистое серебро).

Залежи руды представляются въ различномъ видѣ: 1) въ видѣ брекчиевидныхъ выполненій по трещинамъ сдвиговъ; 2) въ видѣ кварцевыхъ и известковошпатовыхъ жилъ, располагающихся по отдѣльности, падающей въ

сторону, обратную паденію окружающихъ породъ; 3) въ видѣ жилъ, пересѣкающихъ косо линію простиранія окружающихъ породъ и 4) въ видѣ пластовыхъ жилъ, представляющихъ почти сплошныя выполненія линзообразныхъ пустотъ въ крутопоставленныхъ слояхъ глинистыхъ сланцевъ; рудныя мѣсторожденія группируются у сдвиговъ и сбросовъ.

Кромѣ Нагольнаго края въ предѣлахъ Европейской Россіи извѣстны жилы, содержащія свинцовый блескъ, въ Приднѣстровьи въ Подольской губ. Жилы кромѣ свинцоваго блеска содержатъ здѣсь кварцитъ, сѣрный колчеданъ и обломки известняка.

Свинцовосеребряныя мѣсторожденія извѣстны и на крайнемъ сѣверѣ Европейской Россіи—на Мурманскомъ берегу. Здѣсь мѣстность сложена изъ гранитовъ, гнейсовъ и гнейсо-гранитовъ, прорѣзанныхъ мощными выходами діоритовъ, діабазовъ и другихъ зеленокаменныхъ породъ, а также жилами кварца и полеваго шпата. Главной рудой въ жилахъ является серебросодержащій свинцовый блескъ, кромѣ котораго являются еще: цинковая обманка, сѣрный, магнитный и мѣдный колчеданы и изрѣдка кобальтовые и никкелевые цвѣты. Не рудными минералами жилъ служатъ кварцъ, известковый шпатъ и гипсъ. Жилы залегаютъ въ гнейсахъ или въ мѣстѣ соприкосновенія послѣднихъ съ зеленокаменными породами. По простиранію жилы имѣютъ незначительное протяженіе, паденіе же ихъ вертикальное или близкое къ нему.

Къ этому же типу мѣсторожденій относится и Садонское мѣсторожденіе на Кавказѣ, являющееся въ видѣ жилы, которая залегаєтъ то въ протогинѣ, то на границѣ соприкосновенія его съ глинистымъ сланцемъ. Мощность жилы непостоянна, мѣстами достигая 15 саж. толщины; руда состоитъ изъ кварца, цинковой обманки, серебросодержащаго свинцоваго блеска, сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ и др.

Аналогичными Садонскому мѣсторожденію представляются и другія мѣсторожденія Сѣв. Кавказа, сосредоточенныя главнымъ образомъ въ ущельяхъ рр. Уруха и Ардона. Жилы здѣсь являются то среди гранитовъ (напр., въ Демонзагатскомъ мѣсторожденіи), то среди фельзитъ-пор-

фировъ и сланцевъ (Кубано-Худесское мѣсторожденіе). Жилы эти то бываютъ простыми, то сложными, обыкновенно онѣ подвержены сильнымъ измѣненіямъ вслѣдствіе многочисленныхъ дислокаціонныхъ нарушеній,—сбросовъ, флексуръ и пр. Мощность ихъ измѣняется отъ нѣсколькихъ вершковъ до 1 арш. и болѣе. Рудными минералами являются въ нихъ: серебрясодержащій свинцовый блескъ, серебрясодержащая цинковая обманка, сѣрный колчеданъ, церусситъ, куски пустой породы и пр. въ различныхъ для разныхъ жилъ пропорціяхъ. Свинцовый блескъ обыкновенно пересѣкаетъ массу жилы въ видѣ прожилковъ и гнѣздъ и сосредоточивается преимущественно около боковъ жилы.

Въ той же мѣстности имѣются жилы, содержащія исключительно соединенія мѣди, и такія жилы въ которыхъ имѣетъ мѣсто совмѣстное нахожденіе мѣдной и свинцовой рудъ. Преобладающее простираніе жилъ NO—SW.

Серебросвинцовыя и мѣдныя мѣсторожденія Карачая, къ которымъ относится и указанное Кубано-Худесское мѣсторожденіе, представляютъ собственно цѣлый рудоносный округъ въ 35 верстъ длиной и въ 4—5 верстъ шириной.

Къ этому типу мѣсторожденій относятся, повидимому, и нѣкоторыя изъ алтайскихъ мѣсторожденій: Черепановское, Зыряновское, Заводинское, представляющія переходныя формы къ жиламъ формаціи серебряныхъ и мѣдныхъ рудъ.

Черепановское мѣсторожденіе представляетъ свиту кварцевыхъ жилъ, проходящихъ въ фельзитовомъ порфирѣ и пересѣченныхъ жилами траппа. Мощность жилъ равна 5—20 фут.

Зыряновское мѣсторожденіе представляетъ неправильныя, развѣтвляющіяся жилы, пересѣкающія глинистый сланецъ. Мѣсторожденіе пересѣкается, кромѣ того, жилами авгитоваго порфирита.

Заводинское мѣсторожденіе замѣчательное по нахожденію въ немъ рѣдкихъ соединеній теллура съ серебромъ и свинцомъ, представляетъ жилы въ тальковомъ сланцѣ, относящіяся (по крайней мѣрѣ, главная жила) къ типу сложныхъ жилъ.

Во 2-мъ Заводинскомъ мѣсторожденіи имѣется руд-

ная жила среди фельзитоваго порфира, пересѣченнаго кварцевыми и колчеданистыми прожилками и трещинами. Такъ называемая „гигантская трещина“ Заводинскаго мѣсторожденія представляетъ изъ себя трещину разрыва заполненную авгитовымъ порфиромъ, который прорѣзанъ прожилками арагонита и ломентита. Толщина этой трещины измѣряется десятками сажень. Кромѣ того, въ предѣлахъ того же мѣсторожденія наблюдаются жилы фельзитоваго порфира, наиболѣе древнія по своему происхожденію; самыми же позднѣйшими жилами являются рудныя жилы, что подтверждается и содержаніемъ во всѣхъ этихъ жилахъ сѣрнистыхъ соединеній—наименьшимъ въ породѣ, первоначально извергшейся изъ нѣдръ земли, и наибольшимъ въ новѣйшихъ рудныхъ жилахъ.

Всѣ эти три мѣсторожденія въ видѣ жильнаго минерала содержатъ кварцъ, а рудной въ нихъ служатъ: желѣзная и свинцовыя охры, бѣлая свинцовая руда, галмей, мѣдная зелень, синь, серебряная чернь, роговое серебро, мѣдный колчеданъ, свинцовый блескъ, серебряный блескъ, сѣрный колчеданъ, цинковая обманка, самородныя золото, серебро и мѣдь (въ Зырянскомъ мѣсторожденіи), пестрая мѣдная руда.

Признаки свинцовыхъ рудъ въ Сибири, кромѣ Алтая, извѣстны въ предѣлахъ Ачинскаго и Минусинскаго округовъ. Изъ нихъ наиболѣе крупнымъ мѣсторожденіемъ является мѣсторожденіе по р. Бол. Сейбѣ, представляющее мощную кварцевую жилу среди слюдистоглинистыхъ сланцевъ, проникнутую свинцовымъ блескомъ и бѣлой свинцовой рудой.

Имѣются жилы серебросодержащаго свинцоваго блеска и въ Ферганской области, гдѣ онѣ залегаютъ среди гранитныхъ породъ (по р. Кендырь-Су).

Серебросвинцовыя жильныя мѣсторожденія имѣются и въ Киргизской степи. Здѣсь они залегаютъ или въ порфирахъ, или въ известнякахъ. Повидимому, жилы, проходящія въ порфирѣ, должны быть отнесены къ сложнымъ, такъ какъ граница между жильной породой—кварцитомъ—и окружающей порфировой породой часто бываетъ неясной вслѣдствіе незамѣтнаго постепеннаго перехода кварцита въ кварцевый порфиръ. Въ составѣ

жилъ здѣсь входятъ обыкновенно одновременно руды мѣдныя и свинцовыя; мѣдная синь, зелень, свинцовая и желѣзная охра, церусситъ, англезитъ, пиролюзитъ; а ниже появляются свинцовый блескъ, сѣрный и мѣдный колчеданы, блеклая мѣдная руда, цинковая обманка и серебряная чернь. Изрѣдка попадались въ этихъ мѣстороженіяхъ самородные серебро и свинецъ. Толщина жилъ бываетъ различна отъ нѣсколькихъ вершковъ до 3—4 саж. Послѣдняя толщина жилъ наблюдается, наприм., въ мѣстороженіи Бишь-Чеку, одномъ изъ наиболѣе развѣданныхъ и принадлежащемъ горнопромышленнику С. А. Попову, который вообще въ предѣлахъ Киргизской степи производилъ поиски и развѣдки рудныхъ мѣстороженій. Руда этого мѣстороженія содержитъ въ среднемъ $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ золот. серебра (не болѣе 2-хъ золотниковъ), 5—8—12 фун. свинца и 7—8 фун. мѣди въ пудѣ руды.

10. Карбоншпатовая формація свинца. Въ качествѣ не рудныхъ минераловъ въ жилахъ этой группы являются известковый, бурый, марганцовый и желѣзный шпаты и кварцъ, а въ качествѣ рудныхъ минераловъ чаще всего встрѣчаются серебросодержащіе свинцовый блескъ и цинковая обманка, а иногда сѣрный колчеданъ, марказитъ, фальэрцъ. Структура жилъ обыкновенно бываетъ неясно выражена, изрѣдка слоистая. Жилы этого типа извѣстны во фрейбергскомъ горномъ округѣ подъ названіемъ „благородной свинцовой формаціи“ или „бурошпатовой формаціи“. Наиболѣе существенными минералами рудныхъ жилъ являются: марганцовый и бурый шпаты, свинцовый блескъ, цинковая обманка, фальэрцъ, серебряный блескъ и самородное серебро. Къ второстепеннымъ минераламъ тѣхъ же жилъ могутъ быть отнесены: кварцъ, роговикъ, известковый и желѣзный шпаты, сѣрный, мышьяковый и мѣдный колчеданы. Свинцовый блескъ содержитъ здѣсь обыкновенно 0,40%—0,60% и до 2% серебра. Серебро заключается также въ цинковой обманкѣ (въ видѣ включеній серебрянаго блеска) и сѣрномъ колчеданѣ. При слоистой структурѣ жилъ ближайшими къ зальбандамъ ихъ минералами являются цинковая обманка и свинцовый блескъ съ бурымъ и марганцовымъ шпатами, а въ срединѣ—известковый шпаты и кварцъ.

Мощность жилъ въ среднемъ равна 0,08—0,75 метр., а изрѣдка доходитъ до 1,5 метр. Всѣхъ жилъ этого типа извѣстно во фрейбергскомъ горномъ округѣ свыше 350, изъ которыхъ большинство простирается на 600—1000 метр., а нѣкоторыя имѣютъ длину до 2 километр. Нѣсколько отличаются отъ описанныхъ жилы Scharfenberg у Meissen'a. Тамъ жилы занимаютъ площадь по длинѣ до 2 килом., а по ширинѣ до 600 метр. Мощности ихъ измѣняется отъ нѣсколькихъ сантиметровъ до 2 метр. Онѣ претерпѣваютъ часто перерывы по плоскостямъ скольженія. Структура жилъ обыкновенно массивная, но иногда бываетъ и слоистой, и въ такомъ случаѣ у зальбандовъ располагаются пояса цинковой обманки, а въ срединѣ жилы—бурый и марганцовый шпаты.

Большая часть жилъ Clausthal'a на Гарцѣ относится къ тому же типу—къ карбоншпатовой формации свинцовыхъ рудъ,—занимая здѣсь площадь въ 18 километр. длины и 8 километр. ширины. Область, занятая рудами, сложена изъ всѣхъ трехъ отдѣловъ девона и кульма, которые сверху прикрыты цехштейномъ. Процессъ горообразования въ предѣлахъ девона и кульма произвелъ опрокинутыя складки и другія нарушенія въ напластованіи, сопровождавшіяся образованіемъ трещинъ, по которымъ происходили сбросы. Эти послѣднія являются обыкновенно въ видѣ такъ называемыхъ „Ruscheln“, которые представляютъ собою жилы, заполненные складчатымъ и разломаннымъ „жильнымъ“ глинистымъ сланцемъ, составляющимъ окружающую породу. Длина жилъ бываетъ очень значительная—до 10 километр. и выше. Всѣ жилы распредѣляются въ нѣсколько жильныхъ хребтовъ. Жилы чаще всего являются сложными, имѣя ясный зальбандъ только въ лежачемъ боку; въ висячемъ же боку ихъ обыкновенно имѣетъ мѣсто незамѣтный переходъ въ окружающую породу. Всѣ жилы являются сбрасывателями, по которымъ происходило перемѣщеніе пересѣченныхъ ими осадочныхъ образованій. Онѣ заполнены рудными и не рудными минералами и кусками окружающей породы. Между первыми преобладаютъ свинцовый блескъ (съ 0,01%—0,3% серебра) и цинковая обманка; второстепенное положеніе въ рудѣ занимаетъ

мѣдный и сѣрный колчеданы, марказитъ, фальерць и бурнонитъ. Не рудными минералами являются въ этихъ жилахъ кварць и известковый шпатъ, а также желѣзный шпатъ, стронціонитъ и др. Куски породы въ жилахъ представляютъ граувакку и глинистый сланецъ. Структура или массивная или концентрическая. Мѣсторожденіе это извѣстно уже съ XIII-го столѣтія.

Еще болѣе, чѣмъ жилы Clausthal'я, уклоняются отъ типа благородной формаціи свинца жилы восточнаго Гарца (Neudorf-Harzgerode). Здѣсь рудныя жилы прорѣзываютъ толщу верхне-силурійскихъ сланцевъ и содержатъ свинца до 40% и серебра 0,061%. Рудную жилу сопровождаетъ жила шпатоватаго желѣзняка, которая является то въ лежачемъ, то въ висячемъ боку жилы и достигаетъ мощности въ 4 метр.

Присутствіе плавиковога шпата и другихъ минераловъ формаціи оловянной руды отличаетъ эти жилы отъ типичныхъ жилъ благородной свинцовой формаціи.

Извѣстное мѣсторожденіе Příbram въ Богеміи также состоитъ изъ жилъ разсматриваемаго типа. Геологическое строеніе этой области таково (фиг. 71). Преобладающей породой является граувакка, пласты которой образуютъ мульду. Въ юго-восточной части этой мульды, въ лежачемъ боку граувакки, залегаютъ глинистые сланцы, вѣроятно, докембрійскаго возраста, пересѣченные гранитомъ. На сѣверо-западномъ крылѣ мульды, въ соприкосновеніи сланца съ грауваккой имѣетъ мѣсто трещина сброса. Въ области рудныхъ жилъ граувакка пересѣчена жилами діабазы и діорита, (въ 1—30 метр. мощностью), среди которыхъ или у залъбандовъ которыхъ и располагаются рудныя жилы. Кромѣ этихъ породъ, въ одномъ мѣстѣ этой рудной области имѣется еще штокъ кварцеваго діорита, при переходѣ въ который изъ граувакки рудныя жилы теряютъ свинцовую и серебряную руды и принимаютъ сурьмяный блескъ.

Жилы Příbram'а достигаютъ длины въ 4 километр. и распространяются не только въ предѣлахъ граувакки, а и сланцевъ и гранитовъ. Среди сланцевъ онѣ являются, однако, менѣе благородными, заключаая въ себѣ главнымъ образомъ шпатоватый желѣзнякъ, бурый и изве-

стковый шпаты и цинковую обманку, а въ гранитѣ жилы содержатъ въ себѣ главнымъ образомъ желѣзныя и свинцовыя руды.

Въ предѣлахъ же граувакки рудныя жилы представляются въ такомъ видѣ. До глубины 60 метр., а иногда даже 270 метр., жилы имѣютъ видъ „желѣзной шляпы“, состоящей изъ бурога желѣзняка, церуссита, пироморфита, малахита, самороднаго серебра и халцедона. На большей глубинѣ жилы принимаютъ видъ сѣрнистыхъ свинцовыхъ жилъ или жилъ карбоншпатовой формаціи. Здѣсь онѣ состоятъ изъ серебросодержащаго свинцоваго блеска цинковой обманки, желѣзнаго шпата, кварца и известковаго шпата. Содержаніе серебра въ свинцовомъ блескѣ колеблется въ предѣлахъ 0,1%—0,7%. Въ маломъ количествѣ (0,04%—0,06%) серебро содержится и въ цинковой обманкѣ. Структура жилъ бываетъ массивная или слоистая, а нѣкоторыя рудныя жилы состоятъ изъ нѣсколькихъ тонкихъ второстепенныхъ жилъ. На значительныхъ глубинахъ мѣстами является въ жилахъ „твердая руда“, состоящая изъ серебросодержащаго свинца, красной серебряной руды, самороднаго серебра, фальерца и сурьмянаго блеска въ видѣ мелкихъ разсѣянныхъ зеренъ. Мощность жилъ въ разсматриваемомъ мѣсторожденіи разнообразная, достигающая мѣстами до 8 метровъ.

Въ Сѣверной Америкѣ жилы карбоншпатовой формаціи свинца извѣстны въ юго-западной части Колорадо (у Rico). Двѣ системы жилъ пересѣкаютъ здѣсь нижнія каменноугольныя отложенія: одна съ простираниемъ на NO и съ крутымъ наденіемъ, а другая—съ простираниемъ NS и пологимъ паденіемъ. Первая система жилъ является рудоносной, вторая—бѣдна рудой. Въ направленіи кверху жилы переходятъ въ „контактный поясъ“, состоящій изъ разбитаго трещинами известняка, который прикрытъ сланцеватыми пластами; этотъ „контактный поясъ“ содержитъ въ себѣ руду, свойственную жиламъ и, очевидно, проникшую сюда путемъ инфильтраціи. По направленію въ глубину характеръ жилъ измѣняется: руда и марганцовый шпаты продолжаютъ въ нихъ до глубины 30—45 метр., съ каковой глубины начинаются уже пустыя жилы.

Жилы имѣютъ мощность около 0,3 метра и обнаруживаютъ нѣкоторую зависимость отъ окружающей породы: въ песчаникахъ онѣ являются состоящими изъ равномерно распределеннаго руднаго вещества, а въ известнякахъ разбиваются обыкновенно на мелкія жилы. Состоятъ онѣ изъ марганцоваго шпата и кварца со свинцовымъ блескомъ, цинковой обманкой, желѣзнымъ и мѣднымъ колчеданами и нѣкот. др.

Структура ихъ или слоистая, или гребенчатая. Въ одномъ пунктѣ онѣ содержатъ вмѣстѣ съ самороднымъ серебромъ и самородное золото, представляя такимъ образомъ переходъ къ жиламъ формации золотыхъ и серебряныхъ рудъ.

Какъ на крайній членъ разсматриваемой группы жилъ, можно указать на жилы съ цинковой обманкой, въ составъ которыхъ, кромѣ того, входятъ известковый шпатъ и роговикъ. Жилы эти извѣстны въ Богеміи (къ юго-западу отъ Pilsen'a) и залегаютъ въ гранитѣ, куски котораго также входятъ въ составъ жилы. При малой мощности жилы состоятъ только изъ цинковой обманки, а при увеличеніи мощности къ ней присоединяются и другія указанныя выше примѣси. По направленію кверху, въ области глинистыхъ сланцевъ, увеличивается въ жилахъ количество свинцоваго блеска, который, наконецъ, дѣлается преобладающей составной частью жилы.

11. Жилы баритовой формации свинца. Въ качествѣ жильныхъ минераловъ въ жилахъ этой группы являются: тяжелый и полевой шпаты и кварцъ или роговикъ съ известковымъ шпатомъ, которые располагаются чаще всего очень тонкими слоями. Рудные минералы располагаются или также въ видѣ тонкихъ слоевъ, или въ видѣ включеній въ жильныхъ минералахъ и являются въ видѣ серебросодержащаго свинцоваго блеска, сѣрнаго колчедана, марказита, цинковой обманки, мѣднаго колчедана, мѣднаго фальерца и серебряныхъ рудъ.

Значительное распространеніе жилы этого типа имѣютъ во фрейбергскомъ горномъ округѣ. Жилы имѣютъ герцинское простираніе (т. е. на NW) и крутое паденіе на NO. Онѣ пересѣкаютъ біотитовый гнейсъ, слюдистый сланецъ и гранулитъ. Мощность жилъ равна 1—4 метр. и доходитъ до

6 метр. Во фрейбергскомъ округѣ онѣ являются самыми молодыми по возрасту. Въ мѣстахъ пересѣченія этихъ жилъ съ другими, отчего образуются крестовыя жилы, наблюдается особенно большія скопленія серебряной руды.

Въ типично выраженномъ видѣ жилы этой группы являются въ Саксоніи же у Gersdorf, всюду извѣстныя по прекраснымъ друзамъ полевого шпата.

Того же типа жилы въ Саксоніи извѣстны—и въ другой мѣстности—между городами Mittweida и Oederan, гдѣ онѣ тянутся по площади въ 24 километр. длиной и 2—3 километр. шириной, пересѣкая толщу сланцевъ.

Мощность отдѣльныхъ жилъ бываетъ 1,5—2,5 метр. до 7 метр. (жила Clementine). Содержаніе серебра въ свинцовомъ блескѣ колеблется въ предѣлахъ 0,02% — 0,10%. Кромѣ того, въ Германіи жилы этой группы извѣстны въ южномъ Шварцвальдѣ.

Въ Испаніи область Hien de la Encina, между Мадридомъ и Саррагоссой, сложенная изъ гнейсовъ и слюдистыхъ сланцевъ, содержитъ въ себѣ рудныя жилы, состоящія изъ серебрянаго блеска и другихъ серебряныхъ рудъ вмѣстѣ съ тяжелымъ и желѣзнымъ шпатами и кварцемъ и представляющія такимъ образомъ переходъ къ благороднымъ серебрянымъ рудамъ.

Такимъ же переходнымъ характеромъ обладаютъ жилы въ юго-западной части о. Сардиніи (Sarrabus) среди нижнесилурійскихъ сланцевъ, граничащихъ съ гранитнымъ массивомъ.

Въ Россіи имѣются рудныя мѣсторожденія, характеризующіяся, какъ главнымъ жильнымъ минераломъ, тяжелымъ шпатамъ, на Алтаѣ, каковы, напр., Змѣиногорское и Салаирское мѣсторожденія (фиг. 72). Изъ нихъ первое подчинено девонскимъ отложеніямъ, представляетъ собою жилу съ паденіемъ подъ угломъ въ 30°—60°, имѣющую въ висячемъ боку глинистый сланецъ съ подчиненными имъ прослоями кварцита, а въ лежачемъ боку—роговикъ, проникнутый въ частяхъ, ближайшихъ къ жилѣ, вкрапленностями, прожилками и гнѣздами руды, и переходящій глубже въ глинистый сланецъ. Близко отъ поверхности мощность рудной залежи достигаетъ 60—300 фут., а вглубь она уменьшается мѣстами до 6 фут. или снова раздувается.

Жильный минералъ—кварцеватый тяжелый шпатель—залегаетъ чередующимися слоями. Ближайшія къ поверхности части жилы содержатъ окисленные руды, а на глубинѣ—колчеданистыя. Мѣсторожденія эти пересѣкаются вкрестъ простиранія жилами траппа (вѣроятно, гиперстенита). Рудное вещество состоитъ: изъ бѣлой свинцовой руды, красной серебряной руды, серебрянаго блеска, малахита, мѣдной зелени, самороднаго серебра и золота, мѣднаго и сѣрнаго колчедановъ, фальерца, свинцоваго блеска и цинковой обманки.

Другое, Салаирское, мѣсторожденіе залегаетъ среди тальковаго сланца, ограниченнаго известнякомъ. Мощностъ рудныхъ залежей достигаетъ у поверхности болѣе 20 саж., и руда тутъ является преимущественно въ видѣ рудъ охристыхъ, переходящихъ вглубь въ колчеданистыя. Руда состоитъ изъ бѣлой свинцовой руды, серебрянаго блеска, свинцоваго блеска, самороднаго серебра и золота, свинцовой и желѣзной охры, сѣрнаго колчедана и тяжелаго шпата. Оба эти мѣсторожденія представляютъ переходъ къ жиламъ благородной формации серебряныхъ и мѣдныхъ рудъ.

И вообще въ предѣлахъ Салаирскаго края серебряно-свинцовыя мѣсторожденія (Пестеровское, Буимовское и Чечулихинское) залегаютъ въ области глинистаго сланца и діорита почти на границѣ съ метаморфирчскимъ известнякомъ. Жилы этихъ мѣсторожденій состоятъ изъ тяжелаго шпата съ серебряной чернью и свинцовой охрой; иногда встрѣчаются свинцовый блескъ, мѣдная зелень и синь. Серебра въ пудѣ руды содержится $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ золотн.

Рудныя мѣсторожденія Салаира, по мнѣнію ф.-Котта, представляются собственно въ видѣ штоковъ, числомъ до 25, имѣющихъ простираніе, согласное съ простираніемъ окружающихъ ихъ сланцевъ. Ближе къ поверхности рудная масса состоитъ изъ кварца и тяжелаго шпата, проникнутыхъ желѣзной и свинцовой охрами, окислами марганца, серебряной чернью, пруститомъ, церусситомъ, изрѣдка самородными серебромъ и золотомъ. На глубинѣ же эти руды переходятъ въ колчеданистыя—свинцовый блескъ, сѣрный колчеданъ, цинковую обман-

ку, серебряный блескъ, изрѣдка мѣдный колчеданъ, мѣдный блескъ, мѣдная зелень и синь.

V. Жилы формации благородныхъ серебряныхъ рудъ.

Между этой группой жилъ и жилами формации свинца существуютъ постепенные переходы. Жилы этого типа могутъ быть распределены въ двѣ группы: А) группа жилъ съ преобладающими серебряными рудами, въ которой можно различать еще 1, жилы съ преобладаніемъ въ качествѣ минерала кварца и 2, жилы съ преобладаніемъ известковаго шпата, и В) группа жилъ съ благородными серебряными рудами и рудами другихъ металловъ. Среди этой послѣдней группы также можно различать: 1, жилы съ участіемъ мѣдныхъ рудъ и преобладаніемъ тяжелаго шпата, какъ руднаго минерала, съ кварцемъ и карбоншпатами и 2, жилы съ участіемъ кобальтовыхъ рудъ вмѣстѣ съ рудами никкеля, висмута и урана и съ жильными минералами—кварцемъ и карбоншпатами.

Близкое соотношеніе съ этой же формацией жилъ имѣетъ формация золотыхъ и серебряныхъ рудъ; но она разсматривается въ другомъ мѣстѣ вслѣдствіе того, что характернымъ для этихъ жилъ является въ большей степени золото, чѣмъ серебро.

12. Жилы благородной кварцевой формации. Какъ самое названіе показываетъ, главнымъ минераломъ этихъ жилъ является кварцъ, среди котораго, въ тонко разсѣянномъ видѣ, а также въ видѣ отпрысковъ, мелкихъ гнѣздъ и т. п., находится руда,—самородное серебро, серебряный блескъ, красная серебряная руда, серебросодержащіе мышьяковый и желѣзный колчеданы, цинковая обманка и свинцовый блескъ. Содержится въ этихъ рудныхъ минералахъ и золото въ незначительномъ количествѣ.

Обращаясь къ фрейбергскому горному округу, находимъ, что жилы этого типа группируются въ хребтѣ изъ біотитоваго гнейса и слюдистаго сланца, который имѣетъ протяженіе въ 22 километр. Жилы имѣютъ простираніе NNO и ONO съ паденіемъ на NW. Мощность ихъ колеблется между 0,1—1 метромъ. Отдѣльныя жилы про-

слѣжены по длинѣ свыше 1600 метровъ, а въ глубину болѣе 500 метр.

Вмѣстѣ съ кварцемъ въ качествѣ жильныхъ минераловъ являются: бурый, известковый и марганцовый шпаты. Кромѣ указанныхъ выше рудныхъ минераловъ имѣются въ жилахъ и многіе другіе: мѣдный колчеданъ, сурьмяный блескъ и др. Мышьяковый и желѣзный колчеданы содержатъ иногда до 0,3% серебра, а свинцовый блескъ и цинковая обманка еще болѣе. Колчеданистыя руды содержатъ и золото въ количествѣ 0,5—8 грам. на тонну. Для опредѣленія возраста этихъ жилъ имѣются въ одной мѣстности округа данныя, которыя заставляютъ считать ихъ не моложе пермскаго возраста, такъ какъ онѣ пересѣкаются пермскими кварцевыми порфирами.

Жилы этого типа извѣстны также въ Богеміи и въ Шварцвальдѣ.

Во внѣевропейскихъ странахъ жилы съ тѣми же признаками имѣютъ болѣе поздній возрастъ сравнительно съ вышеописанными. Сюда должны быть отнесены большая часть серебряныхъ жилъ Мексики. Вмѣстѣ съ кварцемъ въ жилахъ въ качествѣ минерала являются здѣсь кальцитъ и родонитъ. Руда состоитъ главнымъ образомъ изъ красной серебряной руды, прустита и пираргирита, къ которымъ на большой глубинѣ присоединяются фальэрць, цинковая обманка и желѣзный колчеданъ. Въ болѣе же высокихъ горизонтахъ встрѣчается поясъ сѣрнистыхъ рудъ серебра, въ предѣлахъ котораго и встрѣчаются самыя богатыя „Bonanza“; выше его—второй поясъ, состоящій изъ хлористыхъ, бромистыхъ и іодистыхъ соединеній серебра, а надъ нимъ уже располагается желѣзная шляпа, также содержащая серебро въ самородномъ видѣ. Жилы эти въ разныхъ мѣстахъ прорѣзываютъ различныя породы: сіенитовый конгломератъ, тальковый сланецъ, порфировый туфъ, глинистый и известковый сланцы, роговообманковые порфириты. Особенно извѣстными являются жилы Pachusa и Real del Monte.

Первая область расположена въ 150 километр. на NNO отъ г. Мексики и занимаетъ площадь въ 20 кв. километр. Горы этой мѣстности обязаны своимъ происхожд-

деніемъ сильнымъ процессамъ изверженія, имѣвшимъ мѣсто въ срединѣ третичнаго періода и бывшимъ слѣдствіемъ сильныхъ дислокаціонныхъ процессовъ. Послѣдніе приподняли мѣловыя отложенія данной мѣстности, а продуктомъ изверженій были: андезитъ (преимущественно пироксеновый) съ туфами и брекчіями, ріолитъ, базальтъ, изрѣдка дацитъ. Жилы рассматриваемой мѣстности распредѣляются въ четыре группы. Простираніе жилы имѣютъ съ востока на западъ при паденіи на югъ. Мощность жилъ измѣняется какъ по простиранію, такъ и по паденію въ предѣлахъ 0,3—8 метр. Жильными минералами являются кварцъ, кальцитъ, родонитъ и марганцовый шпатъ. Структура жилъ слоистая, иногда брекчиевидная. У зальбандовъ имѣется значительной мощности зона разрушенной породы. Окружающая жилы порода проникнута пиритомъ. По глубинѣ въ жилахъ различаютъ сверху внизъ три пояса: 1, первый содержитъ „окрашенную“ руду, получившую свое названіе отъ преобладающихъ въ ней окиси желѣза и марганца; кромѣ того, въ составъ ея входятъ хлористое и бромистое серебро, самородное серебро, а иногда и самородное золото, которое находится здѣсь въ количествѣ большемъ, чѣмъ въ нижележащихъ поясахъ; 2, второй поясъ состоитъ изъ свинцоваго блеска, аргентита, пирита и изрѣдка халькопирита; 3, въ самомъ глубокомъ поясѣ имѣются: свинцовый блескъ, цинковая обманка, пиритъ, стефанитъ и полибазитъ, изрѣдка самородная мѣдь. Серебросодержащими являются пиритъ и свинцовый блескъ. Увеличивающееся количество цинковой обманки ведетъ за собой обѣдненіе руды. Упомянутыя выше „Bonanzas“, повидимому, простираются согласно съ жилами и иногда имѣютъ очень большую длину, напримѣръ, свыше 1000 метр.

Другая рудная область Мексики—Real del Monte—расположена къ сѣверо-востоку отъ предыдущей Pachuca. Въ этой области руда сосредоточена собственно въ трехъ жилахъ, имѣющихъ мощность въ 2—15, и до 40 метр. Разработка жилъ дошла до глубины въ 400 метр.

Возрастъ жилъ третичный: вулканическая дѣятельность началась въ этой области со средняго міоцена.

причемъ горообразовательные процессы произвели сильную складчатость среди мезозойскихъ пластовъ, а продуктами изверженія были пироксеновые андезиты. Позднѣе послѣдовали потоки и жилы риолита, причемъ поднялись въ это же время и доставившіе руду растворы. Последніе по времени процессы изверженія доставили базальтъ, при входѣ котораго трещины жилъ испытали мѣстами передвиженіе. Жилы эти, вслѣдствіе связи ихъ съ риолитами и андезитами, участія родонита и присутствія золота, обнаруживаютъ сходство съ жилами Schemnitz'a, которыя не представляютъ, однако, такого чистаго типа, какъ мексиканскія.

Имѣются жилы этой группы и въ Перу (департ. Huancavelica), гдѣ окружающей жилы породой является авгитовый андезитъ, а сами жилы состоятъ изъ кварца и иногда барита, какъ не рудныхъ минераловъ, и пираргирита, полибазита и другихъ серебряныхъ рудъ, свинцоваго блеска, цинковой обманки, мѣднаго и желѣзнаго колчедановъ. Серебра въ нихъ содержится въ богатыхъ частяхъ жилъ до 2⁰/с.

Въ Перу же имѣются еще жилы того же типа въ пров. Cerro de Pasco, гдѣ онѣ содержатъ преимущественно богатый серебромъ фальэрць со свинцовымъ блескомъ. Въ верхнемъ же поясѣ находится много пирита и серебросодержащаго мѣднаго колчедана, а въ желѣзной шляпѣ имѣется богатая руда вторичнаго образованія.

Въ Сѣверной Америкѣ жилы того же типа извѣстны въ Невадѣ (Austin), гдѣ онѣ располагаются въ гранитѣ, обнаруживая полное сходство съ нѣкоторыми жилами фрейбергскаго округа.

Исключительное положеніе занимаетъ жила серебряной руды съ жильными минералами—кварцемъ и ортоклазомъ—, находящаяся въ южномъ Idaho въ гранитѣ и въ покрывающихъ его базальтѣ и риолитѣ. Рудными минералами являются: пиритъ, мѣдный колчеданъ и серебряный блескъ, которые облекаются сросшимися между собою кварцемъ и ортоклазомъ.

Мѣсторожденія серебросвинцовыхъ рудъ въ Нерчинскомъ округѣ содержатъ въ себѣ жилы и кварцевыя, и

известково-шпатовыя. Здѣсь появленіе рудныхъ жилъ связано съ выходами порфировидныхъ порфиритовъ, габбро, андезитовъ, діабазовъ и роговообманковыхъ порфиритовъ (пропилитовъ?).

Примѣромъ серебро-свинцовыхъ мѣсторожденій Нерчинскаго округа можетъ служить Акатуевское мѣстороженіе. Мѣстороженіе это состоитъ изъ жилъ, пересѣкающихъ известнякъ, который залегаетъ между двумя параллельными полосами гранита. Жилы этого мѣстороженія претерпѣваютъ часто изгибы какъ по паденію, такъ и по простиранію. Мощность ихъ тоже измѣнчива — отъ нѣсколькихъ вершковъ до 8 саж. Руда состоитъ главнѣйше изъ марганцовой и желѣзной охры и изъ бурого желѣзняка, а рѣже — изъ свинцоваго блеска, свинцовой охры, цинковой обманки, сѣрнаго колчедана и пр.

Другое, подобное же мѣстороженіе Нерчинскаго округа, Кадаинское, состоитъ изъ двухъ жилъ и двухъ штокверковъ, расположенныхъ между жилами. Жилы содержатъ въ себѣ желѣзистый кварць, шпатоватый желѣзнякъ, бурый шпатъ, бѣлую свинцовую руду, свинцовый блескъ, галмей. Штокверки же представляютъ собою известнякъ, содержащій въ себѣ свинцовый блескъ, цинковую обманку и бурый шпатъ (въ гнѣздахъ и прожилкахъ).

Есть указанія, что серебро-свинцовыя рудныя мѣстороженія Забайкальской области находятся въ тѣсной генетической связи съ выходами кварцевыхъ порфировъ. При этомъ наблюдается, что большая часть мѣстороженій расположена или въ известнякѣ, или вблизи него, или на границѣ соприкосновенія его съ кварцевыми порфирами. Нужно думать, что нѣкоторыя изъ этихъ мѣстороженій образовались во время выхода кварцевыхъ порфировъ въ контактѣ съ известняками.

Другія же мѣстороженія, въ районѣ которыхъ развиты кварцевыя выдѣленія, сопровождающія выходы риолитовъ, произошли отчасти и во время изверженія риолита и при воздѣйствіи растворовъ, сопровождавшихъ его изверженіе.

13. Жилы благородной известково-шпатовой формаціи. Жилы этого типа, какъ показываетъ са-

мое названіе, состоятъ изъ известковаго шпата, часто окрашеннаго битуминозными веществами въ темный цвѣтъ, и, кромѣ того, изъ кварца, плавиковога шпата, цеолита и изрѣдка аксинита. Въ видѣ прожилковъ, гнѣздъ или въ мелко разсѣянномъ видѣ являются благородныя серебряныя руды—пираргиритъ, пруститъ, серебряный блескъ, самородное серебро, сурьмяное и мышьяковое серебро, свинцовый блескъ, цинковая обманка, магнитный колчеданъ, пиритъ и др. Жилы обыкновенно небольшой мощности и сильно разбиты.

Наиболѣе извѣстными жилами этого типа являются жилы Andreasberg на Гарцѣ.

Въ этой мѣстности развиты герцинскія отложенія, среди которыхъ наблюдаются выходы діабазы, а сѣвернѣе появляется гранитъ, по отношенію къ выходамъ котораго жилы располагаются нѣсколько южнѣе. Границами указаннаго мѣсторожденія служатъ „Ruscheln“, по одну сторону которыхъ встрѣчаются кварцевыя жилы краснаго желѣзняка, а по другую сторону—тяжелоплатовыя жилы мѣднаго колчедана. По направленію простиранія жилы эти распредѣляются въ двѣ группы. Жилы болѣею частію простыя, мощностью въ 0,01—0,5 метра. Распредѣленіе руднаго вещества въ жилахъ неправильное.

Къ такимъ же мѣсторожденіямъ относится мѣсторожденіе Kongsberg въ южной Норвегіи (на юго-западъ отъ Христіаніи). Окружающей жилы породой являются кристаллическіе сланцы и біотитовый гнейсъ, кромѣ которыхъ вблизи мѣсторожденія имѣются выходы габбро и норита, а въ одномъ мѣстѣ—тонкая жила авгитоваго порфирита, пересѣченная рудными жилами. Кристаллическіе сланцы проникнуты мѣстами колчеданами, выходы которыхъ группируются въ шесть поясовъ, принимаемыхъ за фальбанды. Мощность ихъ достигаетъ 300 метр., причемъ иногда эти пояса являются въ видѣ пластовъ сплошнаго сѣрнаго колчедана. Вообще же колчеданы эти состоятъ изъ желѣзнаго, магнитнаго, мѣднаго колчедановъ и иногда кобальтоваго блеска. Жилы Kongsberg'a обнаруживаютъ склонность къ раздѣленію на прожилки. Кромѣ обыкновенныхъ жильныхъ минераловъ, свойст-

венныхъ жиламъ этого типа, здѣсь встрѣчается въ качествѣ такового антрацитъ, а изрѣдка тяжелый шпатъ, цеолиты и др. Руда же состоитъ главнѣйше изъ самороднаго серебра и серебрянаго блеска. По возрасту первое моложе второго, что заставляетъ предполагать выдѣленіе его изъ серебрянаго блеска. Серебро здѣшнее содержитъ въ себѣ въ видѣ примѣсей ртуть и сурьму. Извѣстны изъ этого же мѣсторожденія такія руды, какъ серебряная амальгама, акантитъ, роговое серебро, стефанитъ, и, кромѣ того, встрѣчаются и руды другихъ металловъ, какъ: сѣрный, магнитный и мѣдный колчеданы, цинковая обманка, свинцовый блескъ, мышьяковый колчеданъ и кобальтовые руды. Серебро сосредоточивается въ жилахъ по близости отъ указанныхъ выше фальбандовъ.

Къ разсматриваемой формациі жилъ примыкаетъ мѣсторожденіе серебро-сурьмяныхъ рудъ къ востоку отъ Brokenhill, въ Нов. Южн. Валлисѣ, гдѣ рудная жила залегаетъ въ кристаллическихъ сланцахъ и, въ тѣхъ пунктахъ, гдѣ пересѣкаетъ имѣющійся тамъ же амфиболитъ, содержитъ серебряную руду—дискразитъ ($Ag_n Sb_m$), стромейеритъ ($Cu Ag S$) и хлористое серебро вмѣстѣ съ фальэрцемъ. Не рудными же минералами служатъ кальцитъ и желѣзный шпатъ.

14. Благородная формациа серебряныхъ и мѣдныхъ рудъ. Въ жилахъ этой формациі не рудными минералами въ верхнихъ частяхъ ихъ является преимущественно тяжелый шпатъ, а на большихъ глубинахъ—кварцъ, рѣже карбоншпаты и цеолиты. Руда же состоитъ изъ смѣси серебряныхъ и мѣдныхъ рудъ, фальэрца, колчедановъ и иногда кобальтовыхъ и никкелевыхъ рудъ. Жилы эти являются обыкновенно среди основныхъ плагиоклазо-авгитовыхъ породъ особенно среди порфиритовъ, пересѣкающихъ отложенія мезозойскаго возраста.

Рудныя залежи этого типа особенно обширное распространеніе имѣютъ въ Перу, въ обл. Atacama и пров. Coquimbo.

Въ первой области наиболѣе извѣстнымъ мѣсторожденіемъ является Chanarcillo. Здѣсь мѣстность, сложенная изъ верхне-юрскихъ известняковъ, пересѣчена жилами авгитоваго порфирита, который является также

и въ видѣ пластовъ. Нѣкоторыя изъ жилъ, какъ удосто-
вѣрено работами, остаются рудоносными на глубинѣ,
большой 600 м., при длинѣ по простиранию въ 1800 метр.
и мощности въ 1 метр. въ нижнихъ своихъ частяхъ и
въ 10 метр. въ верхнихъ. Въ послѣднихъ вещество жи-
лы состоитъ изъ гидрата окиси желѣза, отчего вся жила
окрашена въ желтый цвѣтъ, изъ бураго, известковаго и
тяжелаго шпатовъ, самороднаго серебра, хлористаго, бро-
мистаго и іодистаго серебра и малахита; на болѣе же низ-
кихъ горизонтахъ являются: самородное серебро, арген-
титъ, полибазитъ, пруститъ и пираргиритъ, а еще глуб-
же присоединяются въ большемъ количествѣ цинковая
обманка, свинцовый блескъ, мышьяковый и сѣрный кол-
чеданы. При пересѣченіи жилой пластовъ изверженной
породы обогащается благородной рудой и жила, и окру-
жающая порода (мѣста эти носятъ названіе „*Mantos pin-
tadores*“). Наиболѣе сильное обогащеніе происходитъ въ
висячемъ боку жилъ и въ верхней части ихъ. Такое же
обогащеніе происходитъ и въ мѣстахъ пересѣченія жилъ
рудныхъ и порфиритовыхъ.

И другія мѣсторожденія Перу, какъ *Caracoles*, *Ar-
quecos*, обладаютъ тѣми же признаками, причемъ въ
этихъ мѣстахъ между изверженными породами, кромѣ
порфиритовъ, имѣются и порфиры.

Того же типа жилы Боливіи (*Pulacaño*) имѣютъ пере-
ходный характеръ къ колчеданистой формации свинца. Онѣ
залегаютъ внутри трахитовыхъ и андезитовыхъ породъ,
имѣютъ мощность въ 1—3 м., при длинѣ по простиранию
въ 1100 м., а по паденію обнаружены работами пока до 500 м.

Подобныя же жилы извѣстны и въ Перу. Въ этихъ
послѣднихъ встрѣчаются между прочими рудными ми-
нералами фаматинитъ ($\text{Cu}_3 \text{Sb S}_4$) и энаргитъ ($\text{Cu}_3 \text{As S}_4$),
каковое обстоятельство сближаетъ эти жилы съ арген-
тинскими. Послѣднія находятся среди глинистыхъ слан-
цевъ, пересѣченныхъ жилами дацита и андезита, и
принимаютъ преобладающій характеръ мѣдныхъ рудъ.

Къ этому виду мѣсторожденій относится, нужно думать,
Змѣиногорское мѣсторожденіе на Алтаѣ (фиг. 74). Мѣст-
ность эта сложена изъ палеозойскихъ породъ, пересѣчен-
ныхъ порфирами и порфиритами. Мощная пластовая жила

состоитъ существенно изъ тяжелаго шпата и кварца вмѣстѣ съ самороднымъ серебромъ, хлористымъ серебромъ, аргентитомъ, красной серебряной рудой, мѣаргиритомъ, серебросодержащимъ фальэрцомъ, а также самороднымъ золотомъ, мѣднымъ блескомъ, мѣднымъ колчеданомъ, свинцовымъ блескомъ, сѣрнымъ колчеданомъ и цинковой обманкой. Лежачій бокъ состоитъ изъ девонскихъ породъ, которыя пересѣчены отпрысками, заполненными содержащимъ руду тяжелымъ шпатовъ. Висячій бокъ мѣсторожденія составляютъ глинистые сланцы. Имѣется въ этомъ мѣсторожденіи еще очень мощная толща руды, распредѣляющаяся въ пять поясовъ: верхній, состоящій изъ тяжелаго шпата и малаго количества серебра, второй—изъ тяжелаго шпата и тонко разсѣянной серебряной руды, третій—изъ рудоноснаго тяжелаго шпата и роговика, четвертый—изъ роговика, проникнутаго прожилками рудоноснаго тяжелаго шпата, ниже котораго залегаетъ пятый пластъ—безрудный роговикъ лежачаго бока. Жилы порфирита, пересѣкающія это рудное мѣсторожденіе, достигаютъ мощности въ 1—3 м. Мѣсторожденіе это, разработывавшееся еще чудскимъ племенемъ, было снова открыто въ 1742 году.

Можетъ быть, сюда же слѣдуетъ отнести и Риддерское мѣсторожденіе, которое представляетъ жилу среди кварцитовыхъ сланцевъ мощностью въ 4—20 саж. (фиг. 73). Нижняя часть этой жилы заполнена золотиноснымъ кварцемъ, а верхняя—серебро-свинцовыми рудами. Подошва этой жилы представляетъ ясно выраженный зальбандъ, а окружающая порода несетъ на себѣ полировку, образовавшуюся отъ скольженія горныхъ массъ. Содержаніе золота въ рудѣ опредѣляется въ 2—3 золотн. въ 100 пудахъ.

15. Жилы благородной формации серебряной и кобальтовой руды. Составъ жилъ этой формации бываетъ различный. Такъ, мѣсторожденіе Joachimsthal'я состоятъ преимущественно изъ кварца, роговика, известковаго и доломинитоваго шпатовъ; другія же мѣсторожденія этого типа состоятъ преимущественно изъ тяжелаго и плавиковаго шпатовъ. Рудой этихъ жилъ являются руды кобальта, никкеля, висмута и серебра. По возрасту эти мѣсторожденія относятся къ однимъ

изъ самыхъ древнихъ, обнаруживая въ Рудныхъ горахъ генетическую связь съ гранитными массами палеозойскаго возраста, которыя въ свою очередь пересѣчены третичными базальтами.

Мѣстороженіе Joachimsthal'я расположено на южномъ склонѣ Рудныхъ горъ, сложенномъ изъ слюдистыхъ сланцевъ, между которыми появляются мѣстами и пласты известняка. Съ востока и сѣверо-востока рудоносную область ограничиваютъ гнейсы, а съ юго-запада—граниты. Рудный районъ пересѣкаютъ многочисленныя жилы кварцеваго порфира, базальта и фонолита. Изверженія эти сопровождались, очевидно, глубокими трещинами, заполнявшимися сверху вулканическими туфами, между которыми находятъ иногда и остатки лиственныхъ деревьевъ. По направленію простиранія жилы Joachimsthal'я распредѣляются въ двѣ группы. Жилы первой группы, имѣющія простираніе ONO, въ верхнихъ частяхъ содержатъ богатую руду, а съ глубиной дѣлаются болѣе бѣдными; главныхъ жилъ этой группы извѣстно 36. Ихъ средняя мощность равна 0,15—0,60 м., изрѣдка достигаетъ 1—2 м. Наблюдается нерѣдко въ жилахъ раздѣленіе на отдѣльные прожилки. Рудными минералами служатъ: самородное серебро, аргентитъ, полибазитъ, стефанитъ, пруститъ, пираргиритъ, тетрадритъ, никкелинъ, хлоанититъ, смальтинъ, висмута-кобальтовый колчеданъ, самородный висмутъ, висмутовый блескъ, самородный мышьякъ, мышьяковый колчеданъ, урановая руда и др.; второстепенное значеніе въ жилахъ имѣютъ: свинцовый блескъ, цинковая обманка, марказитъ, мѣдный колчеданъ, пестрая мѣдная руда. Болѣе древними изъ рудъ являются кобальтовыя и никкелевыя руды, наиболѣе новыми—серебряныя. Изъ жилъ рудныя минералы проникаютъ отчасти и въ окружающую породу. Рудныя жилы пересѣкаются жилами порфира, которыя въ свою очередь пересѣкаются жилами базальта. Въ мѣстахъ пересѣченія жилъ наблюдается обогащеніе ихъ рудой.

Въ Рудныхъ горахъ Саксоніи жилы той же формации находятся въ окрестностяхъ Annaberg'a. Мѣстность сложена изъ гнейсовъ, среди которыхъ мѣстами выступаютъ и граниты въ видѣ штоковъ и тонкихъ жилъ, а

также жилы лампрофира и базальта, который является и въ видѣ покрова. Общее число рудныхъ жилъ въ этой мѣстности превосходитъ 300. По возрасту различаютъ жилы древнія (руды олова, колчеданистыя руды свинца и мѣди), образовавшіяся ранѣе базальта и позже лампрофира, и болѣе молодыя жилы, представляющія формации серебра и кобальта, а также формацию рудъ желѣза и марганца. Наиболѣе важныя въ промышленномъ отношеніи въ этой мѣстности жилы формации серебра и кобальта въ отношеніи направленія распредѣляются въ двѣ группы. Длина жилъ въ большинствѣ случаевъ равна приблизительно 800 мет., а у нѣкоторыхъ жилъ длина достигаетъ 2 километр. Мощность ихъ равна 0,10—0,20 метр., въ исключительныхъ случаяхъ доходитъ до 2 метр. Въ составъ жилъ входятъ: тяжелый, плавиковый и бурый шпаты, кварцъ, руды кобальта, никкеля, висмута, серебра, сѣрный колчеданъ и др. Структура жилъ—неправильная, массивная. Жилы эти пересѣкаютъ жилы съ рудами олова и свинца и жилы микрогранита и лампрофира, но пересѣкаются жилами базальта. Такъ называемыя „Schwebenden“—пояса мощностью въ 0,01—2 метр., параллельныя напластованію гнейса и заполненные углистымъ веществомъ, сѣрнымъ и мѣднымъ колчеданами,—при пересѣченіи жилъ формации кобальта и серебра содѣйствуютъ значительному обогащенію рудныхъ жилъ.

Рудный районъ Johangeorgenstadt представляетъ густую сѣть жилъ, прорѣзывающихъ граниты и сланцы и по составу своему напоминающихъ жилы Annaberg. Эти жилы замѣчательны по содержанію урановой смоляной руды.

Имѣются жилы этой же формации и въ Шварцвальдѣ (Wittich и Wolfach).

VI. Жилы формации золотыхъ рудъ.

Жилы этого типа группируются по преобладанію того или другого жильнаго минерала на: 1) жилы съ кварцемъ, 2) жилы съ кварцемъ и карбонатами, 3) жилы съ кварцемъ и плавиковымъ шпатомъ. Въ жилахъ первой—кварцевой формации золота—кромѣ свободного золота, являются золотосодержащія сѣрнистыя соединенія, по различію и преобладанію того или другого изъ которыхъ,

подраздѣляютъ эти жилы на подьотдѣлы: а) пиритовый, б) мѣдный, с) сурьмяный (съ преобладающимъ сурьмянымъ блескомъ), d) мышьяковый (съ преобладающимъ мышьяковымъ колчеданомъ), е) кобальтовый (съ золото-содержащимъ шпейсовымъ кобальтомъ).

16. Жилы кварцевой формациі золота. Жилы этого типа бываютъ простыми или сложными, массивнаго сложенія, съ неправильно распредѣленными рудными частицами, или рѣже пластинчататаго сложенія, причемъ отдѣльныя пластины раздѣлены чешуйками водной окиси желѣза со свободнымъ золотомъ, талькомъ, серицитомъ и хлоритомъ. Пластинчатое строеніе жилъ часто происходитъ вслѣдствіе образованія трещинъ въ направленіи, параллельномъ простиранію жилъ. Въ тѣхъ случаяхъ, когда жилы имѣютъ сѣрнистыя соединенія, наблюдается иногда первичная слоистая структура, причемъ руды концерттрируются особенно по плоскостямъ, параллельнымъ зальбанду.

Кварцъ этихъ жилъ имѣетъ въ разныхъ мѣстахъ различный видъ; обыкновенно на нижнихъ горизонтахъ онъ болѣе сѣраго цвѣта отъ присутствія сульфидовъ, а въ верхнихъ горизонтахъ—желтаго отъ продуктовъ окисленія тѣхъ же сульфидовъ. Въ жилахъ наблюдаются признаки сильнаго вторичнаго давленія; иногда наблюдаются темныя струйки, заполненныя частицами разбитаго кварца и руды и представляющія собою плоскости скольженія, образовавшіяся, по мнѣнію Rosepny, вслѣдствіе уменьшенія объема при переходѣ кремнекислоты изъ аморфнаго состоянія въ кристаллическое.

Въ золотоносномъ кварцѣ наблюдаются часто включенія жидкой углекислоты, сульфатовъ кальція и щелочей и хлоридовъ. При выщелачиваніи сульфатовъ въ верхнихъ частяхъ жилы кварцъ дѣлается пористымъ, отчего становится похожимъ на патечный. Кремнистый натекъ иногда и бываетъ дѣйствительно въ золотоносныхъ жилахъ или жилоподобныхъ мѣсторожденіяхъ въ верхнихъ частяхъ ихъ, нужно думать, какъ осадокъ какого-либо источника въ родѣ современныхъ гейзеровъ. Указывается изъ золотоносныхъ жилъ Калифорніи и опаль, образованіе котораго даже наблюдалось въ одномъ изъ

источниковъ вблизи земной поверхности, причемъ даже выдѣлялись золотосодержащія металлическія соединенія.

Кромѣ кварца въ жилахъ разсматриваемой группы встрѣчаются и карбонаты. Самородное золото въ нихъ является въ видѣ чешуекъ, палочекъ или кристалликовъ, включенныхъ въ кварцевыхъ зернахъ или между ними, на плоскостяхъ соприкосновенія сосѣднихъ зеренъ, а также въ видѣ пластинокъ, проволочекъ, губчатыхъ агрегатовъ (при разложеніи теллуридовъ) и др. Иногда золото бываетъ такъ мелко разсѣяно, что допускали существованіе его въ кварцѣ въ видѣ силиката. Золото этихъ жилъ является серебристымъ. Сульфиды содержатся въ видѣ тонко разсѣянныхъ кристалликовъ и зеренъ; изъ нихъ наиболѣе распространеннымъ является пиритъ, замѣщаемый иногда магнитнымъ колчеданомъ. Встрѣчаются также: мѣдный и мышьяковый колчеданы, свинцовый блескъ цинковая обманка, сурьмяный блескъ, молибденовый блескъ. Кромѣ того, въ составъ жилъ входятъ обломки окружающей породы. Последняя на нѣкоторомъ разстояніи вдоль залъбандовъ бываетъ проникнута золотомъ, золотосодержащимъ пиритомъ и др. рудами. Жилы эти чаще всего пересѣкаютъ древніе сланцы, въ свою очередь прорѣзанные гранитными, діоритовыми и діабазовыми породами.

Нѣкоторыя изъ золотоносныхъ жилъ этого типа обнаруживаютъ, вообще говоря, тѣсную связь съ жилами гранита, особенно пегматита. Связь эта выяснена нѣкоторыми изслѣдователями, занимавшимися изученіемъ условій, при которыхъ должно было выдѣлиться пегматитовое вещество. Условія эти должны занимать, такъ сказать, среднее мѣсто между тѣми, при которыхъ затвердѣла кислая изверженная порода, и тѣми, при которыхъ выдѣлилась обыкновенная кварцевая жила. Вода и различныя газообразныя соединенія концентрируются болѣе и болѣе во время кристаллизаціи магмы, остающіеся растворы, переполненные кремнекислотой, отходятъ отъ контактовыхъ поверхностей въ трещины и отдѣляютъ здѣсь жильный кварцъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ металлическія и не металлическія соединенія, которыя прежде были равномерно распределены въ еще жидкой магмѣ, сосредоточиваются въ оставшейся водѣ.

Приведемъ примѣры указанныхъ пяти видовъ жилъ этой группы.

I. Пиритовая формація вполне типично выражена въ Калифорніи, въ знаменитомъ „золотомъ поясѣ“. Эта рудная область расположена на западномъ склонѣ Сьерры Невады. Она сложена изъ каменноугольныхъ и юрскихъ отложеній, пересѣченными породами гранитной группы, которыя въ контактахъ метаморфизовали осадочныя отложенія. Золотоносныя жилы имѣютъ направленіе, параллельное древнимъ складкамъ, идущимъ согласно съ осью здѣшнихъ хребтовъ. Главная золотоносная жила—„жила-Мать“ (Mother-Lode)—тянется на протяженіи 120 километровъ, мѣстами слѣдуя направленію контактовой полосы плутоническихъ интрузивныхъ породъ. Она представляетъ собою рядъ параллельныхъ, часто прерывающихся кварцевыхъ жилъ, которыя или имѣютъ простираніе, одинаковое съ простираніемъ сланцевъ, или пересѣкаютъ послѣдніе, причемъ паденіе жилъ также иногда согласуется съ крутымъ паденіемъ сланцевъ. Мощность жилы достигаетъ 10 метр., но иногда уменьшается до 1 метра. На сѣверѣ жила разбивается въ цѣлую сеть маленькихъ, часто богатыхъ золотомъ, отпрысковъ, которые связаны съ опредѣленнымъ горизонтомъ сланцевъ. Другія золотоносныя жилы идутъ обыкновенно параллельно контакту сланцевъ съ гранитами или діабазами, иногда пересѣкаются сбросами.

Въ прибрежныхъ горахъ Калифорніи также имѣются золотоносныя жилы, хотя много менѣе богатые. Золото въ жилахъ распределено въ кварцѣ въ очень измельченномъ видѣ. Среднее содержаніе золота въ рудахъ считается 15—20 гр. на тонну; въ „желѣзной шляпѣ“ жилы, до глубины 40—60 метр., содержаніе золота повышается до 125—160 гр. на тонну; по направленію же внизъ содержаніе золота въ жилахъ уменьшается. Присутствіе золота въ количествѣ, допускающемъ разработку мѣсторожденій, доказано до глубины 600—655 метр.

Происхожденіе этихъ жилъ приписывается поднимающимся термальнымъ источникамъ, содержащимъ въ растворахъ кремнекислоту, карбонаты и углекислоту.

Жилы этого типа известны и въ другихъ мѣстахъ Сѣверной Америки—въ Idaho, въ южной Аляскѣ, въ обл. Yukon и въ южныхъ Аппалахскихъ горахъ. Найдены онѣ и въ Южн. Америкѣ—у Callao (на югъ отъ р. Ориноко), въ нидерландской и англійской Гвианѣ.

Въ предѣлахъ Австраліи мѣсторожденія этого типа известны на ново-зеландскихъ островахъ и въ Тасманіи. Особенный интересъ въ послѣднее время получили мѣсторожденія золота того же типа въ Запад. Австраліи. Здѣсь развиты сланцы, прорѣзанные діоритами и діабазами. Мѣсторожденія золота являются тамъ или въ видѣ многочисленныхъ золотоносныхъ прожилковъ, группирующихся въ пояса, или въ видѣ простыхъ золотоносныхъ кварцевыхъ жилъ, обнаруживающихся на поверхности въ видѣ такъ называемыхъ здѣсь „рифовъ“. Золото является въ самородномъ видѣ, какъ составная часть теллуритовъ или въ пиритѣ. Кроме того, имѣются въ этихъ жилахъ мышьяковый и мѣдный колчеданы и свинцовый блескъ. Содержаніе золота въ простыхъ жилахъ равно 30—60 гр. на тонну; въ поясахъ изъ прожилковъ—30—120 гр. Съ глубиной содержаніе золота значительно уменьшается.

Въ кол. Викторія золотоносныя жилы представляютъ переходъ къ мышьяковымъ и залегаютъ среди силурійскихъ сланцевъ, обнаруживая тѣсное соотношеніе съ діоритами.

Мѣсторожденія этого же типа известны также въ Нов. Южн. Валлисѣ и въ Квенсландѣ. Въ послѣдней колоніи замѣчательнымъ мѣсторожденіемъ является мѣсторожденіе Mt. Morgan, въ видѣ конусообразнаго холма до 152 м. высоты, состоящаго въ большей своей части изъ золотой руды. До 90 метр. глубины руда распредѣлена очень неравномѣрно, а ниже желѣзная шляпа переходитъ въ золотосодержащій кварцитъ съ пиритомъ. Содержаніе золота по глубинѣ измѣняется постепенно въ предѣлахъ 115—40 гр. на тонну. Мѣсторожденіе это имѣетъ штокообразную форму, прорѣзано жилами долерита, ріолита и фельзита, съ которыми связана, по мнѣнію нѣкоторыхъ, импрегнація золотосодержащимъ кварцемъ всей массы руды. Другіе же полагаютъ возможнымъ объяс-

нить происхождение мѣсторожденія термами, которые между прочимъ оставили слѣды въ видѣ натечнаго кварца.

Къ этому же типу мѣсторожденій относятся и африканскія мѣсторожденія въ Трансваалѣ, гдѣ желѣзная шляпа имѣла содержаніе золота въ 250 гр. на тонну.

Въ предѣлахъ Россіи многіе золотоносныя жилы также должны быть отнесены къ этому типу жилъ.

Такъ, въ предѣлахъ Европейской Россіи въ рудоносной полосѣ Нагольнаго кряжа, среди каменноугольныхъ отложеній, имѣются кварцевыя жилы, богатые бурымъ желѣзнякомъ съ выщелоченными кристаллами сѣрнаго колчедана, содержащія въ небольшомъ количествѣ золото. Простираніе ихъ сѣверо-южное, мощность довольно значительная. Число жилъ доходитъ до 12. Мѣстность, гдѣ сосредоточены эти жилы, носитъ названіе „Остраго Шпиля“ и находится въ 2 верстахъ отъ Нагольчинскаго рудника. Количество золота, содержащееся въ этомъ мѣсторожденіи, точно—средней пробой—не опредѣлялось.

Кварцевыя золотоносныя жилы найдены недавно и въ Финляндіи вблизи оз. Енаре. Золото въ этихъ жилахъ сопровождается болотной рудой и гематитомъ, что представляетъ совершенно исключительный случай. Содержаніе золота въ рудѣ опредѣлено въ 165 грам. въ тоннѣ.

Какъ примѣръ того же типа мѣсторожденій на Уралѣ, можно назвать челябинское мѣсторожденіе. Мѣстность сложена изъ гранитовъ, пересѣченныхъ многими золотоносными жилами. Жила состоитъ изъ обломковъ окружающей разрушенной породы и кварца, который обыкновенно образуетъ отпрыски въ 0,2—0,7 метр. и до 2 метр. и проникаетъ разрушенный гранитъ въ видѣ сѣтчато расположенныхъ жилъ. На верхнихъ горизонтахъ жильный кварцъ содержитъ обыкновенно свободное золото, а на глубинѣ 30—40 метр. золотоносными являются сѣрный и мышьяковый колчеданы. Содержаніе золота колеблется въ предѣлахъ 2,0—10,4 гр. на тонну. Нѣкоторыя жилы состоятъ изъ правильно расположенныхъ пластинъ кварца, въ 0,02—0,05 метр. толщиной, между которыми тогда и являются свободное золото и золотосодержащіе колчеданы; такія жилы имѣютъ видъ пластовъ.

Изъ другихъ, болѣе изученныхъ, жильныхъ мѣсторожденій золота на Уралѣ можно указать на мѣсторожденія площади Балбукской и дачи Миндяксоѣ. Въ первой мѣстности особенно извѣстнымъ является камышакское мѣсторожденіе, представляющее изъ себя жилу, которой висячій бокъ составляетъ змѣвикъ, а лежачій—рогово-обманковый сланецъ. Змѣвикъ и самъ представляетъ золотоносную породу; а такъ какъ онъ является результатомъ измѣненія развитыхъ по близости діаллагоновыхъ перидотитовъ, то и послѣдніе должны содержать въ себѣ золото, что и подтверждено было химическимъ анализомъ.

Въ окрестностяхъ оз. Балбукъ имѣется золотоносная жила переходнаго типа, содержащая въ себѣ, кромѣ золота, серебристый свинцовый блескъ, мѣдный и сѣрный колчеданы. Жила эта прорѣзываетъ габбро-діоритъ, имѣя толщину въ 1—5 футовъ, и сопровождается отпрысками и мелкими кварцевыми прожилками, нерѣдко золотоносными. Тамъ же подобныя жилы найдены на г. Кумачъ, по р. Касмакты (среди змѣвиковъ) и пр.

Особенно же подробно изученными на Уралѣ являются жильныя мѣсторожденія этого типа въ Кочкарской системѣ Южнаго Урала, расположенной въ Троицкомъ уѣздѣ Оренбургской губерніи. Жильной породой здѣсь служитъ кварцъ съ содержаніемъ свободнаго золота и сѣрнистыхъ соединеній (мышьяковаго и сѣрнаго колчедановъ съ примѣсью сурьмянаго и свинцоваго блесковъ, мѣднаго колчедана и др.), также содержащихъ въ себѣ золото. Залегаютъ эти мѣсторожденія среди различныхъ горныхъ породъ; но наибольшая часть ихъ, притомъ наиболѣе богатыхъ и благонадежныхъ, залегаютъ среди гранита. Извѣстны мѣсторожденія золота здѣсь и среди порфировъ, порфиритовъ, среди сланцеватыхъ породъ и среди палеозойскихъ известняковъ. Мѣстами и эти самыя породы оказываются золотосодержащими, причемъ золото въ нихъ связано исключительно съ сѣрнистыми соединеніями, разсѣянными въ массѣ коренныхъ породъ и представляющими собою образованія вторичныя, являясь одновременными съ кварцево-колчеданистыми жилами, къ которымъ онѣ приурочены; такимъ образомъ, и наблю-

дается поэтому, что, по мѣрѣ удаленія отъ жильныхъ трещинъ, количество вкрапленных сѣрнистыхъ соединеній быстро падаетъ. Содержаніе золота въ окружающихъ породахъ достигаетъ такихъ размѣровъ, что, напр., гранитъ, въ метаморфизованныхъ частяхъ его, на нѣсколько аршинъ отъ жилы добывается вмѣстѣ съ жильной рудой для обработки. И среди другихъ породъ вблизи жилъ наблюдается золото; такъ, извѣстно присутствіе золота въ боковыхъ породахъ жилъ, подчиненныхъ порфириду, сланцеватымъ породамъ, известняку.

Что касается мѣста и способа залеганія жильныхъ мѣсторожденій, то они находятся въ зависимости исключительно отъ степени и характера проявленій тѣхъ механическихъ разрушеній, которыя вызваны были здѣсь въ породахъ дислокаціонными процессами. А именно, данный золотоносный районъ, представляющій площадь, вытянутую вдоль границъ широкой меридіональной полосы динамометаморфическихъ сланцеватыхъ породъ съ окружающимъ ее гранитнымъ массивомъ, явился тамъ, гдѣ одновременно съ образованіемъ первыхъ изъ упомянутыхъ породъ возникли подъ вліяніемъ давленія среди этихъ породъ и въ массѣ прилегающаго гранита системы трещинъ I, II, III, IV (фиг. 75), причемъ главная изъ нихъ, I, приблизительно перпендикулярная къ направленію контакта, расположена въ видѣ вѣера, обращеннаго открытымъ концомъ къ востоку. Свита жилъ V залегаетъ среди порфирита, свита VI—въ меридіональной полосѣ кристаллическихъ сланцевъ динамометаморфическаго происхожденія и свита VII—среди известняка.

Въ центральной или сѣверо-западной части Кочкарской системы (свита I) сосредоточены наиболѣе интересныя и богатая коренныя мѣсторожденія золота, разработка которыхъ въ настоящее время достигла глубины 100—250 арш. Мѣсторожденіе это представляетъ замѣчательную по своей правильности и многочисленности свиту кварцевыхъ колчеданистыхъ жилъ (числомъ до 750) съ широтнымъ простираніемъ. Большая часть здѣшнихъ жилъ является не въ видѣ непрерывныхъ тѣлъ, а въ видѣ послѣдовательно расположенныхъ другъ за другомъ чечевицеобразныхъ или неправильныхъ массъ, что обу-

словлено особымъ процессомъ образованія этихъ трещинъ, поясненнымъ на фиг. 76, *a*, *b*, гдѣ указано на рисункѣ *a* первоначальное возникновеніе трещины, а на рисункѣ *b*—дальнѣйшее ея развитіе съ образованіемъ сплюснутыхъ чечевицъ. Кромѣ того, въ боковыхъ частяхъ этихъ трещинъ происходило разрушеніе, результатомъ чего совмѣстно съ давленіемъ явились сланцеватыя породы, среди щелеватой массы которыхъ и отлагался жильный матеріалъ въ видѣ цѣлой сѣти параллельныхъ и неправильно переплетающихся прожилковъ или въ видѣ болѣе крупныхъ чечевицъ и неправильныхъ массъ (фиг. 77 и 78).

Вслѣдствіе указанной формы жилъ толщина ихъ по паденію и простиранію чрезвычайно измѣнчива, варьируя въ среднемъ отъ 1 вершка до $\frac{1}{2}$ —1—3 арш., а рѣже—и до 4—6 арш. и болѣе. Длина жилъ по простиранію доходитъ до 1—2 верстъ и даже до 4—4 $\frac{1}{2}$ верстъ. Паденіе жилъ, большею частію близкое къ отвѣсному, измѣняется въ предѣлахъ 50°—90°. Среди мѣстныхъ жилъ наблюдаются: изгибы по простиранію (иногда почти на 180°—фиг. 79), пересѣкающія „крестовыя“ жилы и сдвиги. Строеніе жилъ массивное, изрѣдка полосчатое (вслѣдствіе параллельнаго распредѣленія мелко раздробленныхъ включеній колчедановъ среди общей кварцевой массы жилы). Количество колчедановъ въ составѣ жилъ доходитъ до 1°/о—10°/о. Золото въ жилахъ является или въ свободномъ состояніи, или тѣсно связаннымъ какъ механически, такъ, быть можетъ, и химически съ мышьяковыми, сурьмянистыми и сѣрнистыми соединеніями. Въ свободномъ состояніи оно находится обыкновенно въ видѣ тонкой пыли, невидимой простому глазу. Мѣстами золото въ сконцентрированномъ видѣ является въ „столбахъ“ имѣющихъ наибольшее протяженіе по паденію жилъ, въ „гниздахъ“ и „кустахъ“. Столбы эти по простиранію жилъ имѣютъ 5—15 арш. до 35 арш. и даже 75 арш. и болѣе длины; вглубь же по паденію они идутъ или параллельно съ паденіемъ жилы, или съ небольшимъ уклономъ то къ западу, то къ востоку. Мѣстами золотоносной является не вся жила, а лишь только извѣстная часть ея, около лежачаго или висячаго бока ея. Иногда же рядомъ съ золосодержащей жилой залегаетъ другая,

параллельная ей, безъ содержанія или съ малымъ содержаніемъ золота. Въ поясѣ неизмѣненныхъ сѣрнистыхъ соединеній—ниже уровня грунтовыхъ водъ—содержаніе золота увеличивается съ увеличеніемъ количества мышьяковаго колчедана, въ которомъ золота содержится отъ 1—15 зол. до $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ фун. и мѣстами даже до 7 фун. въ 100 пуд. Среднее содержаніе золота въ работающихся жилахъ равняется 3—4 зол. въ 100 пуд. и рѣже болѣе, напр., до 5—8 зол. Кварцъ признается здѣсь стоящимъ добычи при содержаніи золота отъ $1\frac{1}{2}$ до 2 зол. въ 100 пуд. Въ поверхностномъ, измѣненномъ подъ вліяніемъ вывѣтриванія, поясѣ мѣсторожденій жилы являются большею частью обогащенными золотомъ вслѣдствіе вторичныхъ процессовъ.

Въ юго-западной части Кочкарской системы (свита II) имѣется свита (до 40) жилъ, разрабатывавшихся на небольшую глубину. Толщина этихъ жилъ колеблется большею частію между 2—8 верш., достигая въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ 1—2 арш. Содержаніе золота въ верхахъ жилъ равно 5—12 золотн. въ 100 пудахъ породы, а глубже $\frac{1}{3}$ —4 золотн.

Въ юго-восточномъ углу Кочкарской системы (свита III) обнаружили довольно много (35—40) кварцевыхъ золотоносныхъ жилъ, подчиненныхъ граниту. Толщина ихъ измѣняется отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ арш., изрѣдка достигая 2 арш., и иногда сопровождаясь свитой неправильныхъ прожилковъ (фиг. 80 и 81). Содержаніе золота въ развѣданныхъ частяхъ жилы не превосходитъ 2— $3\frac{1}{2}$ золотн. въ 100 пудахъ.

Въ сѣверо-восточной части Кочкарской системы (свыше IV) кварцевыя жилы (числомъ около 150) подчинены граниту и пересѣкающимъ его жиламъ ортоклазоваго и кварцеваго порфира, являясь въ видѣ группъ параллельныхъ тонкихъ и съ небольшимъ протяженіемъ жилъ и прожилковъ (фиг. 82), или же залегая беспорядочно. Толщина ихъ измѣняется отъ $\frac{1}{4}$ до 4 вершковъ и рѣдко бываетъ болѣе. По простиранію жилы тахітум на 25 саж. Среди жилъ наблюдаются переломы и измѣненія въ направленіи паденія (фиг. 83 и 84). Содержаніе этой группы жилъ равно въ среднемъ 3—4 золотн., иногда возрастая до 6—8 золотн. въ 100 пудахъ породы. Наи-

болѣе богатое содержаніе золота наблюдалось въ мѣстахъ переломовъ и пересѣченій двухъ жилъ, а также при сдвигахъ. Кромѣ того, наблюдалось соотношеніе между содержаніемъ золота въ жилахъ и окружающими породами: жилы среди вывѣтрѣлаго порфира обладаютъ болѣе значительнымъ содержаніемъ золота, чѣмъ жилы, залегающія среди вывѣтрѣлаго гранита.

Жилы въ порфиритѣ (свита V) имѣютъ толщину въ $1\frac{1}{2}$ —2 арш., а мѣстами до 5 арш. при протяженіи до 17—60 саж. Содержаніе золота въ нихъ равно 1—4 золотн. въ 100 пудахъ.

Въ жилахъ, расположенныхъ въ полосѣ сланцеватыхъ динамометаморфизованныхъ породъ (свита VI), простираніе ихъ большею частію совпадаетъ съ направлениемъ сланцеватости этихъ породъ. Толщина жилъ измѣняется отъ $\frac{1}{4}$ до 1 арш., а длина по простиранію—30—100 саж. Содержаніе золота въ жилахъ неравноѣрное, „кустовое“, измѣняется отъ $\frac{1}{2}$ до 6—8 золотн.

Наконецъ, среди осадочныхъ палеозойскихъ образованій наблюдаются жилы среди слюдистыхъ кварцитовъ и каменноугольныхъ известняковъ. Среди известняковъ коренныя мѣсторожденія золота являются въ видѣ кварцевыхъ жилъ и скопленій свинцоваго блеска съ сѣрнымъ колчеданомъ, включенныхъ въ массу известняка. Здѣсь извѣстны двѣ жилы, изъ которыхъ одна имѣетъ толщину въ 1—3 вершк.; содержаніе золота въ ней доходитъ до 120 зол. въ 100 пудовъ. Замѣчательна эта жила по очень прихотливому залеганію на глубинѣ при болѣе или менѣе правильномъ простираніи (фиг. 85). Другая жила, съ правильнымъ залеганіемъ, имѣетъ толщину въ $\frac{1}{2}$ —1 арш. при содержаніи золота въ $1\frac{1}{2}$ —2 золотн. Золото- и серебросодержащій свинцовый блескъ въ известнякѣ залегаетъ въ видѣ прожилковъ и гнѣздъ, а изрѣдка въ видѣ большихъ глыбъ. Наконецъ, золото является мѣстами разсѣяннымъ въ известнякѣ также въ свободномъ видѣ.

Происхожденіе этихъ мѣсторожденій золота, не приуроченныхъ къ какой-либо опредѣленной породѣ, согласно термальной теоріи, нужно приписать термамъ, которыя вынесли его изъ глубокой области и распредѣли-

ли его во всѣхъ породахъ, куда только былъ имъ открытъ доступъ черезъ системы дислокаціонныхъ трещинъ. Съ точки же зрѣнія образованія жильныхъ мѣсторожденій извлеченіемъ соединеній металловъ, имѣющихся въ мелко разсѣянномъ видѣ въ породахъ, циркулирующей въ нихъ водой и отложеніемъ ихъ въ трещинахъ, слѣдуетъ признать для Кочкарской системы за источникъ, изъ котораго могло быть почерпнуто золото, мѣстные изверженные породы и главнымъ образомъ гранитъ, среди и около периферіи котораго находятся здѣсь всѣ мѣсторожденія золота; въ породахъ же, которымъ золото было чуждо какъ первоначальная часть (наприм., каменноугольному известняку), оно занесено изъ окружающаго и подстилающаго ихъ гранита. Рудныя образованія золота находятся здѣсь въ очевидномъ соотношеніи съ мѣстами, во 1-хъ, наибольшаго проявленія химическаго метаморфизма, совершившагося въ гранитѣ на глубинѣ, а именно его березитизаціи; во 2-хъ, и притомъ главнѣйшимъ образомъ, съ мѣстами механическихъ разрушеній въ его массѣ, предшествовавшихъ и служившихъ очевидной причиною перваго. При примѣненіи этой теоріи къ образованію данныхъ мѣсторожденій золота необходимо допустить, что образованіе ихъ было ограничено извѣстнымъ періодомъ времени, такъ какъ въ этомъ районѣ наряду съ золотосодержащими жилами существуютъ и не золотосодержащія, и такъ какъ въ трещинахъ позднѣйшаго происхожденія никакихъ отложеній рудъ большей частью не произошло.

Очень интересныя мѣсторожденія золота извѣстны въ Орскомъ уѣздѣ Оренбургской губерніи, въ горѣ Сунарѣ (пріискъ Дашковскій). Гора эта состоитъ изъ діабазоваго порфирита и туфа, проникнутыхъ трещинами („примазковыя жилы“), толщиною въ нѣсколько линій, заполненными въ видѣ компактной массы металлическимъ золотомъ. Трещины эти иногда тянутся по простиранію на 50 саж. и болѣе. Золото находится не только въ указанныхъ жилахъ, но и среди самой породы, составляющей гору.

Извѣстно и другое мѣсторожденіе золота такого же типа—въ горѣ Ахметъ-Баса (близъ дер. Басевой на Казанскомъ пріискѣ).

Жильныя мѣсторожденія золота извѣстны и въ Сѣверномъ Уралѣ, напр., въ предѣлахъ Богословскаго горнаго округа. Здѣсь кварцевыя жилы, содержащія золото, обыкновенно идутъ параллельно другъ другу и вкрестъ простирания авгито-гранатовыхъ породъ. Послѣднія, по видимому, и доставили, по крайней мѣрѣ, мѣстами, то золото, которое находится какъ въ здѣшнихъ золотоносныхъ жилахъ, такъ въ розсыпяхъ.

Имѣются жильныя мѣсторожденія золота и въ Азиатской Россіи—на Алтаѣ, въ Кокчетавскомъ уѣздѣ Семипалатинской области, въ Маріинскомъ, Енисейскомъ и Нерчинскомъ округахъ и вообще въ Забайкальской области.

Въ предѣлахъ русскаго Алтая и Салаирскаго кряжа кварцевыя золотоносныя жилы проходятъ въ діоритѣ и сіенитѣ. Кромѣ того, вблизи Салаира найдена золотоносная кварцевая жила въ Нѣмецкой горѣ на границѣ хлоритоваго сланца и известняка.

Вообще въ отношеніи содержанія золота алтайскія серебряныя мѣсторожденія дѣлятся на четыре типа: 1) жилы роговика и стекловатаго кварца, бѣдныя золотомъ, пересѣкающія слоистыя порфиры (Черепановское и Заводинское мѣсторожденія); 2) тяжелошпатовыя и кварцевыя жилы, располагающіяся въ контактѣ двухъ различныхъ породъ осадочнаго происхожденія, богатыя золотомъ (Змѣиногогорское, Риддерское и Зыряновское); 3) тяжелошпатовыя мѣсторожденія среди тальковыхъ и хлоритовыхъ сланцевъ, богатыя золотомъ (Салаирское и Путинцевское мѣсторожденія); 4) кварцевыя жилы среди хлоритовыхъ сланцевъ, иногда богатыя золотомъ (Салаирское и Мурзинцевское мѣсторожденія).

Въ Енисейскомъ горномъ округѣ извѣстны золотоносныя кварцевыя жилы по р. Енашимо, въ сѣверной и южной частяхъ округа. Жилы въ сѣверной части округа залегаютъ въ глинистомъ или слюдяномъ сланцахъ, согласуясь съ послѣдними въ простираніи и паденіи. Золото въ жилахъ распределено неравномѣрно. Кромѣ него и кварца въ составъ этихъ жилъ входитъ мышьяковистый колчеданъ и въ маломъ количествѣ бурый желѣзнякъ, сѣрный и мѣдный колчеданы, соединенія марганца, мышь-

яка и сурьмы. Жилы располагаются или отдѣльно или свитами. Мощность жилъ различна: встрѣчаются жилы въ 2—3 вершка (мѣстороженіе „Золотой Бугорокъ“) и болѣе толстыя (мѣстороженія Сергіевское и Эльдорадо). Въ южной части округа золотоносныя кварцевыя жилы обладаютъ, повидимому, тѣмъ же характеромъ, какъ и въ сѣверной: такъ же онѣ залегаютъ въ сланцахъ, содержатъ въ себѣ тѣ же минералы, съ тою разницей, что сѣрный колчеданъ въ большемъ количествѣ содержится здѣсь въ сланцахъ, пересѣченныхъ жилами, чѣмъ въ самыхъ жилахъ; въ сланцы проникаетъ изъ жилъ также и мышьяковистый колчеданъ.

Въ Забайкальской области извѣстно, напр., Евграфовское мѣстороженіе, представляющее жилу въ толщѣ метаморфическихъ сланцевъ, съ содержаніемъ около 6 зол. Въ Нерчинскомъ округѣ золотоносныя жилы наблюдаются среди діоритовъ и прилегающихъ къ нимъ породъ, преимущественно въ мѣстахъ, гдѣ по сосѣдству имѣются выходы кварцеваго порфира, а также въ охристыхъ жилахъ въ кварцевомъ порфирѣ (въ послѣднемъ случаѣ вмѣстѣ съ окисленными серебро-свинцовыми рудами).

Подобныя же мѣстороженія извѣстны на р. Ононъ въ Забайкальѣ, гдѣ золотоносныя жилы стоятъ въ связи съ аплитами, пересѣкающими палеозойскіе сланцы.

Имѣются жильныя мѣстороженія золота и на Ляодунскомъ полуостровѣ (Ляо-тѣ-шань въ Квантунской области). Здѣсь кварцевыя золотоносныя жилы пересѣкаютъ кварциты, кварцевыя песчаники, глинистые сланцы, гнейсы и гнейсо-граниты. Жилы, вообще говоря, очень тонкія.

Извѣстны золотоносныя кварцевыя жилы и въ другихъ мѣстахъ полуострова, напр., около сел. Туудзя-тунь-пей-гоу, гдѣ жила залегаеетъ на границѣ соприкосновенія гранита и гнейса и богата сѣрнымъ колчеданомъ. Содержаніе въ ней золота опредѣлилось въ $\frac{2}{3}$ —1 и болѣе золотника въ 100 пудахъ руды. Повидимому, оруденіе жилъ находится въ связи съ явленіями контакта и метаморфизма при дислокаціонныхъ процессахъ.

Присутствіе коренныхъ мѣстороженій золота на

Кавказъ несомнѣнно удостовѣрено только въ долинѣ р. Акстафы около кол. Аннефельдъ (въ окрестностяхъ Елизаветполя), гдѣ въ 100 пуд. породы опредѣлено $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ зол. золота. Нужно предполагать присутствіе жильнаго золота въ предѣлахъ Зонгезурскаго уѣзда (см. описаніе Агаракскаго мѣднаго мѣсторожденія—стр. 75) и Сванетскаго хребта.

Въ Европѣ мѣсторожденія того же типа являются въ Восточныхъ Альпахъ въ Высокихъ Тауерн. Здѣсь гнейсы и другія сланцеватыя породы пересѣчены жилами золотоноснаго кварца съ пиритомъ и другими сѣрнистыми соединеніями. Жилы эти представляются въ сущности переходными отъ пиритовой формаціи золота къ колчеданистой формаціи свинца.

Въ Богеміи также имѣются мѣсторожденія золота, выраженные въ видѣ пиритовой ихъ разновидности (Eule-Illova) и извѣстныя уже съ 8-го столѣтія.

II. Мѣдная формація золотой руды. Въ жилахъ этихъ, кромѣ свободнаго золота и золотосодержащаго пирита, имѣется много мѣднаго колчедана и другихъ мѣдныхъ рудъ. Характернымъ является присутствіе въ жилахъ турмалина. Жилы обыкновенно находятся въ близкомъ соотношеніи съ кислыми изверженными породами, особенно съ гранитомъ. Наиболѣе извѣстнымъ представителемъ мѣсторожденій этого типа является Березовское мѣсторожденіе на восточномъ склонѣ Урала близъ Екатеринбургa (въ 12 верстахъ). Въ мѣстности этой различныя кристаллическіе сланцы, сильно разрушенные („красикъ“), пересѣчены круто падающими, идущими большею частію меридіонально, жилами также сильно разрушеннаго микрогранита, называемаго березитомъ, мощностью въ 2—40 метр. Жилы эти поперекъ простиранія, отъ одного зальбанда до другого, пересѣчены вертикальными прожилками, мощностью до 1 метра, состоящими изъ золотоноснаго кварца. Послѣдніе, кромѣ свободнаго золота содержатъ въ себѣ пиритъ, игольчатую руду ($Pb\ Cu\ Bi\ S_3$), фальэрць, мѣдный колчеданъ, свинцовый блескъ, церусситъ, англезитъ и др. Наблюдаются, кромѣ того, въ кварцѣ: турмалинъ, пирофиллитъ, магнетитъ, псевдоморфозы турмалина по пириту. Сред-

нее содержаніе золота равно 13 гр. на тонну, мѣстами же доходитъ до 30—250 гр. на тонну. Жилы микрогранита (аплита) находятся въ связи съ близлежащимъ (у оз. Шарташъ) массивомъ гранитита. Порода эта также содержитъ свободное золото, почему становится понятнымъ, что и жилы аплита являются золотоносными.

Сюда же можно отнести Смоленское мѣсторожденіе, расположенное въ 30 верст. на востокъ отъ Міасскаго завода. Мѣсторожденіе это представляетъ двѣ круто падающія кварцевыя жилы, пересѣкающія простирающійся меридіонально тальковый сланецъ. Одна изъ жилъ, мощностью до 2,7 фут., содержитъ не болѣе 3 золот. въ 100 пудахъ; а другая жила, съ меньшей и непостоянной мощностью, отличается непостоянствомъ и въ отношеніи содержанія золота, которое доходитъ въ ней до нѣсколькихъ фунтовъ въ 100 пудахъ породы. На нѣкоторой глубинѣ (около 15 саж.) двѣ указанныхъ жилы соединяются въ одну, сохраняя большое содержаніе золота.

Такія же мѣсторожденія извѣстны и на западномъ берегу Норвегіи, на о. *Vömmel*. Мѣстность сложена изъ габбро, пересѣченнаго жилами кварцеваго порфира и діорита, среди которыхъ, особенно среди порфира, и залегаютъ жилы золотоноснаго кварца. Мощность жилъ доходитъ до 1 метр.; содержаніе золота колеблется въ предѣлахъ 7—28 гр. на тонну. Жилы состоятъ преимущественно изъ кварца, кальцита, хлорита, свободного золота, мѣднаго колчедана, пирита, свинцоваго блеска и изрѣдка серебра.

Золотоносныя жилы съ турмалиномъ извѣстны и въ южной Норвегіи, въ обл. *Thelemark* (см. стр. 73) и *Eidsvold*.

Въ Швеціи имѣются того же типа мѣсторожденія въ (*Smaland Adelfors*) и въ *Falun* (въ колчеданистомъ штокѣ).

Въ Чили такія же жилы обнаруживаютъ связь съ гранитами и другими кислыми породами.

Въ Австраліи, особенно въ Нов. Южн. Валлисѣ, золотоносныя жилы кварца также содержатъ вмѣстѣ съ тѣмъ и много мѣдной руды.

Сюда же относятся и нѣкоторыя мѣсторожденія на Филиппинскихъ островахъ.

III. Сурьмянисто-кварцевая формація золотой руды. Въмѣсто пирита въ жилахъ этого типа являются золотосодержащій сурьмяный блескъ. Подчиненную роль играютъ: пиритъ, мышьяковый колчеданъ, свинцовый блескъ, цинковая обманка, мѣдный колчеданъ; а вмѣстѣ съ кварцемъ являются и карбоншпаты. Примѣромъ этихъ мѣсторожденій можетъ служить мѣсторожденіе Krásnáhoга и Mílesov въ Богеміи, къ югу отъ Праги. Здѣсь выступаетъ среди сланцевъ гранитъ, прорѣзанный жилами порфира и лампрофира, въ связи съ которыми находятся и рудныя жилы.

Вмѣстѣ съ кварцемъ встрѣчается и кальцитъ, а рудными минералами являются: сурьмяный блескъ (съ содержаніемъ золота въ 100—133 гр. въ тоннѣ), мышьяковый колчеданъ и пиритъ (съ содержаніемъ въ 300—400 гр. на тонну), самородное золото (въ листочкахъ) и нѣкот. др.

Въ Венгріи извѣстно мѣсторожденіе такого же характера въ Магурка, гдѣ золотоносныя жилы являются среди гранита (фиг. 86).

Сюда же относится рудная область Goldkronach въ Фихтельгебиргѣ, гдѣ золотоносныя жилы прорѣзываютъ кембріійскіе серицитовые сланцы.

Во внѣевропейскихъ областяхъ сурьмянистыя золотоносныя жилы кварца встрѣчаются въ Австраліи и Трансваалѣ. Въ послѣдней мѣстности горы сложены изъ роговообманковыхъ и кварцитовыхъ сланцевъ, которые и прорѣзаны пластообразными жилами кварца съ сурьмянымъ блескомъ, циритомъ и мѣднымъ колчеданомъ.

IV. Мышьяковая формація золотой руды. Жилы этого типа извѣстны въ пров. Honduras (Santa Cruz), гдѣ онѣ, кромѣ кварца и мышьяковаго колчедана, содержатъ немного свинцоваго блеска. Мощность жилъ равна приблизительно 2 метр., содержаніе золота—25—30 гр. на тонну.

Такія мѣсторожденія имѣются во многихъ мѣстахъ Сѣв. Америки, напр., среди гуронскихъ сланцевъ Margotta въ Онтарио.

Въ Бразиліи къ мышьяковистымъ мѣсторожденіямъ

золота относится мѣсторожденіе Passagem въ пров. Minas Geraes. Жилы этой мѣстности, имѣющія характеръ пластовыхъ, состоятъ изъ кварца, турмалина, мышьяковаго, сѣрнаго и магнитнаго колчедановъ; залегаютъ среди кварцитовыхъ сланцевъ. Въ жилахъ часто встрѣчаются агрегаты кварцевотурмалиновой породы, среди которыхъ попадаетъ и андалузитъ и между которыми и располагаются кусочки золота. Золото содержитъ въ себѣ висмутъ, повидимому, въ видѣ сплава. Полагаютъ, что жилы здѣшнія имѣютъ связь съ залегающимъ неподалеку гранитнымъ массивомъ, представляя какъ бы апофизы его. Предположеніе это основывается на присутствіи общихъ минераловъ въ жилахъ и гранитѣ и на присутствіи нѣкоторыхъ минераловъ, которые могутъ считаться за контактовыя между сланцами и гранитами, каковы: турмалинъ, андалузитъ, гранатъ, біотитъ и др.

Изъ русскихъ мѣсторожденій въ эту группу должно быть отнесено Кочкарское мѣсторожденіе въ Оренбургской губерніи, гдѣ золотоносныя жилы пересекаютъ сильно деформированные и разрушенные граниты. Кромѣ кварца и кусковъ окружающей породы, въ рудѣ принимаютъ участіе: самородное золото, мышьяковый колчеданъ, пиритъ и манганитъ, мѣдный колчеданъ, свинцовый блескъ, сурьмяный блескъ. Мышьяковый колчеданъ находится въ гранитѣ, примыкающемъ къ жиламъ.

V. Кобальтовая формація золота. Характернымъ свойствомъ этихъ жилъ является преобладаніе руды въ нихъ сравнительно съ кварцемъ, а между рудными минералами преобладаетъ шпейсовый кобальтъ.

Руды эти извѣстны въ сѣверномъ Трансваалѣ, въ обл. Mittelburger. Здѣсь среди пластовъ Капской формаціи имѣются жилы аплита и діабазы, которая въ свою очередь пересѣчена рудной жилой въ 0,02—0,03 метр. мощностью съ содержаніемъ золота въ 60—150 гр. на тонну. Содержаніе кобальта въ рудѣ равно 7⁰/₀—8⁰/₀, никкеля—0,5⁰/₀—1⁰/₀. Аплитъ также проникнутъ рудными минералами. Извѣстна и другая жила того же типа въ 5 километр. къ западу отъ первой; въ ней вмѣстѣ со шпейсовымъ кобальтомъ встрѣчаются и мѣдныя руды, изрѣдка молибденовый блескъ. Золото преимущественно находится

ся въ шпейсовомъ кобальтѣ; содержаніе его опредѣляется въ 100—250 гр. на тонну. Эти жилы представляютъ типъ переходный отъ золотоносныхъ къ чисто кобальтовымъ, каковыя имѣются и въ данной области.

17. Формація золотыхъ и серебряныхъ рудъ. Эта группа мѣсторожденій имѣетъ самое важное практическое значеніе. Преобладаніе въ жилѣ имѣетъ кварцъ, а также въ составъ жилы входятъ известковый и марганцовый шпаты и баритъ. Рудные же минералы содержатъ съ одной стороны золото, съ другой—серебро. Къ первымъ относятся: самородное золото, золотосодержащія пиритъ и другіе сульфиды, теллуристыя соединенія, теллуристое золото и серебро. Изъ серебряныхъ рудъ можно указать: аргентитъ, стефанитъ, пруститъ, пираргитъ, серебросодержащія свинцовый блескъ, цинковая обманка, мѣдный колчеданъ, бурнонитъ, реальгаръ, аурипигментъ. Мѣсторожденія эти стоятъ въ связи съ третичными и мезозойскими изверженными породами,—андезитами, трахитами, дацитами и риолитами. Ихъ образованіе, вѣроятно, было конечной, такъ сказать, стадіей изверженій сказавшейся, можетъ быть, въ видѣ термъ и экзоляціи газовъ.

Примѣромъ этого типа мѣсторожденій могутъ служить мѣсторожденія Siebenbürgen'a (къ сѣверу отъ Марос). Мѣстность эта сложена изъ кристаллическихъ сланцевъ, покрытыхъ чаще всего осадками разнаго возраста, отъ пермскихъ до третичныхъ включительно. Отложенія эти пересѣчены жилами указанныхъ выше изверженныхъ породъ, къ которымъ, особенно къ пропилитамъ (вѣроятно, превращеннымъ изъ андезитовъ), и приурочены рудныя мѣсторожденія, между которыми въ нѣкоторыхъ преобладаютъ руды теллуристыя. Въ рудной области Nagyag господствуетъ дацитъ, который подвергся нѣкоторымъ превращеніямъ, на примѣръ, каолинизированію и превращенію въ пропилитъ. Каолинизированіе обнаруживаетъ тѣсную связь съ образованіемъ рудныхъ жилъ. Жилы руды образуютъ здѣсь сѣть, имѣютъ мощность различную отъ едва замѣтнаго прожилка до 1—2 м.; онѣ пересѣкаются между собою, будучи образованы, однако, повидимому, въ одно время. Произ-

шли онѣ, вѣроятно, вслѣдствіе внѣшнихъ тектоническихъ причинъ. По преобладанію различныхъ минераловъ различаютъ здѣсь три области: а) карбоншпатовую область съ преобладаніемъ теллуристыхъ соединений, б) кварцевую область съ преобладаніемъ теллуристыхъ соединений и с) область преимущественно сѣрнистыхъ металловъ. Обогащеніе жилъ происходитъ, когда онѣ пересѣкаются прожилками колчедана, когда онѣ пересѣкаются между собою или такъ называемыми здѣсь „пустыми“, безрудными жилами.

На сѣверномъ склонѣ Рудныхъ горъ, въ Зибенбургенѣ, наблюдаются двоякаго рода мѣсторожденія: 1, контактовые пластовыя мѣсторожденія располагаются въ контактѣ между пластами кристаллическаго известняка, имѣющимися среди глинистыхъ сланцевъ, и третичными кварцевыми трахитами и андезитами, и 2, рудныя жилы. Мѣсторожденія первой группы состоятъ изъ пирита, цинковой обманки и свинцоваго блеска и не стоятъ въ связи съ золотоносными рудными жилами. Эти же послѣднія расположены среди роговообманковаго трахита и выклиниваются въ предѣлахъ брекчій тренія, имѣющейся здѣсь на границѣ изверженныхъ породъ и слюdistическихъ сланцевъ. Мощность ихъ незначительная—0,005—0,025 м., а длина по простиранію не превосходитъ 130 м. Руда состоитъ или изъ самороднаго золота, или изъ теллуристой руды, или изъ того и другого вмѣстѣ. Не рудныя минералы суть кварцъ и известковый шпатъ. Чѣмъ жила богаче кварцемъ, тѣмъ больше въ ней теллуристой руды. Изъ другихъ минераловъ, входящихъ въ составъ жилъ, можно назвать: пиритъ, реальгаръ, марказитъ, баритъ, гипсъ. Окружающая жилы порода является разрушенной и содержитъ въ себѣ золотосодержащій пиритъ, благодаря чему иногда разрабатывается какъ руда и эта порода.

Изъ мѣсторожденій того же типа безъ теллуристыхъ соединений можно указать на мѣсторожденія Verespatak въ Зибенбургенѣ же, известное еще древнимъ римлянамъ (во 2-мъ—3-мъ вѣкѣ послѣ Р. Хр.). Здѣсь является среди мѣловыхъ и эоценовыхъ отложеній выходъ трахитовъ, андезитовъ, трахитовыхъ брекчій и кварцеваго порфира (вѣрнѣе, риолита). Имѣются такъ называемыя

„пустыя“ жилы (Glammgänge), прорѣзающія эти изверженныя породы и состоящія изъ глинистой массы, среди которой встрѣчаются куски угля, трахита и слюдистаго сланца и которая, повидимому, подъ сильнымъ давленіемъ двигалась снизу. Рудныя жилы располагаются отчасти въ изверженныхъ породахъ, отчасти среди осадочныхъ образованій, въ которыхъ онѣ состоятъ главнымъ образомъ изъ кварца и свободного золота; вообще же въ нихъ, кромѣ того, находятся родонитъ, известковый шпатъ, марганцовый шпатъ, золотосодержащій пиритъ, цинковая обманка, свинцовый блескъ.

Въ Зибенбюргенѣ извѣстно еще нѣсколько мѣсторожденій того же типа, какъ Vulköj Korabia и Botes-Muszagi и др. Въ послѣдней мѣстности жилы пересѣкаются между собою и въ мѣстахъ пересѣченія обогащаются золотомъ, содержаніе котораго мѣстами доходитъ до 1000 гр. на тонну. Жилы имѣютъ мощность въ 0,02—2 метр., состоятъ главнымъ образомъ изъ кварца и известковаго шпата, пирита, свободного золота, цинковой обманки и свинцоваго блеска. Среднее содержаніе золота можно считать 9—30 гр. на тонну.

Слѣдуетъ указать еще на мѣсторожденіе Voicza въ обл. Vrád, гдѣ рудныя жилы располагаются въ контактѣ между мелафиромъ и дацитомъ или среди перваго. Жилы имѣютъ наклонность соединиться въ одну, простираются въ длину на 800 метр. при мощности въ 0—1 мет., въ среднемъ 0,35 метр. Вещество жилъ состоитъ главнымъ образомъ изъ кварца вмѣстѣ съ сѣрнымъ колчеданомъ, свинцовымъ блескомъ, цинковой обманкой, золотистымъ серебромъ въ зернышкахъ (обыкновенно въ связи съ сѣрнымъ колчеданомъ, рѣже съ цинковой обманкой).

Кромѣ указанныхъ мѣсторожденій безъ теллуристыхъ соединеній можно назвать еще мѣсторожденіе Schemnitz въ Рудныхъ горахъ Венгріи, извѣстное съ 8-го столѣтія. Здѣшнія жилы прорѣзываютъ трахитовыя и андезитовыя породы и отчасти миоценовыя осадки. Онѣ имѣютъ обыкновенно значительную мощность, являются сложными, безъ ясныхъ зальбандовъ, содержатъ въ своей массѣ много кусковъ окружающей ихъ породы. Главными минералами въ нихъ являются: кварцъ, аметистъ, роговикъ,

известковый, бурый, марганцовый, желѣзный, тяжелый шпаты и гипсъ; изъ рудныхъ минераловъ преобладаютъ: серебросодержащій свинцовый блескъ, цинковая обманка, мѣдный колчеданъ и золотосодержащій сѣрный колчеданъ, самородное серебро, аргентитъ, полибазитъ, пираргиритъ, самородное золото, сурьмяный блескъ, фальэрць, марказитъ, магнитный колчеданъ, мѣдный блескъ и друг. Большая часть рудныхъ жилъ залегаетъ среди собственно трахитовъ, ріолитовъ и дацитовъ, остальная меньшая—среди сіенитоподобныхъ трахитовъ и діоритовъ. Примѣромъ первыхъ жилъ можетъ служить Grünergang,—жила, идущая на протяженіи 1,5 километр., при мощности въ 2—12 метр. Болѣе богатая руда въ предѣлахъ этой жилы расположена въ такъ называемыхъ „рудныхъ столбахъ“, идущихъ по простиранию до 40 м., а по паденію—на большее разстояніе. Другая жила той же группы—Spitalergang—простирается, вѣроятно, на разстояніе, большее 12 километр., при мощности въ 40—50 метр. Она представляетъ въ сущности рядъ жилъ, близко между собою расположенныхъ и раздѣленныхъ пустыми жилами, такъ что собственно мощность жилы доходитъ до 5 метр. Составъ жилы довольно измѣнчивый съ преобладаніемъ въ однихъ мѣстахъ серебряныхъ рудъ, въ другихъ—золото- и серебросодержащаго свинцоваго блеска, мѣднаго колчедана, цинковой обманки и пирита. Жилы второй группы—среди діоритовъ—состоятъ преимущественно изъ серебряной руды и сопровождаются жилами дацита. Окружающая жилы порода проникнута пиритомъ.

На жилы Schemnitz'a похожи жилы Kremnitz'a, залегающія среди измѣненныхъ въ пропилитъ трахитовыхъ породъ (фиг. 86).

Кромѣ того, въ Венгріи мѣсторожденія того же типа извѣстны въ горахъ Wihorlet-Gutiner.

Такимъ образомъ, всѣ мѣсторожденія этой фораціи въ Зибенбюргенѣ и Венгріи тѣсно связаны съ громадными изверженіями трахитовыхъ и андезитовыхъ породъ, имѣвшими мѣсто на внутренней сторонѣ карпатскихъ складокъ. Вѣроятно, послѣ изверженій черезъ трещины, образовавшіяся отъ дислокаціонныхъ процессовъ, подни-

мался растворъ съ металлическими соединеніями, давшими матеріалъ для рудныхъ жилъ, которыя образовались изъ указанныхъ трещинъ.

Того же типа мѣсторожденія имѣются на западѣ Сѣв. Америки. Въ третичный періодъ вулканическая дѣятельность происходила здѣсь между Серра Невада и Скалистыми горами, въ штатахъ Утахъ и Невада, гдѣ обширное распространеніе имѣютъ породы андезитовыя, къ которымъ приурочены жильныя мѣсторожденія серебра и золота. Къ такимъ жиламъ относится и знаменитая жила Comstock въ области Washoe, на восточномъ склонѣ Серры. (фиг. 87). Она идетъ въ направленіи NNO при паденіи подъ угломъ 45° — 50° между андезитовыми породами, представляя дислокаціонный поясъ съ измѣнчивой мощностью. Последняя въ верхней части очень широкая, но въ значительной степени заполнена обломками окружающей породы въ разрушенномъ видѣ. Руда сосредоточена въ этомъ поясѣ въ видѣ линзъ или рудныхъ столбовъ, расположенныхъ большею частію поперекъ къ направленію жилы. Жила главнымъ образомъ состоитъ изъ кварца и обломковъ окружающей породы, мощность имѣетъ въ 60—100 метр., а по длинѣ жила простирается до 3 километр., гдѣ на обоихъ концахъ развѣтвляется, причемъ эти развѣтвленія можно прослѣдить еще дальше, такъ что длина всей жилы съ ними достигаетъ 7 километр. Руда состоитъ изъ стефанита, полибазита, аргентита, самороднаго золота, свинцоваго блеска и цинковой обманки, распределенныхъ въ видѣ очень мелкихъ частицъ среди кварца. Кромѣ кварца изъ жильныхъ минераловъ нужно указать известковый шпатъ, гипсъ и цеолиты.

Руда въ скопленіяхъ, извѣстныхъ здѣсь подъ названіемъ „Bonanzas“, содержитъ въ среднемъ $0,001\%$ — $0,5\%$ золота и $0,05\%$ — $1,78\%$ серебра. Эти же „Bonanzas“ составляютъ въ отношеніи всей массы жилы не болѣе $\frac{1}{600}$.

Противоположность этой жилѣ представляетъ жила Smuggler въ Колорадо, въ которой рудное вещество распределено довольно правильно. Жила эта, подобно предыдущей, проходитъ среди андезитовъ, имѣетъ мощность въ 1—1,5 метра, доходя до 3 метр., при длинѣ ея въ 3 ки-

лометр. Среднее содержаніе серебра равно 0,04%, золота—0,0016%. Въ направленіи къ югу содержаніе золота въ ней увеличивается, а на южномъ концѣ руда дѣлается только золотой.

Въ Колорадо же имѣются и другія мѣсторожденія этого типа, напр. Bassick. Руда здѣсь залегаетъ въ андезитовомъ аггломератѣ въ видѣ стоячихъ штоковъ съ эллиптическимъ поперечнымъ сѣченіемъ въ 8 и 30 метр. По глубинѣ онъ прослѣженъ до 400 метр. По близости отъ этого штока имѣется другой штокъ. Эти столбы состоятъ изъ обломковъ андезита размѣра 0,01—1 метр. и окружены концентрическими рудными пластами толщиной въ 0,01—0,60 метр. Напластованіе идетъ извнутри кнаружи въ такомъ порядкѣ: 1) темнаго цвѣта сульфиды цинка, сурьмы и свинца съ 0,2% серебра и 0,005%—0,01% золота; 2) тонкій пластъ свѣтлаго цвѣта, богатый свинцомъ, съ 0,7% серебра и 0,35% золота; 3) слой изъ кристаллической цинковой обманки, 0,005—0,050 метр. толщиной, съ 0,2%—0,4% серебра и 0,5%—0,16% золота; 4) слой до 0,02 метр. толщиной серебро- и золотосодержащаго мѣднаго колчедана и 5) тонкій пластъ пирита. Промежутки заполнены каолиномъ, а иногда кварцемъ, фальерцемъ, теллуристымъ золотомъ и серебромъ и цинковыми рудами (напр., цинковымъ шпатомъ).

Рудные столбы не отграничены ясно отъ окружающихъ изъ безрудныхъ брекчій, хотя послѣднія пересѣчены трещинами, которыя какъ будто бы и составляютъ границы распространенія руды.

По мнѣнію Emmons'a мѣсторожденія эти образовались черезъ выдѣленія снизу паровъ и газовъ металлическихъ соединеній, осѣвшихъ на кускахъ брекчій,—выдѣленія, которыя представляютъ послѣднюю фазу бывшей здѣсь вулканической дѣятельности.

Въ Австраліи мѣсторожденія этой же формации извѣстны на Коромандельскомъ полуостровѣ сѣвернаго острова Нов. Зеландіи, (напр., Наугаки). Здѣсь палезойскія, и мѣловыя и третичныя отложенія пересѣчены жилами или перекрыты покровами андезита, дацита и трахита, туфовъ и брекчій. Во многихъ мѣстахъ андезиты превращены въ пропилиты, которые снова пересѣчены на-

дезитами болѣе молодого возраста. Эти андезиты и пропилиты и прорѣзаны рудными кварцевыми жилами преимущественно золотой руды (особенно среди пропилита). Эти жилы распредѣляются въ 12 группъ, изъ которыхъ наиболѣе извѣстная группа Thames. Она идетъ въ направленіи NO на 2,7 километр. Мощность отдѣльныхъ жилъ и каждой жилы въ разныхъ мѣстахъ различная; напр., самая мощная жила Waitahi имѣетъ мощность въ среднемъ въ 3,5 метр., и до 13 метровъ. Преобладаетъ кварцъ, въ которомъ располагается золото съ содержаніемъ серебра въ 30%—40%; кромѣ того, въ составъ жилъ входятъ: пиритъ, мѣдный колчеданъ, свинцовый блескъ, марганцовая руда, цинковая обманка, сурьмяный блескъ, иногда золотосодержащій родонитъ. Наиболѣе мощные жилы содержатъ наименьшее количество золота.

18. Формація золотой руды съ плавиковымъ шпатомъ. Группа эта близка къ предыдущей, отъ которой отличается значительнымъ содержаніемъ плавикового шпата.

Рудными минералами являются: самородное золото, соединенія теллура, золотосодержащій пиритъ, фальэрцъ, свинцовый блескъ, цинковая обманка и сурьмяный блескъ.

Наиболѣе извѣстное мѣсторожденіе этого типа—Silver Creek въ Колорадо. Горная область эта представляетъ гранитную область въ 4—5 километр. діаметромъ, покрытую вулканическими брекчіями и туфами, сложенными изъ обломковъ гранита и андезита. Породы эти мѣстами пересѣчены штоками андезита и фонолита, а также жилами базальта. Эти послѣднія жилы часто вдоль зальбанда сопровождаются золотоносными жилами, которыя являются и самостоятельно среди андезитовыхъ брекчій и гранитовъ. Рудныя жилы имѣютъ малую мощность, но рудное вещество проникаетъ и въ окружающую жилы породу. Жильный кварцъ находится въ тѣсномъ соотношеніи съ плавиковымъ шпатомъ. Руда распредѣляется неравномѣрно, иногда сконцентрирована въ видѣ столбовъ отъ нѣсколькихъ сантиметровъ до нѣсколькихъ метровъ мощностью при длинѣ ихъ до 100 метровъ.

Подобное же мѣсторожденіе находится въ горахъ

Iudith въ Монтанѣ. Горы эти сложены изъ палеозойскихъ (преимущественно каменноугольныхъ) и мезозойскихъ отложеній, пересѣченныхъ лакколитами изверженныхъ породъ.

Мѣсторожденія золота находятся между известняками и сіенитовыми порфирами (по возрасту стоятъ ближе къ трахитамъ). Вдоль контактовой поверхности образуется брекчія, которой куски сцементированы плавиковымъ шпатомъ, кварцемъ, кальцитомъ, свободнымъ золотомъ и соединеніями теллура.

Тѣсная связь кварца съ плавиковымъ шпатомъ даетъ возможность объяснить происхожденіе этихъ мѣсторожденій слѣдующимъ образомъ. Углекислая известь получается изъ известняка или изъ содержащихъ известь силикатовъ путемъ разложенія ихъ. Углекислая известь эта вступаетъ въ реакцію съ растворимыми или газообразными флуоридами. Въ случаѣ, если послѣдніе представляютъ кремнефтористоводородное соединеніе, должно происходить одновременно выдѣленіе плавиковога шпата и кварца, что въ дѣйствительности и наблюдается. Фторъ и золото должны быть доставлены изъ глубоко залегающихъ, обладающихъ высокою температурой, породъ.

VII. Жилы формации сурьмяныхъ рудъ.

19. Кварцевая формація сурьмяной руды. Жилы этого типа разрабатываются на сурьму,—содержаніе въ нихъ золота незначительное, не допускающее добычи его. Въ видѣ нерудныхъ минераловъ являются кварцъ и известковый шпатъ, а руду составляютъ: сурьмяный блескъ, стиблитъ, сурьмяная охра, валентинитъ, пиростибитъ; иногда еще присоединяются къ нимъ: сѣрный колчеданъ, бурнонитъ, свинцовый блескъ, цинковая обманка, оловянный камень, самородное золото. Сурьмяный блескъ обыкновенно бываетъ разсѣянъ въ породѣ или иногда сосредоточивается въ „рудныхъ столбахъ“.

Жилы этого типа извѣстны въ Тюрингіи (среди палеозойскихъ сланцевъ), на Гарцѣ, въ Богеміи (Selčan), въ Венгріи, на о. Корсика (среди серицитовыхъ сланцевъ), въ Португаліи, въ центральной Франціи.

Извѣстны эти жилы также въ Южной Австраліи, Викторіи и Нов. Южн. Валлиссѣ, въ Мексикѣ, Японіи (среди палеозойскихъ отложеній). Въ Японіи отличительными являются мѣстороженія о. Shikoku. Рудныя жилы залегаютъ здѣсь среди серецитовыхъ сланцевъ. Извѣстны четыре жилы съ простираніемъ О—W, со средней мощностью въ 0,25 метра, иногда достигающею 1 метра. Структура жилъ слоистая. Большіе кристаллы располагаются среди нихъ друзами.

Кромѣ того, мѣстороженія разсматриваемой группы находятся на о. Борнео. Во всѣхъ указанныхъ мѣстностяхъ руды эти являются переходными къ рудамъ золота, содержащимъ сурьму, являясь такимъ образомъ крайними членами сурьмянистой формации золота. Но есть и такія мѣстороженія между ними, которыя должны считаться за крайніе члены благородной формации серебряной руды. Сюда относятся, наприм., нѣкоторыя жилы фрейбергскаго горнаго округа (Mobendorf, Cunnepersdorf, Seifersdorf), залегающія среди гнейса и достигающія мощности въ 0,05 метр.

Извѣстны мѣстороженія сурьмянаго блеска и въ Россіи, напр., на Кавказѣ. Такъ, въ грозненскомъ округѣ, вблизи аула Холондой, имѣется жила сурьмянаго блеска среди вертикально стоящихъ палеозойскихъ сланцевъ. Жила эта внизу имѣетъ толщину до 18¹/₂ д., а вверху выклинивается до 1¹/₄ д. Содержаніе сурьмы въ пудѣ руды опредѣлено въ 24 фун. Возможно, что въ глубину жила, имѣя клинообразную форму, утолщается.

Кое-гдѣ и въ другихъ мѣстахъ Кавказа извѣстны выходы сурьмянаго блеска — въ Дагестанской области, Кутаиской и Елизаветопольской губ.

VIII. Жилы формации кобальта, никкеля и висмута.

Жилы этой формации распредѣляются въ три группы, указанные ниже при описаніи отдѣльныхъ примѣровъ.

20. Карбоншпатовая формация кобальта и никкеля. Примѣромъ этой группы мѣстороженій можетъ служить мѣстороженіе кобальта въ Верхней Венгріи—Dobschau. Мѣстность сложена изъ глинистыхъ и

сланцевъ, среди которыхъ имѣется массивъ изъ діорита и штокъ изъ содержащаго гранитъ серпентина. Рудныя жилы проходятъ черезъ діоритъ вблизи контакта его съ хлоритовыми сланцами, залегающими въ лежачемъ боку діорита. Извѣстны здѣсь три жилы, которыя кверху разбиваются на мелкія, а внизу, уже на глубинѣ 180—200 метр., исчезаютъ или переходятъ въ безрудныя. Мощность доходитъ до 3 метр., причемъ минералами, составляющими жилу, служатъ: желѣзный и известковый шпаты, анкеритъ и кварцъ, иногда турмалинъ. Руда въ жилахъ залегаеетъ или въ видѣ неправильно распредѣленныхъ гнѣздъ, или слоевъ. Между рудами кобальта и никкеля, составляющими жилу, главную роль играетъ шпейсовый кобальтъ, въ которомъ содержится 4⁰/₀—10⁰/₀ кобальта и 17⁰/₀—22⁰/₀ никкеля. Въ верхней части жилъ встрѣчается также фальерцъ, мѣдный колчеданъ, пестрая мѣдная руда и др. Вблизи выходовъ кобальтовыхъ жилъ на поверхность діоритъ прикрытъ пластомъ шпатоватаго желѣзняка, заполняющаго углубленіе въ діоритѣ и въ нижнихъ частяхъ содержащаго въ себѣ въ видѣ гнѣздъ кобальтовую и никкелевую руды, фальерцъ, мѣдный имышьяковый колчеданы. Эти рудныя минералы могли произойти изъ тѣхъ же минераловъ, которые дали матеріалъ и для жилъ.

Въ Тюрингенскомъ лѣсу имѣются такія же жилы, какъ и въ Dobschau, отличающіяся отъ нихъ только содержаніемъ тяжелаго шпата и пересѣкающія осадки цехштейна. Мощность ихъ равна $\frac{3}{4}$ метр. Онѣ являются сбрасывателями по отношенію къ осадкамъ цехштейна и заключающагося среди послѣднихъ мѣдистаго сланца, въ которыхъ вблизи кобальтовыхъ жилъ наблюдается обогащеніе мѣдью.

Того же типа мѣсторожденія извѣстны и въ области распространенія масфельдскихъ мѣдистыхъ сланцевъ, въ княжествѣ Reuss (среди палезойскихъ сланцевъ), въ Нассау и Гессенъ.

21. Кварцевая формація кобальта. Примѣромъ можетъ служить мѣсторожденіе Schneeberg въ Саксоніи. Окружающей эти жилы породой являются сланцы, или граниты, или гранититы.

По возрасту всѣ вообще здѣшнія жильныя мѣсторожденія распредѣляются въ двѣ группы: болѣе древнія принадлежатъ формаціямъ оловянной руды, кварцевой мѣдной, колчеданистой свинцовой, а нѣкоторыя изъ нихъ являются безрудными. Болѣе позднія по возрасту жилы относятся къ кварцевой формаціи кобальта, формаціи кобальто-серебряныхъ рудъ и формаціи желѣзныхъ рудъ. Кварцевая формація кобальтовыхъ рудъ, благодаря большому участию, которое принимаютъ въ ней руды висмута, изъ всѣхъ здѣшнихъ мѣсторожденій имѣютъ наиболѣе важное практическое значеніе. Жилы эти разбросаны на площади въ 5×3 кв. километр., группируясь на ней въ двухъ, пересѣкающихся между собою подъ острымъ угломъ, поясахъ. Паденіе жилъ крутое, мощность ихъ равна 0,02—3,0 метр. чаще всего около 0,5 метр. Жилы въ значительной части своей заполнены обломками пустой породы. Преобладающее значеніе имѣютъ: кварцъ, роговикъ, халцедонъ, яшма и карбонаты (известковый, бурый, тяжелый и плавиковый шпаты). Рудными же мипералами здѣсь являются: шпейсовый кобальтъ, висмуткобальтовый колчеданъ, кобальтовые цвѣты, хлоантитъ, красный и бѣлый никкелевые колчеданы, самородный висмутъ, висмутовая охра, сѣрный колчеданъ, рѣже висмутовый блескъ, самородное серебро, серебряный блескъ, урановые минералы и др. Желѣзная шляпа въ предѣлахъ этихъ жилъ идетъ внизъ до глубины 80—180 метр. Структура жилъ неправильно массивная или пластообразная.

Въ отношеніи распредѣленія жилъ наблюдается правило, что руды кобальта, никкеля и висмута находятся преимущественно тамъ, гдѣ кварцъ и роговикъ преобладаютъ надъ шпатами; серебряная руда совпадаетъ въ своемъ распространеніи съ известковымъ шпатомъ, руды никкеля—по окраинамъ распространенія кобальтовыхъ рудъ, урановая смолистая руда совпадаетъ съ мѣднымъ колчеданомъ и свинцовымъ блескомъ. Замѣчено, что при вступленіи жилъ въ область гранита содержаніе минераловъ въ нихъ уменьшается.

Имѣющіяся здѣсь же кобальто-серебряныя жилы обнаруживаютъ сходство съ жилами Annaberg'a (см. стр. 103).

Въ нихъ значительное участіе принимаетъ тяжелый шпаты. Мѣсторожденія эти извѣстны по очень крупнымъ кускамъ найденной въ нихъ серебряной руды. Такъ, въ жилѣ св. Георгъ или Михаилъ въ 15 столѣтїи нашли кусокъ серебряной руды въ 1 метр. мощностью и 4 метра высотой, состоящей изъ самороднаго серебра, стекловатой руды, роговаго серебра и серебряной черни.

22. Гидросиликатовая формація никкеля. Жилы эти связаны съ серпентиномъ. Составною частью ихъ является главнымъ образомъ гарниеритъ, представляющій смѣсь воднаго силиката магнезїи и воднаго силиката никкеля и содержащій 6⁰/₀—12⁰/₀ никкеля; кромѣ, того въ составъ жилъ входятъ: нумеаитъ, гентитъ (разновидность гарниерита), пимелитъ (разновидность, содержащая глиноземъ), магнезитъ, хризопразъ, халцедонъ, кварцъ. Обыкновенно мѣсторожденія эти представляются въ видѣ сѣти небольшихъ жилъ.

Типичнымъ примѣромъ мѣсторожденій этой группы можетъ служить мѣсторожденіе Numea (о. Нов. Каледонїя), гдѣ рудныя жилы залегаютъ на границѣ между серпентиномъ и пестрыми глинами; послѣднія содержатъ въ себѣ руды желѣза, кобальта и хрома. Содержаніе никкеля въ рудѣ равно 6⁰/₀—10⁰/₀.

Кромѣ жилъ никкелевая руда извѣстна здѣсь и въ видѣ штокверковъ, залегающихъ въ змѣевикѣ и разрабатываемыхъ открытыми работами.

Такія же мѣсторожденія извѣстны и въ Нов. Южн. Валлисѣ.

Мѣсторожденіе никкелевой руды имѣется въ обл. Riddles въ шт. Орегонъ. Руда является здѣсь преимущественно въ видѣ гентита въ сопровожденїи кварца и халцедона.

Болѣе колчеданистымъ характеромъ отличается Ревдинское мѣсторожденіе того же типа на Уралѣ, на WSW отъ Екатеринбурга. Здѣсь змѣевикъ (антигоритовой структуры) вклинивается въ видѣ жилоподобныхъ массъ между кристаллическими сланцами и известняками, часто уклоняясь отъ свойственнаго всѣмъ здѣшнимъ породамъ меридіональнаго направленія въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленїяхъ и производя поэтому заду-

танность въ соотношеніяхъ между змѣвикомъ и сопровождающими его породами; запутанность эта выражается въ соприкосновеніи одной и той же границы змѣвика то съ известнякомъ, то со сланцемъ (фиг. 89 и 90). Змѣвикъ этотъ представляетъ продуктъ измѣненія діаллагоновой никкель содержащей породы и часто перидотита. Въ змѣвикѣ при разрушеніи его происходитъ обогащеніе никкеля, причемъ выдѣляется вмѣстѣ съ водными магнезіальными силикатами никкеля, носящими названіе никкелевой зелени или ревдинскита (по составу близокъ къ $R\text{SiO}_3$), и кремнекислота. Руда состоитъ преимущественно изъ обломковъ этихъ силикатовъ, являющихся въ видѣ „зеленой“ (никкелевая зелень) и „бурой“ руды, которые, сцементированные вмѣстѣ съ кварцемъ, принимаютъ видъ брекчій. Конечнымъ результатомъ разрушенія змѣвика являются богатые желѣзомъ остатки, буцены, сложенные изъ силиката никкеля.

Наиболѣе крупнымъ мѣстороженіемъ никкеля въ Ревдинскомъ округѣ является Петровское. Мѣстороженіе это представляетъ не настоящую жилу, а углубленіе, выполненное вторичнымъ матеріаломъ, образовавшимся путемъ химическаго и механическаго разрушенія коренныхъ породъ. Спутникомъ руды является пористый кварцъ, глина, бурый желѣзнякъ и обломочный матеріалъ. Среднее содержаніе никкеля въ этой рудѣ опредѣляется въ 2%. Запасъ руды минимальный опредѣляется изъ расчетовъ въ 7¹/₂ мил. пудовъ; но вѣроятно же допустить, что дѣйствительное количество руды въ этомъ мѣстороженіи будетъ въ 4—5 разъ менѣе вычисленнаго. Характеръ мѣстороженія указанъ на фиг. 91.

Другое мѣстороженіе въ округѣ—Фуллоновское—имѣетъ совершенно тотъ же характеръ, какъ и предыдущее. Особенностью этого мѣстороженія является форма нѣкоторыхъ кусковъ кварца въ видѣ „караваевъ“, имѣющихъ концентрическое сложеніе.

Такого же типа мѣстороженіе никкеля извѣстно и въ Нижне-Исетской дачѣ Екатеринбургскаго округа.

Образованіе никкелевыхъ мѣстороженій акад. Карпинскій объясняетъ слѣдующимъ образомъ. Нужно сказать, что въ тѣсномъ соотношеніи съ никкелевыми ру-

дами находится бурый желѣзнякъ, почему способъ образования этого послѣдняго долженъ объяснить и образование рудъ никкеля. Бурый же желѣзнякъ образуется путемъ взаимодействія воды, содержащей двууглекислое желѣзо и кремнеземъ, на известнякъ. Такимъ образомъ, образуется съ одной стороны углекислое желѣзо или шпатоватый желѣзнякъ, переходящій въ бурый желѣзнякъ; а съ другой—происходитъ замѣна известняка кремнеземомъ, окварцеваніе известняка. Кромѣ того, въ случаѣ, если известнякъ, подвергающійся указаннымъ выше процессамъ измѣненія, содержалъ глину, то послѣ разрушенія его глина остается наряду съ кварцемъ и бурымъ желѣзнякомъ.

Если въ минеральной водѣ, вступающей въ указанные выше реакціи съ известнякомъ, кромѣ желѣза, находятся въ растворѣ соединенія и другихъ металловъ, то образуются совмѣстно съ бурымъ желѣзнякомъ и руды другихъ металловъ—марганца, мѣди и др. Такимъ путемъ образовались и никкелевыя руды, заимствованныя водой изъ змѣевиковъ или родоначальныхъ его породъ.

Что касается того обстоятельства, что никкелевыя руды являются въ видѣ воднаго силиката, то причину этого можно видѣть въ постоянствѣ воднаго силиката магнезія, замѣщеніемъ нѣкоторой части котораго никкелемъ и образуется никкелевая руда. Это тѣмъ болѣе понятно, что соединеній никкеля, аналогичныхъ водной или безводной окиси желѣза, не существуетъ, что образуются при аналогичныхъ условіяхъ и силикаты желѣза, вслѣдствіе непостоянства превращающіеся въ окись, и что возможно нахожденіе никкеля не только въ видѣ силикатовъ, но и въ видѣ окисловъ. Роль известняка при образованіи никкелевыхъ рудъ сводится къ тому, что онъ концентрируетъ ихъ.

Кромѣ указанныхъ мѣстностей, на Уралѣ извѣстны слѣдующія мѣстонахожденія никкелевыхъ рудъ: въ дачѣ Шайтанскаго завода, въ Верхъ-Исетскомъ горномъ округѣ (въ Пышминско-Ключевскомъ мѣдномъ мѣсторожденіи), на г. Ургунь (вост. склонъ южн. Урала) въ нѣкоторыхъ мѣсторожденіяхъ хромистаго желѣзняка (напр., въ Башартскомъ).

Кромѣ того, находимы были куски никкелевыхъ рудъ

въ Тетюшскомъ уѣздѣ, Казанской губерніи, близъ с. Богородскаго (въ сѣрномъ колчеданѣ).

Извѣстны жильныя мѣстороженія никкеля и въ Прусской Силезіи у Frankenstein. Здѣсь имѣются въ одномъ мѣстѣ въ жилахъ хризопразъ, цимелитъ и керолитъ, а въ другомъ значительныя массы магнезита, а магнезіальныхъ силикатовъ никкеля мало.

IX. Жилы формации ртути.

Въ качествѣ руднаго минерала въ этихъ мѣстороженіяхъ главнымъ образомъ является киноварь; подчиненную же роль играютъ въ нихъ: самородная ртуть, метациннабаритъ и ртутно-серебряная роговая руда. Сопровождаютъ эти руды: пиритъ, марказитъ, мѣдный колчеданъ, сурьмяный блескъ, мышьяковый колчеданъ, реальгаръ и другіе сульфиды. Въ качествѣ не рудныхъ минераловъ обыкновенно бываютъ: кварцъ, халцедонъ, опалъ, известковый шпатъ, доломитъ, различные битумы, изрѣдка баритъ, плавиковый шпатъ и гипсъ.

Кромѣ жилъ, ртутныя руды встрѣчаются также мелко разсѣянными въ породахъ, образуя различной формы мѣстороженія,—штокверки, глыбы и пр. Рудамъ этимъ приписываютъ водное происхожденіе, предполагая, что рудное вещество входило въ растворъ въ видѣ двойной соли $HgS + 4Na_2S$, образованіе которой возможно при высокой температурѣ въ присутствіи въ растворѣ карбонатовъ и сульфогидратовъ щелочей.

Ниболѣе извѣстнымъ мѣстороженіемъ ртутной руды является Альмаденское, находящееся на сѣверномъ склонѣ Sierra Morena въ Испаніи. Здѣсь среди силурійскихъ и девонскихъ сланцевъ вмѣстѣ съ переслаивающимися съ ними кварцитами наблюдаются выходы діабазы и гранита. Руда является разсѣянной среди трехъ пластовъ кварцитовъ, имѣющихъ среднюю мощность въ 8-10 метр., образуя въ ней неопредѣленныя формы залеганія и переходя постепенно въ безрудные кварциты; при соприкосновеніи же со сланцами граница оруденѣлыхъ частей ясно выражена. Кромѣ киновари здѣсь встрѣчаются: металлическая ртуть, пиритъ, мѣдный колчеданъ, тяже-

лѣй шпатъ, кварцъ и битуминозныя вещества. Въ глубину мѣсторожденіе дѣлается болѣе богатымъ ртутью, содержа на глубинѣ 190—215 метр. 8⁰/₀—20⁰/₀ ртути, а на глубинѣ 215—263 метр. 20⁰/₀—85⁰/₀ ртути.

Мѣсторожденіе это извѣстно было еще древнимъ римлянамъ, такъ какъ описанія его имѣются уже у Плинія.

На томъ же, Пиринейскомъ, полуостровѣ извѣстно другое мѣсторожденіе ртути въ Астуріи. Руда въ этомъ мѣсторожденіи располагается среди брекчій и кварцитовъ, конгломератовъ и песчаниковъ и даже въ пластахъ каменнаго угля каменноугольнаго возраста. Содержаніе ртути въ рудѣ равно 0,7⁰/₀.

Въ предѣлахъ Европы имѣется еще мѣсторожденіе ртути въ Идріи (Крайна), гдѣ оно залегаетъ среди тріаса Альцъ. Мѣсторожденіе является сильно нарушеннымъ, съ многочисленными сбросами и перебросами. Руда располагается изрѣдка въ жилахъ, чаще же всего въ видѣ импрегнацій въ окружающей жилы породѣ, которыя не обнаруживаютъ связи съ трещинами и производятъ впечатлѣніе пластовыхъ залежей. Въ качествѣ руды является преимущественно киноварь, металлическая же ртуть встрѣчается преимущественно въ такъ называемыхъ „серебристыхъ“ сланцахъ. Изрѣдка находятъ метациннабаритъ. Пиритъ часто встрѣчается тамъ, гдѣ имѣется самородная ртуть. Не рудными минералами являются: кварцъ, кальцитъ, доломитъ, баритъ, идріалитъ, рѣдко плавленый шпатъ.

Извѣстны еще мѣсторожденія ртути на Аппенинскомъ полуостровѣ, въ южной Тосканѣ (обл. Monte Amiata), гдѣ руда залегаетъ въ видѣ импрегнацій или тонкихъ прожилковъ, а не въ видѣ настоящихъ жилъ. Ртутной рудой проникнуты здѣсь осадки разнаго возраста.

И на Балканскомъ полуостровѣ извѣстно мѣсторожденіе ртути Авала, въ 24 километр. къ югу отъ Бѣлграда. Здѣсь, среди мѣловыхъ известняковъ, наблюдается штокъ серпентина, пересѣченный мощной кварцевой жилой въ 60—70 метр. толщиной, который въ свою очередь пересѣченъ сильно разбитыми кварцево—баритовыми жилами съ ртутной рудой,—киноварью, самородной ртутью и каломелью.

Наконецъ, въ Европейской Россіи извѣстно мѣсторожденіе ртутной руды въ 4 вер. отъ ст. Никитовки Курско-Харьковской жел. дороги. Руда здѣсь, преимущественно киноварь, залегаетъ среди каменноугольныхъ осадковъ въ трещинахъ сбросовъ, а также въ видѣ импрегнацій въ сосѣднихъ песчаникахъ и кварцитахъ. Вмѣстѣ съ киноварью встрѣчаются также сурьмяный блескъ, пиритъ и десминъ.

Въ общемъ геологическое строеніе даннаго руднаго района представляется въ слѣдующемъ видѣ. Въ предѣлахъ каменноугольныхъ отложеній этой мѣстности имѣются три куполообразныя складки. На одной изъ этихъ складокъ расположена шахта „Софія“ съ главнымъ рудникомъ, въ куполѣ другой—открытыя работы „телефонной жилы“ и въ сводѣ третьей производятся „большія развѣдки“. Всѣ эти куполы представляютъ частныя складки большаго антиклинала, имѣющагося здѣсь въ предѣлахъ каменноугольныхъ отложеній. Какъ показываетъ рисунокъ (фиг. 92), толща осадочныхъ образованій пересѣчена въ этомъ рудникѣ „сѣкущей“, которая представляетъ брекчію тренія, заполненную кусками кварцита и песчаника, среди которыхъ нѣкоторые имѣютъ шлифованныя отъ тренія поверхности. Всякій бокъ этой „сѣкущей“ также представляетъ отшлифованную поверхность. Въ мѣстахъ соприкосновенія этой „сѣкущей“ съ оруденѣлыми кварцитами и песчаниками въ ней попадаютъ и куски породъ, содержащихъ киноварь.

„Телефонная жила“ этого мѣсторожденія представляетъ трещину разрыва, заполненную оруденѣлымъ веществомъ; на сѣверо-восточномъ концѣ своемъ она встрѣчаетъ ту же самую „сѣкущую“ подъ острымъ угломъ и среди нея теряется.

Въ „большихъ развѣдкахъ“ рудное вещество также расположено по трещинамъ разрыва, которыя расположены главнымъ образомъ на заворотѣ пластовъ. На „большихъ развѣдкахъ“ такихъ трещинъ обнаружено пять, и всѣ онѣ, такъ же, какъ и трещины куполовъ „Софіи“ и „телефоннаго“ отличаются богатой рудоносностью. Въ этихъ трещинахъ являются обыкновенно или двѣ рѣзко выраженныхъ щеки, или одна ясно вы-

раженная съ пришлифованными, покрытыми бороздами, поверхностями.

Рудный минералъ въ жилахъ распредѣляется въ видѣ неправильной сѣтки сообразно трещиноватости песчаниковъ и кварцитовъ. Углистые прослои, встрѣчающіеся среди этихъ породъ, служили, повидимому, концентраторами руднаго вещества.

Кромѣ трещинъ, какъ указано выше, и пласты осадочныхъ образованій, прилегающихъ къ нимъ, проникнуты руднымъ веществомъ. Наиболее оруденѣлымъ поясомъ представляется кварцитовидный песчаникъ съ крупными зернами кварца, покрывающій конгломератъ и сланцы лежачаго бока рудной свиты.

На Кавказѣ наиболее значительными мѣсторожденіями киновари являются мѣсторожденія въ Дагестанской области—по р. Самуръ (на сѣверномъ склонѣ отрога Сюльхенъ-дагъ) и въ верховьяхъ правыхъ притоковъ р. Гюльгары-чай. Въ первой мѣстности руда образуетъ прожилокъ въ 2 дюйма среди юрскихъ мергелей; а во второй мѣстности рудоносными являются песчаники мощностью въ 1¹/₂—6 арш., переслаивающіеся съ мергелями мощностью въ 2—7 саж. Киноварь или окрашиваетъ песчаники въ красноватый цвѣтъ, или является въ видѣ мелкихъ кристалликовъ; изрѣдка встрѣчается и металлическая ртуть.

Въ предѣлахъ Россіи извѣстно еще мѣсторожденіе киновари въ Нерчинскомъ округѣ, гдѣ она залегаетъ въ известнякахъ (Ильдиканское мѣсторожденіе) въ видѣ прожилка не свыше 2 дюйм. толщиной.

Въ восточной части цфальцъ—саарбрюккенскаго каменноугольнаго бассейна также извѣстно мѣсторожденіе ртути въ видѣ жилъ и импрегнацій среди осадковъ каменноугольнаго возраста и изверженныхъ породъ, среди нихъ выступающихъ. Жилы бываютъ довольно значительной длины (до 1—3 миль); въ глубину содержаніе руды въ нихъ уменьшается. Онѣ заполнены въ большей своей части глиной, въ которой разсѣяна руда—киноварь (въ видѣ прожилковъ, друзъ и пр.), металлическая ртуть, амальгама, ртутная роговая руда, иногда сѣрный колчеданъ, мѣдный колчеданъ, руды, желѣза и

марганца, сурьмяный блескъ, тяжелый и известковый шпаты, кварцъ, роговикъ, халцедонъ, асфальтъ.

Въ Кор. Саксоніи киноваръ извѣстна среди кристаллическихъ сланцевъ (у Hartenstein) въ почкахъ и прожилкахъ кварца, полевого, бураго, известковаго и желѣзнаго шпатовъ, мѣднаго и сѣрнаго колчедановъ.

Внѣ Европы мѣсторожденія ртути извѣстны въ Калифорніи, въ береговомъ хребтѣ, гдѣ они обнаруживаютъ въ отношеніи своего происхожденія тѣсную связь съ вулканическими изверженіями, бывшими въ третичное и постплиоценовое время. Рудныя жилы имѣютъ здѣсь неправильный видъ, будучи соединены съ особыми, также рудоносными, штокообразными рудными тѣлами („камерныя жилы“).

Наиболѣе извѣстное изъ здѣшнихъ мѣсторожденій—Нов. Альмаденъ—представляетъ киноваръ съ самородной ртутью, въ сопровожденіи пирита, марказита, мѣднаго колчедана и не рудныхъ минераловъ—кварца, известковаго шпата, доломита и магнезита.

Происхожденіе калифорнійскихъ ртутныхъ мѣсторожденій приписывается горячимъ источникамъ, которые выносили изъ большихъ глубинъ въ своемъ растворѣ матеріалъ, послужившій для образованія рудныхъ и не рудныхъ минераловъ. И въ настоящее время наблюдается здѣсь этотъ процессъ осажденія киновари изъ горячихъ источниковъ.

Въ южн. Америкѣ извѣстно мѣсторожденіе киновари въ Перу (Huancavelica), на восточномъ склонѣ западной главной цѣпи Кордильеровъ. Киноваръ образуетъ импрегнаціи въ песчаникахъ юрскаго возраста. Вмѣстѣ съ киноварью здѣсь являются: пиритъ, мышьяковый колчеданъ, реальгаръ.

Въ Чили извѣстны жилы, содержащія киноваръ, въ мѣст. Punitaqui.

Значительное распространеніе мѣсторожденія ртути имѣютъ въ Китаѣ; между ними наибольшимъ значеніемъ пользуются мѣсторожденія въ провинціи Kwei-Chau, о которыхъ, однако, подробныхъ свѣдѣній не имѣется.

И въ Австраліи найдены мѣсторожденія ртути въ Нов. Южн. Валлисѣ въ бассейнѣ р. Clarence (у Ylgibar).

гдѣ они являются пока въ видѣ трехъ, повидимому, довольно богатыхъ жилъ.

2. *Общее описаніе рудныхъ жилъ.*

Первичныя и вторичныя различія жилъ по глубинѣ.

Подъ первичными различіями разумѣютъ различный минералогическій составъ и структуру жилъ на различной глубинѣ, такъ что разныя по глубинѣ части жилъ могутъ относиться къ разнымъ формаціямъ. Это наблюдается, однако, не часто. Чаше наблюдаются въ жилоподобныхъ, пласто- и штокообразныхъ мѣсторожденіяхъ вторичныя различія по глубинѣ, происходящія отъ позднѣйшихъ, идущихъ сверху, процессовъ превращенія.

Относительно перваго рода измѣненій жилъ по глубинѣ нужно сказать слѣдующее. Вообще принято считать, что съ глубиной, ниже желѣзной шляпы, происходитъ постепенное обѣдненіе жилы. Однако, часто такой взглядъ основывался на мѣстномъ обѣдненіи жилы, которое принималось за явленіе, общее для всей области. Тѣмъ не менѣе имѣются многочисленные примѣры того, какъ измѣняется первоначальный минералогическій составъ рудной жилы съ глубиной. Такъ, во фрейбергской горной области наблюдается увеличеніе съ глубиной колчедановъ на счетъ свинцоваго блеска. На Гарцѣ въ рудныхъ жилахъ замѣчается увеличеніе съ глубиной цинковой обманки и уменьшеніе серебра въ свинцовомъ блескѣ. Въ Рудныхъ горахъ, въ верхнихъ частяхъ жилъ, преобладаетъ оловянная руда, а въ нижнихъ—мѣдныя. Въ Монтанѣ на выходахъ жилы богаты серебромъ, глубже содержатъ серебро и мѣдь, а еще глубже—только мѣдь.

Вторичныя различія жилъ по глубинѣ.

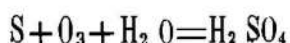
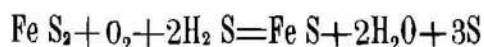
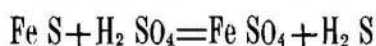
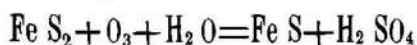
Въ самой верхней части земной коры, выше горизонта почвенной воды, большинство составныхъ частей рудныхъ мѣсторожденій подвергается превращеніямъ подъ вліяніемъ атмосфернаго воздуха, проникающей сверху воды, углекислоты, органическихъ кислотъ, хлористаго аммонія и сѣроводорода. При этихъ превращеніяхъ сѣр-

нистыя руды замѣняются окисленными карбонатами, сульфатами, самородными металлами, хлористыми, бромистыми и іодистыми соединеніями, фосфатами и силикатами. Конечными продуктами разложенія являются обыкновенно бурый и красный желѣзняки, отчего эта часть мѣсторожденій носить названіе „желѣзной шляпы“ („eisernes Hut“, „swareau de fer“ „Gossan“). Окраска этой части жилъ бываетъ чаще всего красной, но иногда темной или пестрой. Большое вліяніе на образованіе „желѣзной шляпы“ имѣютъ климатическія условія. Въ сухомъ климатѣ, при незначительномъ количествѣ атмосферной влаги, при дѣйствіи вѣтра, выбирающаго болѣе легкія части разрушеннаго сверху мѣсторожденія и оставляющаго болѣе тяжелыя металлическія соединенія на мѣстѣ, въ „желѣзной шляпѣ“ происходитъ концентрація руднаго вещества. Въ особенности наглядно это на жильныхъ мѣсторожденіяхъ золота, въ которыхъ содержаніе золота уменьшается быстро сверху внизъ въ поясѣ, подвергшемся окисленію до той глубины, гдѣ жила остается неразрушенной. Кромѣ того, въ мѣстностяхъ съ сухимъ климатомъ „желѣзная шляпа“ обнаруживаетъ богатство галогидными соединеніями металловъ, особенно серебра. Въ этихъ мѣсторожденіяхъ вмѣстѣ съ тѣмъ обыкновенно происходитъ и концентрація солей въ верхнихъ слояхъ почвы.

Напротивъ, въ сѣверной гемисферѣ почти совершенно не имѣется на выходахъ мѣсторожденій „желѣзной шляпы“, такъ какъ она могла быть разрушена глетчернымъ льдомъ, а новой еще не образовалось, по крайней мѣрѣ, въ болѣе или менѣе значительныхъ размѣрахъ. Такъ это наблюдается, напр., въ мѣсторожденіяхъ Швеціи.

Химическія явленія, происходящія при образованіи „желѣзной шляпы“, заключаются въ слѣдующемъ. Наиболее важныя сульфиды, входящія въ составъ жилъ, суть: марказитъ, пиритъ, магнитный и мѣдный колчеданы, пестрая мѣдная руда, никкелевый колчеданъ, мѣдный блескъ, свинцовый блескъ, цинковая обманка. Подъ вліяніемъ кислорода углекислоты, въ случаѣ присутствія въ жилѣ всѣхъ указанныхъ сульфидовъ, марказитъ легче всего

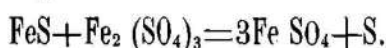
подвергается разрушенію, почему съ него и начинается процессъ разложенія руднаго вещества согласно слѣдующимъ химическимъ реакціямъ.



Первыми продуктами разложенія являются желѣзный купоросъ и сѣрная кислота, что можно видѣть и на вывѣтрѣлыхъ экземплярахъ. Далѣе происходитъ окисленіе купороса:



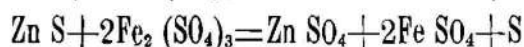
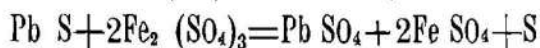
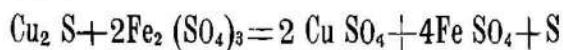
Образуется нейтральная сѣрнокислая окись желѣза, главная составная часть рудничныхъ водъ. Далѣе можетъ имѣть мѣсто такая реакція



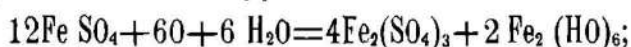
Желѣзный купоросъ съ кислородомъ воздуха можетъ снова образовать нейтральную сѣрнокислую окись желѣза, и такъ до тѣхъ поръ, пока не разрушится весь имѣющійся марказитъ.

Въ общемъ тоже происходитъ и при разложеніи пирита и магнитнаго колчедана.

При мѣдномъ колчеданѣ, котораго составъ можно выразить CuFeS_2 , или $\text{Cu}_2 \text{Fe}_2 \text{S}_4$, или $\text{Cu}_2 \text{S} \cdot \text{Fe}_2 \text{S}_3$, и при сѣрнистыхъ соединеніяхъ другихъ металловъ, сѣрнокислая окись желѣза можетъ дѣйствовать окисляющимъ образомъ на такіе сульфиды, и давать сульфиды безъ желѣза, которые съ сѣрнокислой окисью желѣза вступаютъ въ такія реакція.

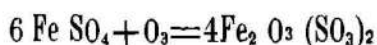


Конечными продуктами является купоросъ, обыкновенно въ значительной степени удаляющійся въ растворахъ, и сѣра. Послѣдняя обыкновенно снова окисляется въ SO_2 и H_2SO_4 ; а остающійся купоросъ также окисляется съ образованіемъ бураго желѣзняка:

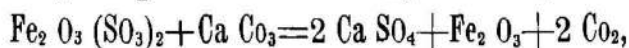


НБ
УДУНТ
(ДМетІ)

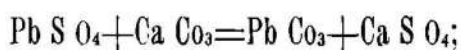
иногда происходит при этомъ основной бисульфатъ по реакціи:



Вліяніе углекислоты, являющейся обыкновенно въ видѣ шпатовъ, выражается слѣдующей реакціей:

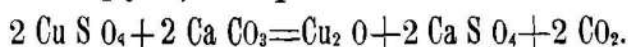


чѣмъ и объясняется присутствіе гипса и краснаго желѣзняка въ поясѣ разложенія жилъ. Въ другихъ случаяхъ (напр., при свинцовомъ или цинковомъ купоросѣ) реакція идетъ нѣсколько иначе:

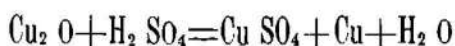


получается церусситъ (или цинковый шпатель), который и выдѣляется изъ растворовъ въ кристаллахъ при встрѣчѣ съ растворомъ Ca S O_4 .

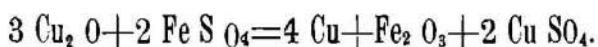
Аналогичнымъ способомъ происходитъ и выдѣленіе карбонатовъ цинка (смитсонитъ) и мѣди (малахитъ и ацуритъ). Съ послѣднимъ выдѣляется обыкновенно и теноритъ (гидратъ окиси мѣди) и купритъ (перекись мѣди, красная мѣдная руда) по реакціи:



При дальнѣйшихъ реакціяхъ можетъ выдѣлиться мѣдь по реакціи:



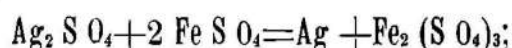
или:



Самородная мѣдь можетъ выдѣляться также изъ сульфатовъ въ присутствіи гніющихъ или обугливающихъ органическихъ веществъ.

Цинкъ, кобальтъ и никкель такихъ реакцій не даютъ, почему они и неизвѣстны въ самородномъ видѣ; самородный свинецъ встрѣчается чрезвычайно рѣдко, образуясь, можетъ быть, черезъ дѣйствіе сѣрной кислоты на окись свинца, причемъ получаютъ Pb и Pb S O_4 .

Самородное серебро въ «желѣзной шляпѣ» получается по реакціи.



или же самородное серебро выдѣляется черезъ возстановленіе органическими веществами (это, напр., наблю-

дается на ископаемыхъ рыбахъ, находимыхъ въ мансфельдскомъ сланцѣ).

На большой глубинѣ самородное серебро можетъ получаться изъ серебрянаго блеска или красной серебряной руды и другихъ серебряныхъ рудъ. Объясненіемъ этихъ явленій можетъ служить реакція, происходящая при пропусканіи надъ сѣрнистымъ серебромъ разогрѣтыхъ водяныхъ паровъ или горячаго воздуха:



Кромѣ того, серебро можетъ выдѣляться изъ растворовъ сѣрнокислаго серебра дѣйствіемъ мѣднаго колчедана и другихъ сѣрнистыхъ рудъ.

Самородное золото «желѣзной шляпы» происходитъ изъ золотосодержащихъ сульфидовъ.

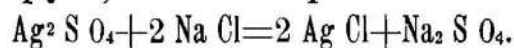
Руды мышьяка, мышьяковый колчеданъ и самородный мышьякъ, даютъ въ «желѣзной шляпѣ» мышьяково-кислыя соли (мышьяковые цвѣты) или фармаколитъ (водусодержащій мышьяково-кислый известнякъ) въ присутствіи извести.

Шпейсовый кобальтъ (Co As₂) и другія кобальтовыя руды даютъ въ «желѣзной шляпѣ» кобальтовые цвѣты. (водусодержащая мышьяково-кислая окись кобальта). Никкелевыя руды даютъ никкелевые цвѣты (водусодержащая мышьяково-кислая окись никкеля).

Соотвѣтственныя соединенія получаютъ и въ присутствіи минераловъ, содержащихъ цинкъ, мѣдь и желѣзо.

Сурьмяный блескъ и другія сурьмяныя руды даютъ въ «желѣзной шляпѣ» сурьмяную обманку, сенармонтитъ, валентинитъ, стиблитъ, сурьмяную охру, причемъ выдѣляется самородная сѣра.

Въ случаѣ присутствія въ водѣ хлористыхъ, бромистыхъ и іодистыхъ соединеній въ «желѣзной шляпѣ» изъ серебряныхъ рудъ образуется хлористое серебро (серебряная роговая руда) согласно реакціи:



Въ случаѣ присутствія въ водѣ щелочныхъ іодюровъ и бромюровъ происходятъ въ «желѣзной шляпѣ» іодитъ (Ag I), эмболитъ (Ag Cl + Ag Br) и бромитъ (Ag Br). Эти соединенія серебра концентрируются не въ верхнихъ, а въ нижнихъ частяхъ «желѣзной шляпы». Подобнымъ же образомъ объясняется присутствіе въ верхнихъ ча-

стяхъ жилъ атакамита ($\text{CuCl}_2 \cdot 3 \text{CuO}_2\text{H}_2$), ртутной роговой руды (HgCl), роговаго свинца или фосфогенита ($\text{Pb}_2 \text{Cl}_2 \text{CO}_3$), перцилита и др.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, вѣроятно, хлористыя соединенія металловъ на выходахъ мѣсторожденій могли образоваться подѣ непосредственнымъ влїяніемъ морской воды.

Бромистыя и іодистыя соединенія металловъ встрѣчаются значительно рѣже, чѣмъ хлористыя, что объясняется большей растворимостью ихъ въ водѣ сравнительно съ послѣдними.

Фосфорная кислота въ растворѣ получается изъ апатита окружающей жилу породы, который выщелачивается въ водѣ, содержащей углекислоту, и переходитъ въ растворъ въ видѣ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, въ соприкосновеніи съ купоросами и гипсомъ выдѣляющій соотвѣтственные фосфаты металловъ. Фосфорная кислота можетъ происходить также при гніеніи органическихъ остатковъ. Этимъ и объясняется присутствіе въ «желѣзной шляпѣ», такихъ минераловъ, какъ пироморфитъ, либетенитъ, голейтъ, кококсенъ и друг.

Кремнекислота, освобождающаяся при разложеніи полевыхъ шпатовъ окружающей мѣстороженіе породы, или выдѣляется въ видѣ кварца, халцедона, роговика и опала или входитъ въ соединеніе съ металлами. Такимъ образомъ, въ «желѣзной шляпѣ» находятъ: хризоколь ($\text{CuSiO}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$), кремнистый цинкъ, аллофанъ ($\text{Al}_2\text{SiO}_5 + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$), каолинъ (какъ продуктъ разрушенія полеваго шпата).

Указанныя соединенія, образующіяся въ «желѣзной шляпѣ», часто уходятъ въ водномъ растворѣ, что доказывается анализомъ рудничныхъ водъ, содержащихъ въ себѣ соединенія многихъ металловъ.

Что касается распредѣленія руды въ жилахъ, то рѣдко оно бываетъ совершенно равномерно; обыкновенно она распредѣлена неодинаково въ разныхъ частяхъ жилы: въ однихъ мѣстахъ рудное вещество концентрируется въ большемъ количествѣ въ гнѣздахъ, рудныхъ столбахъ, Вонанза и другихъ формахъ скопленія, въ другихъ же мѣстахъ, наоборотъ, количество руды уменьшается, образуются «безрудныя, пустыя области».

На характеръ распредѣленія руднаго вещества въ жилахъ вліяетъ и окружающая порода. Такъ, во фрейбергскомъ горномъ округѣ слюдистые сланцы производятъ неблагопріятное вліяніе, а гнейсы — благопріятное въ отношеніи распредѣленія руды въ жилахъ. Въ австралійской колоніи Викторіи кварцевыя жилы обнаруживаютъ значительное содержаніе золота тогда, когда пересѣкаютъ богатые желѣзнымъ колчеданомъ битуминозные сланцы. Бываетъ, впрочемъ, и такъ, что въ одной и той же области однѣ и тѣ же породы являются благопріятными для однѣхъ жилъ и неблагопріятными для другихъ. Такое явленіе наблюдается, напр., въ Испаніи, на южномъ склонѣ Sierra Morena среди серебро-содержащихъ свинцовыхъ жилъ. При пересѣченіи рудныхъ жилъ между собою обыкновенно происходитъ обогащеніе ихъ, которое бываетъ тѣмъ большимъ, чѣмъ меньше уголъ между пересѣкающимися жилами, такъ какъ тогда тѣмъ большія получаютъ поверхности соприкосновенія двухъ жилъ и тѣмъ большую мощность пріобрѣтаютъ жилы въ мѣстѣ пересѣченія. Точно также при соединеніи мелкихъ развѣтвленій жилъ въ одну происходитъ обыкновенно «облагораживаніе» жилъ въ количественномъ и качественномъ отношеніяхъ. Наоборотъ, при развѣтвленіи жилы на отдѣльные отпрыски послѣдніе дѣлаются все бѣднѣе и бѣднѣе. Всѣ эти явленія, наблюдавшіяся главнымъ образомъ въ предѣлахъ хорошо изученнаго фрейбергскаго горнаго округа, имѣютъ мѣсто и въ другихъ рудныхъ областяхъ различныхъ странъ.

Вопросъ о причинахъ вліянія окружающей жилу породы на составъ жилы является еще мало разработаннымъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, однако, вліяніе это вполне понятно; напр., при прохожденіи жилы черезъ битуминозныя или углистыя породы эти битуминозныя и углистыя вещества вліяютъ возстановляющимъ образомъ на сульфаты рудныхъ жилъ. Труднѣе объяснить вліяніе различныхъ другихъ окружающихъ породъ на составъ жилъ. По отношенію къ фрейбергскому горному округу имѣются попытки объясненія такого рода. Тамъ замѣчаютъ, что біотитовый гнейсъ обнаруживаетъ болѣе благопріятное вліяніе на пересѣкающія его жилы.

чѣмъ мусковитовый гнейсъ, что приписываютъ тому, что черная слюда, вслѣдствіе болѣе значительнаго содержанія въ ней болѣе слабыхъ основаній, особенно желѣза и магнезіи, сравнительно со свѣтлой слюдой, оказываетъ менѣе противодѣйствія вліянію кислотъ. Біотитъ гнейса подъ вліаніемъ притекающихъ по жильной трещинѣ растворовъ избыткомъ содержащейся въ нихъ углекислоты растворяется, выдѣляя $Fe CO_3$ и $Mg CO_3$ и способствуя вслѣдствіе уменьшенія углекислоты въ растворѣ выдѣленію карбоншпатовъ. На образовавшуюся углекислую закись желѣза дѣйствуетъ сѣководородъ сѣрнистыхъ щелочей, вслѣдствіе чего выдѣляется сѣрный колчеданъ. При дальнѣйшемъ разложеніи слюды выдѣляются изъ растворовъ и различные другіе минералы.

Вліаніе пересѣченія жилъ на обогащеніе ихъ пытались объяснять электролитическимъ путемъ; такимъ же путемъ объясняютъ и фальбанды Kongsberg'a.

Что электрическія явленія (электрической токѣ) имѣютъ мѣсто между составными частями рудныхъ жилъ, доказано наблюденіями Reich'a во фрейбергской горной области, производившимися надъ соединявшей различныя части мѣсторожденія проволокой. Къ необходимости признать возможность вліанія естественнаго электролиза въ жилахъ на распредѣленіе въ нихъ минераловъ указываютъ и искусственные опыты.

Кромѣ указанныхъ и различныя другія свойства породъ, какъ-то: пористость, теплопроводность, ровная или неровная поверхность,—могутъ оказывать вліаніе на рудоносность жилъ.

Болѣе понятнымъ является вліаніе, которое оказываютъ циркулирующіе въ жилахъ растворы на окружающую ихъ породу. Последняя почти всегда въ мѣстахъ соприкосновенія съ жилой является болѣе или менѣе измѣненной по своему химическому и минералогическому составу. Кромѣ вліанія растворовъ на породу могли оказывать вліаніе позднѣе и другіе факторы, особенно въ верхнихъ частяхъ жилъ; механическое давленіе ранѣе проникновенія растворовъ въ трещину могло подготовить породу черезъ раздробленіе и растираніе во время образованія трещины къ болѣе успѣшному воздѣйствію на

породу растворовъ, а также могло до нѣкоторой степени измѣнить и самый химическій составъ породы. Внѣшнимъ образомъ измѣненія породы обнаруживаются обезцвѣчиваніемъ и потерей твердости; въ такомъ состояніи породу называютъ «гнилой».

Глинистые и граувакковые сланцы и другія подобныя породы въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ рудными жилами превращаются въ серицитовыя породы, причѣмъ хлоритовыя составныя части выщелачиваются, а карбонаты и кварцъ выдѣляются.

Процессу серицитизированія подвергаются и гнейсы, въ которыхъ превращеніе сказывается въ томъ, что кварцъ, полевоѣ шпатъ и слюда превращаются въ серицитъ. Это явленіе сопровождается импрегнаціей гнейса различными минералами—сѣрнымъ колчеданомъ, свинцовымъ блескомъ, цинковоѣ обманкой, самороднымъ серебромъ, мѣдными рудами и пр.

Въ серицитизированномъ гранитѣ обыкновенно полевоѣ шпатъ и исчезаетъ, а біотитъ замѣняется серицитомъ.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ происходитъ каолинизированіе окружающей жилу породы,—выдѣленіе кремнекислаго алюминія ($Al_2 Si_2 O_8$), который въ чистомъ видѣ и представляетъ каолинъ. Въ большомъ размѣрѣ этотъ процессъ наблюдается, напр., въ андезитовыхъ породахъ, окружающихъ описанную выше комстокскую жилу.

Въ андезитовыхъ и трахитовыхъ породахъ происходитъ, по мнѣнію нѣкоторыхъ, благодаря термальному метаморфизму, имѣющему мѣсто при образованіи жилъ, пропилитизированіе,—превращеніе въ пропилитъ,—породу, которая отъ указанныхъ выше отличается отсутствіемъ стекловатаго габитуса у полевыхъ шпатовъ, хлоритизированіемъ роговоѣ обманки, біотита и пироксеновъ при одновременномъ развитіи эпидота, импрегнаціей колчедановъ, указывающей на термальныя явленія при образованіи жилъ, и потерей нормальной андезитовой структуры.

Тотъ же процессъ пропилитизированія имѣетъ мѣсто и въ другихъ породахъ—въ липаритахъ, базальтовыхъ, мелафировыхъ и діабазовыхъ породахъ.

При жилахъ оловянныхъ рудъ окружающая ихъ порода — гранитъ — превращается обыкновенно на нѣкоторое разстояніе отъ жилы въ такъ называемый «грейзенъ» или «цвиттеръ», отличающіеся отъ гранита тѣмъ, что весь полевой шпатъ его совершенно разрушается и замѣняется кварцемъ, литинистой слюдой, топазомъ, турмалиномъ, плавиковымъ шпатомъ, оловяннымъ камнемъ, мышьяковымъ колчеданомъ и др. минералами.

Наконецъ, иногда происходитъ турманилизированіе окружающей жилу породы, импрегнація ея турмалиномъ, а иногда одновременно и другими минералами. Этотъ процессъ, такъ же, какъ и топазировааніе, особенно часто наблюдается въ жильныхъ мѣсторожденіяхъ олова, напр., въ Саксонскихъ Рудныхъ горахъ, въ Тасманіи и въ другихъ мѣстностяхъ.

При всѣхъ этихъ процессахъ измѣненія окружающей жилу породы обыкновенно наблюдается, что болѣе измѣненнымъ является висячій бокъ сравнительно съ лежащимъ. Объясняютъ это тѣмъ, что при образованіи жилъ происходящій отъ растиранія глинистый матеріалъ вслѣдствіе своей тяжести опускается къ лежащему боку, дѣлаетъ здѣсь непроницаемую для воды преграду, которая и препятствуетъ проникновенію воды, циркулирующей въ трещинѣ, глубоко въ породу.

Въ процессѣ образованія жилы можно различать двѣ стадіи: образованіе трещины и ея заполненіе. Обыкновенно эти двѣ стадіи процесса отстоятъ между собою по времени недалеко одна отъ другой. Такъ какъ трещины въ земной корѣ образовались въ различныя времена, которыя пережила земля, могутъ образоваться и въ настоящее время, то, естественно, жилы можно различать между собою по возрасту. При этомъ одна и таже жила можетъ подвергаться нѣсколько разъ разрыву и можетъ каждый разъ заполняться различными минералами.

Возрастъ жилы можно опредѣлить въ томъ случаѣ, если извѣстенъ возрастъ породы, ею прорѣзанной, и возрастъ породы, прикрывающей жилу (исключая, конечно, тѣхъ случаевъ, когда непроникновеніе жилы въ прикрывающую ее породу обусловлено не тѣмъ, что эта послѣдняя образовалась позднѣе трещины, а тѣмъ, что

прикрывающая порода обладает инымъ сцѣпленіемъ частицъ, чѣмъ порода, прорѣзанная жилой). Возрастъ породы, прорѣзанной жилой, указываетъ только время, *ранѣе котораго* не могла образоваться данная жила; а прикрывающая жилу порода указываетъ время, *позднѣе котораго* не могла образоваться та же жила. Время въ предѣлахъ указанныхъ границъ можетъ быть очень продолжительное,—можетъ измѣряться нѣсколькими геологическими періодами, и даже эрами. Иногда можно бываетъ опредѣлить и относительный возрастъ минераловъ, входящихъ въ составъ жилы, когда эта послѣдняя выполнялась нѣсколько разъ.

Тѣ или другіе типы жилъ не являются приуроченными къ тому или другому геологическому періоду, какъ это думали раньше: жилы оловянныхъ рудъ, золотоносныя жилы и другихъ металловъ въ разныхъ частяхъ земной коры могли образоваться въ разные геологическіе періоды, какъ это и наблюдается въ дѣйствительности; въ Сѣв. Америкѣ, напр., золотоносныя жилы—докембрийскаго возраста, а въ Зибенбюргенѣ—третичнаго.

Нѣкоторые типы жилъ обнаруживаютъ близкое соотношеніе съ нѣкоторыми породами. Такъ, жилы оловянныхъ рудъ являются среди гранитовъ; жилы золото-содержащихъ мѣдныхъ рудъ въ Чили обнаруживаютъ связь съ кислыми и средне-кислыми изверженными породами; золотоносныя жилы Калифорніи находятся въ тѣсной связи съ гранитами; жилы свинцоваго блеска въ Пршибрамѣ встрѣчаются обыкновенно совмѣстно съ діоритами и діабазами; мѣсторожденія мѣдной руды на Верхнемъ Озерѣ (въ Сѣв. Америкѣ) являются среди мелафировъ и діабазовыхъ порфиритовъ и пр.

Обзоръ различныхъ теорій происхожденія рудныхъ жилъ.

Различныя теоріи происхожденія рудныхъ жилъ могутъ быть соединены въ нѣсколько группъ, при чемъ нужно замѣтить, что различныя жилы могли образоваться различнымъ образомъ

а) Конгенераціонная теорія (теорія выдѣленія) приписываетъ происхожденіе жилъ процессу выдѣленія одно-

временно съ образованіемъ окружающей жилу породы. Эта теорія является наиболѣе оспариваемой и имѣетъ только историческій интересъ. Ею можно объяснить развѣ только происхожденіе нѣкоторыхъ жилъ оловянныхъ рудъ и жилоподобныя выдѣленія руды въ изверженныхъ породахъ (напр., шліеры хромистаго желѣзняка).

б) Десцензіонная теорія, по которой жилы представляютъ собою выполненіе трещинъ, внизъ выклинивающихся; почему процессъ выполненія слѣдуетъ предполагать сверху и независимымъ отъ окружающей породы. Эта теорія, особенно упорно защищавшаяся Вернеромъ, благодаря авторитету послѣдняго имѣла довольно долго многихъ приверженцевъ, пока, наконецъ, не была отвергнута, какъ ошибочная. Рудныя жилы только въ очень рѣдкихъ случаяхъ образуются согласно этой теоріи; напр., встрѣчаются прожилки, заполненные мѣдной рудой, которая могла произойти отъ разложенія колчедановъ въ расположенной выше трещинъ желѣзной шляпѣ и оттуда могла въ водномъ растворѣ достигнуть имѣющихся ниже трещинъ.

Напротивъ, пустыя безрудныя жилы, повидимому, образуются согласно этой теоріи довольно часто, примѣромъ чего можно привести указанные проф. А. П. Павловымъ жилы олигоценоваго песчаника среди неоконскихъ глинъ у Алатыря. Къ этого же рода явленіямъ нужно отнести тѣ случаи, когда рудныя жилы бываютъ въ нѣкоторой части своей заполнены рыхлымъ матеріаломъ, опустившимся въ трещину сверху, какъ это наблюдалось, напр., въ Рудныхъ горахъ Богеміи, въ кобальтовой жилѣ *Zwittermühle*.

с) Латераль—секреціонная теорія. Сущность этой теоріи заключается въ томъ, что матеріалъ, составляющій рудную жилу, извлекается водой изъ окружающихъ жилу породъ и переносится ею въ жильную трещину. Возможность такого процесса образованія рудныхъ жилъ явствуетъ изъ того, что въ изверженныхъ породахъ часто обнаруживаются въ незначительномъ количествѣ различные рудные минералы, которые и могли доставить матеріалъ для рудъ. Такъ образовались, вѣроятно, мѣсторожденія никкелевыхъ рудъ (гидросиликатовъ никкеля) въ серпентинѣ (въ Oregon—въ Нов. Каледоніи).

Sandberger приписываетъ раствореніе и выщелачиваніе различныхъ металлическихъ соединеній окружающей породы водой дѣйствию углекислоты, щелочей и сѣроводорода, которые могутъ содержаться въ водѣ. Такимъ путемъ могутъ происходить растворимыя сѣрнистыя соединенія щелочей, которыя могутъ растворять въ себѣ соединенія Sn, As и Sb, а сѣрнистыя соединенія Fe, Pb, Zn, Cu, Ag могутъ выдѣляться изъ растворовъ въ видѣ осадковъ.

Кромѣ указанныхъ веществъ, содѣйствовать растворенію различныхъ соединеній въ водѣ могутъ образующіяся отъ процессовъ разложенія: NH_3 , H_2 , SO_4 , различные органическія кислоты, основанія и соли.

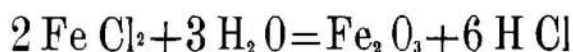
Подобнымъ же образомъ по Sandberger'у могли произойти и различные жильные минералы: кварцъ—изъ силикатовъ, баритъ—изъ полевыхъ шпатовъ и пр.

Однако, позднѣе были указаны Stelzner'омъ ошибки, допущенныя Sandberger'омъ, заключавшіяся въ неправильномъ примѣненіи для своей теоріи анализовъ окружающей жилы породы;—послѣдняя, какъ извѣстно, во многихъ случаяхъ бываетъ проникнута на значительное разстояніе отъ зальбандовъ тѣми минералами, которые входятъ въ составъ жилы. Такимъ образомъ, Stelzner доказалъ, что для фрейбергскихъ рудныхъ жилъ теорія Sandberger'a не примѣнима, что наиболѣе характерныхъ для этого округа рудъ свинца и серебра въ силикатахъ окружающихъ породъ не содержится ни слѣда. Подобнымъ же образомъ доказывалась и въ другихъ случаяхъ невозможность примѣненія латераль—секреціонной теоріи въ примѣненіи къ различнымъ руднымъ мѣсторожденіямъ. Что эта теорія не можетъ распространяться на многія жильныя мѣсторожденія, слѣдуетъ изъ совмѣстнаго нахожденія жилъ различнаго состава въ одной мѣстности, сложенной изъ однѣхъ и тѣхъ же породъ; наоборотъ, иногда наблюдаются одинаковыя жилы въ мѣстностяхъ, сложенныхъ изъ разныхъ породъ. Не согласуется съ этой теоріей и то обстоятельство, что жильные и рудные минералы иногда выдѣлялись въ трещинахъ, очевидно, въ опредѣленной послѣдовательности (по времени); между тѣмъ какъ при выщелачиваніи руднаго матеріала изъ

окружающей жилу породы доставлялись бы всегда одинаковые растворы.

d) Асцензионныя теоріи. Эти теоріи предполагаютъ, что матеріаль, послужившій для образованія рудъ и импрегнаціи породъ, доставленъ съ глубины или въ огненно жидкомъ состояніи (инжекціонная теорія), или въ видѣ газовъ и паровъ (сублимаціонная теорія), или въ болѣе или менѣе горячей водѣ, въ которой могли быть растворены и газы (термальная теорія). Первыя изъ нихъ — инжекціонная теорія—допускающая проникновеніе изъ глубины богатой металлическими соединеніями расплавленной массы, не нашла себѣ подтвержденія на практикѣ и потому имѣетъ только историческій интересъ.

Сублимаціонная теорія, напротивъ, является для нѣкоторыхъ случаевъ образованія рудныхъ жилъ вполне примѣнимой. Такимъ образомъ, напр., происходитъ на лавахъ нынѣ дѣйствующихъ вулкановъ, въ трещинахъ, образованіе желѣзнаго блеска путемъ взаимодействія паровъ воды и хлористаго желѣза:



Этотъ способъ образованія рудныхъ минераловъ взаимодействіемъ различныхъ паровъ и газовъ называется пневматоллизомъ. Теорію эту Daubrée примѣнилъ для объясненія жилъ оловянныхъ рудъ. Онъ полагалъ, что при изверженіяхъ гранитной магмы или непосредственно послѣ нихъ олово поднялось изъ глубокихъ частей магмы въ видѣ постояннаго при высокой температурѣ фтористаго олова, можетъ быть, одновременно съ фтористымъ боромъ, кремніемъ, газообразными соединеніями фосфора и хлора; значительное участіе этихъ соединеній въ жильныхъ минералахъ мѣсторожденій олова приводится имъ въ доказательство справедливости его теоріи. Искусственные опыты, производившіеся Daubrée, доказали возможность образованія SnO_2 при взаимодействіи паровъ Sn Cl_4 (или Sn Fl_4) и $\text{H}_2 \text{O}$ по реакціи Sn Cl_4 (Sn Fl_4 , также TiCl_4) + $2 \text{H}_2 \text{O} = 4 \text{H Cl}$ (H Fl) + Sn O_2 (Ti O_2). Но въ природѣ образованіе Sn O_2 оказывается возможнымъ и чисто воднымъ путемъ, какъ то доказываетъ замѣна иногда окисью олова части органическаго вещества, погребеннаго въ

земной корѣ, а также присутствіе окиси олова въ минеральной водѣ.

Возможно, конечно, допустить, что при способѣ образованія оловянныхъ рудъ, предложенномъ Daubrée, олово могло быть не только въ видѣ паровъ, но и въ растворахъ, на что, повидимому, указываетъ мѣстами значительная мощность оловянныхъ жилъ и появленіе въ нихъ друзъ съ хорошо выраженными кристаллами (напр., въ Zinnwald'ѣ).

Подъему изъ глубины паровъ и газовъ приписывалось и приписывается образованіе не только оловянныхъ рудъ, но и мѣсторожденій ртути, и даже золота. Однако, для послѣднихъ лучше примѣнимой является нормальная или инфильтраціонная теорія.

По Stelzner'у сущность этой теоріи заключается въ томъ, что растворы, заполнявшіе трещины, не были атмосферной водой, а были водой источниковъ, что эти растворы въ разныхъ мѣстахъ, въ различныя времена имѣли различныя физическія и химическія свойства, что вещества, отлагавшія изъ нихъ въ трещинахъ, они въ большей ихъ части извлекли на значительной глубинѣ, и только не въ значительной степени выщелачивали минеральные части окружающихъ жилы породъ.

Главное подтвержденіе термальна теорія находитъ себѣ въ томъ обстоятельстве, что можетъ быть доказано присутствіе различныхъ соединений, преобладающихъ въ рудныхъ жилахъ, въ термахъ или осадкахъ настоящаго времени: сѣра, хлоръ, бромъ, фторъ, фосфоръ, натрій, калий, алюминій, стронцій, желѣзо, марганецъ, никкель, цинкъ, мѣдь, сурьма, ртуть, золото и др. элементы обнаружены въ тѣхъ или другихъ минеральныхъ термахъ. Другимъ доказательствомъ правильности термальной теоріи служитъ то явленіе, что и въ настоящее время въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ термы выступаютъ на рудныхъ жилахъ.

Вопросъ о томъ, какая вода поднимается снизу въ трещинахъ,—есть ли это атмосферная вода, опустившаяся внизъ по трещинамъ и снова поднявшаяся, или это вода, поглощенная въ прежніе геологическіе періоды расплавленной магмой и заключавшаяся въ ней въ видѣ паровъ,—Daubrée рѣшаетъ въ смыслѣ перваго отвѣта.

D. Эпигенетическія не жильныя рудныя мѣсторожденія среди осадочныхъ образованій.

Проникновеніе растворовъ съ металлическими соединеніями имѣетъ мѣсто не только въ трещинахъ, но и въ осадочныхъ образованіяхъ, гдѣ осадки изъ этихъ растворовъ заполняютъ промежутки между зернами породы и различныя поры. При этомъ проникновеніи происходитъ разѣданіе, раствореніе и удаленіе въ растворахъ нѣкоторыхъ составныхъ частей, мѣсто которыхъ могутъ также занять рудныя частицы. Руднымъ веществомъ при этомъ процессѣ заполняются также и ранѣе образовавшіяся пустоты.

Всѣ эти явленія представляютъ между собою тѣсную связь, почему и не подчиняются какой-либо группировкѣ. Для практическаго же удобства можно примѣнить къ нимъ группировку по породамъ, среди которыхъ они происходятъ, какъ это указано ранѣе при общей классификаціи рудныхъ мѣсторожденій (см. стр. 8).

a. Эпигенетическіе рудные пласты.

a) Въ кристаллическихъ сланцахъ.

Существуютъ среди кристаллическихъ сланцевъ рудныя мѣсторожденія, которыя представляютъ переходную группу между эпигенетическими и сингенетическими мѣсторожденіями; въ нихъ рудное вещество только отчасти эпигенетическаго происхожденія, и такія мѣсторожденія состоятъ изъ окисленныхъ и сѣрнистыхъ рудъ.

a) Эпигенетическіе рудные пласты съ окисленными и сѣрнистыми рудами. Примѣромъ этого типа мѣсторожденій можетъ служить мѣсторожденіе Schwarzenberg'a въ Саксоніи. Въ западной части Рудныхъ горъ очковый гнейсъ образуетъ куполь, прикрытый со всѣхъ сторонъ слюдяными сланцами, выше которыхъ располагаются филлиты. Въ центрѣ этотъ куполь прорѣзанъ гранитнымъ штокомъ. Руды сосредоточиваются въ слюдистыхъ сланцахъ, претерпѣвшихъ контактовый метаморфозъ при соприкосновеніи съ гранитомъ, и располагаются на двухъ горизонтахъ — верхнемъ и нижнемъ. Рудные пласты являются всегда въ тѣсной связи съ известняками, доломитами и породой, состоящей главнѣй-

ше изъ свѣтлозеленаго пироксена (сапита) и лучистаго камня; породы эти образуютъ прослой среди слюдистыхъ сланцевъ. Изъ рудъ магнетитъ не рѣдко является въ видѣ пластовъ среди указанныхъ выше породъ; а другія руды распредѣляются въ двѣ группы: колчеданистую формацию цинковой обманки и свинцовыхъ рудъ, богатую мѣднымъ колчеданомъ и сопровождаемую иногда серебро-кобальтовой формацией, и другую группу, представляющую формацию оловянной руды. Изъ первой группы относятся: желѣзный колчеданъ, цинковая обманка, серебросодержащій свинцовый блескъ и мѣдный колчеданъ, а также въ меньшемъ количествѣ—мышьяковый колчеданъ, магнитный колчеданъ, серебряныя руды. Ко второй группѣ принадлежатъ: оловянный камень, молибденовый блескъ, желѣзный блескъ и мышьяковый колчеданъ.

Рудныя мѣсторожденія первой группы являются почти вездѣ, гдѣ пласты содержатъ руду, причемъ рудное вещество въ нихъ въ отношеніи распредѣленія подвержено частой смѣнѣ. Тамъ, гдѣ рудоносная порода богаче всего рудой, она является обыкновенно сильно измѣненной. Сѣрнистыя руды обыкновенно разсѣяны въ видѣ мелкихъ частицъ, или сконцентрированы въ маленькихъ прожилкахъ и гнѣздахъ, или, наконецъ, образуютъ компактную массу. Обыкновенно рудныя частицы, какъ то показываютъ микроскопическія изслѣдованія, выдѣлились послѣ другихъ минераловъ. Руда въ предѣлахъ пласта распредѣляется неравномѣрно, сосредоточиваясь въ видѣ рудныхъ массъ, вытянутыхъ по направленію паденія. Последнія обнаруживаютъ тѣсную связь съ пересѣкающими породу трещинами, которыя отчасти бываютъ заполнены также руднымъ веществомъ.

Оловянный камень и сопровождающіе его жильные минералы (плавиковый шпатъ, хлоритъ, турмалинъ, апатитъ) обязаны своимъ образованіемъ импрегнаціи изъ жилъ въ сосѣднюю породу ихъ содержамаго, явленію, которое ставятъ въ связь съ контактовымъ метаморфизмомъ.

Въ Рудныхъ горахъ Саксоніи имѣется цѣлый рядъ подобныхъ мѣсторожденій не только въ предѣлахъ слю-

дистыхъ сланцевъ, но среди гнейса и филлита. Аналогичныя мѣсторожденія Schwarzenberg'a находятся рудныя мѣсторожденія на южномъ склонѣ Исполиновыхъ горъ также среди кристаллическихъ сланцевъ.

Сюда же можетъ быть отнесено мѣсторожденіе Reichenstein'a въ Прусской Силезіи, гдѣ въ серпентинѣ вкрапленъ золотосодержащій (30—175 гр. на тонну) мышьяковый колчеданъ съ малымъ количествомъ магнетита, цинковой обманки, свинцоваго блеска, содержащаго серебро и золото.

Поразительное сходство съ этими мѣсторожденіями обнаруживаетъ мѣсторожденіе Pitkäranta въ Финляндіи.

Питкарандское мѣсторожденіе расположено на сѣверо-восточномъ берегу Ладожскаго озера. Въ основаніи здѣшнихъ породъ залегаетъ гранито-гнейсъ и гнейсъ, прикрываемые кристаллическими сланцами, изъ которыхъ среди самыхъ нижнихъ—роговообманковыхъ—и залегаютъ пластообразныя залежи желѣзной руды; а самыми верхними отложеніями являются гнейсы и содержащіе гранаты слюдистые сланцы.

Между рудоносными горизонтами различаютъ нижній и верхній горизонты, изъ которыхъ нижній состоитъ изъ салитъ-гранатовой породы, называемой „Skarn“, съ подчиненными ей рудными залежами, а верхній—изъ доломитоваго известняка съ пластами и гнѣздами магнитнаго желѣзняка.

Главный пластъ руды имѣетъ мощность на востокѣ въ 3—4 метр., а къ западу мощность его увеличивается до 20 метр. Лежачій бокъ рудной залежи на востокѣ составляетъ гранито-гнейсъ, на западѣ—роговообманковый гнейсъ; эта послѣдняя порода является вездѣ и въ всячемъ боку рудной залежи. Послѣдняя иногда съ углубленіемъ распадается на отдѣльные выклинивающіеся прослой, между которыми появляется пегматитъ.

Руда состоитъ изъ мѣднаго колчедана, магнетита, оловяннаго камня, цинковой обманки, желѣзнаго колчедана, изрѣдка съ примѣсью свинцоваго блеска, мѣднаго блеска, пестрой мѣдной руды и магнитнаго колчедана. Встрѣчаются также въ изолированномъ видѣ среди руды: шеелитъ, молибденовый блескъ, висмутъ, теллуристый висмутъ и самородная мѣдь.

Въ нижнемъ рудномъ горизонтѣ только магнетитъ, образующій пласты и линзы отъ нѣсколькихъ сантиметровъ до нѣсколькихъ метровъ мощностью, можетъ быть отнесенъ къ первичнымъ составнымъ частямъ пласта, а въ верхнемъ, известковомъ, горизонтѣ и его первичная природа является сомнительной.

Мѣдный колчеданъ, цинковая обманка и другіе сульфиды заполняютъ промежутки между зернами салита, превращеннаго обыкновенно въ хлоритъ и лучистый камень.

Оловянный камень, мѣдный колчеданъ и молибденовый блескъ являются въ мелкоразсѣянномъ видѣ не только среди скарна, но и среди пегматита. Tögnebohm считаетъ всѣ кристаллически-сланцевыя породы этой мѣстности за метаморфическія образованія. Скарнъ же образовался, по его мнѣнію, изъ нечистыхъ пластовъ известняка, содержащихъ желѣзо. Позднѣ пневматолитическимъ путемъ оловянный камень и его спутники проникли въ эту породу, а за ними мѣдный колчеданъ, желѣзный колчеданъ и другіе сульфиды, которые обыкновенно облекаютъ оловянный камень. Оруденіе произошло, очевидно, вслѣдствіе интрузіи пегматита и, можетъ быть, раппакиви.

Среди пободныхъ же породъ находится мѣсторожденіе Norberg'a въ Швеціи (Kalimora Silfvergrufva). Въ мѣстороженіи этомъ окисленные и сѣрнистыя руды залегаютъ отдѣльно: первыя—магнитный желѣзнякъ и желѣзный блескъ—образуютъ пласты и прослойки въ гнейсѣ лежачаго и висячаго бока особенно тамъ, гдѣ онъ содержитъ въ себѣ гранатъ и пироксенъ, сѣрнистыя же руды—серебросодержащій свинцовый блескъ, сѣрный, мѣдный и мышьяковый колчеданы—являются въ видѣ изолированныхъ частицъ въ известнякѣ и скарниѣ. Въ верхнихъ частяхъ залежей кромѣ рудныхъ минераловъ встрѣчаются еще известковый шпатъ съ асфальто-подобнымъ антрацитомъ.

Въ этомъ мѣстороженіи болѣе древними составными частями являются магнетитъ и гранатъ, образовавшіеся одновременно съ окружающей породой, а остальные явились позднѣ, послѣ происшедшихъ дислокаціонныхъ нарушеній.

Нѣкоторое сходство съ питкарандскимъ мѣстороженіемъ образуетъ мѣстороженіе Schneeberg у Sterzing въ Тиролѣ. Главное распространеніе имѣютъ здѣсь гнейсъ, слюдистые и другіе сланцы, кварциты и доломиты. Мѣстороженіе обладаетъ мощностью въ среднемъ въ 1,3 метра, максимумъ въ 15 метр. съ простираніемъ до 800 метровъ и паденіемъ до 300 метровъ. Составныя части руды суть: цинковая обманка и серебросодержащій свинцовый блескъ, магнитный, желѣзный, мышьяковый и мѣдный колчеданы, самородное серебро и др.; не рудными минералами являются: кварць, брейнеритъ, известковый шпатъ, доломитъ и др.

Мѣстороженіе это одними изслѣдователями разсматривается какъ пластовое, другими—какъ жильное. Съ нимъ обнаруживаютъ сходство нѣкоторыя мѣстороженія Каринтіи, изъ которыхъ нѣкоторыя содержатъ въ себѣ золото.

β) *Эпигенетическія мѣстороженія стърнистыхъ рудъ.*

I. Пласты цинковой обманки. Примѣромъ этихъ мѣстороженій можетъ служить мѣстороженіе Amteberg, недалеко отъ сѣвернаго конца озера Веттеръ въ Швеціи. Основной породой является здѣсь біотитовый гнейсъ, среди котораго встрѣчается кристаллическій известнякъ, а по сосѣдству его—два пласта цинковой обманки. Вблизи озера Тру гнейсъ прорѣзывается штокомъ гранита, который, вѣроятно, прерываетъ рудный пластъ, въ общемъ прослѣженный по простиранію на 5 километровъ. Рудный пластъ состоитъ изъ линзь, слѣдующихъ рядами одна за другой и имѣющихъ различную мощность,—чаще всего въ 4—6 метр., а иногда и до 12 метр. Иногда вблизи лежачаго бока руднаго пласта наблюдается волластонитовая порода. Лежачій же бокъ состоитъ изъ очень богатаго магнетитомъ слюдистаго скарна, ниже котораго и располагается известково-силикатовая порода, представляющая главнымъ образомъ волластонитъ, а затѣмъ пласты кристаллическаго известняка (фиг. 93). Нѣкоторыя части пласта обнаруживаютъ сильныя изгибы, между тѣмъ какъ сосѣднія часто являются только съ очень слабыми изгибами. Среди руднаго пласта

и вблизи его являются часто пластовыя жилы пегматита въ видѣ болѣе или менѣе параллельныхъ массъ, и среди окружающей породы—поперечныя жилы тонкозернистаго гранита. Кромѣ того, въ рудоносныхъ пластахъ иногда находятъ прожилки известковаго шпата съ мелкими гнѣздами асфальта, а въ трещинахъ происходитъ выдѣленіе горючихъ углеводородовъ. Наблюдаются иногда также въ пластѣ трещины съ листочками и комочками самороднаго серебра. Неподалеку отъ главнаго рудоноснаго пласта, въ лежащемъ боку его, имѣется параллельный ему пластъ магнитнаго колчедана, который представляетъ собою результатъ импрегнаціи гнейса колчеданомъ.

Такого же характера мѣсторожденіе въ Швеціи находится вблизи Räfvala. Здѣсь рудоносный пластъ располагается между гнейсомъ (лежацій бокъ) и лучистымъ камнемъ (висячій бокъ). Мощность его равна 3—5 метр. Руда состоитъ изъ цинковой обманки, къ которой присоединяются еще магнитный, мѣдный и желѣзный колчеданы и серебросодержащій свинцовый блескъ. Распределеніе рудныхъ минераловъ въ пластѣ неравномѣрное.

II. Мѣсторожденія магнитнаго и сѣрнаго колчедановъ Silberberg'a у Bodenmais (Богемія). Порода здѣсь представляется въ видѣ гнейса, прорѣзаннаго гранитомъ, подъ вліяніемъ контактоваго метаморфизма котораго и интрузіи гранитной магмы, по мнѣнію ученыхъ, и образовался этотъ гнейсъ. Вблизи контакта руда имѣется въ незначительномъ количествѣ, болѣе богатая же руда расположена дальше. Послѣдняя залегаетъ въ формѣ неправильныхъ линзъ, пускающихъ отпрыски въ окружающую породу. Мощность ихъ колеблется въ предѣлахъ 8—22 метр. Пласты руды сосредоточены преимущественно тамъ, гдѣ окружающая порода болѣе всего разбита и богата кварцевыми линзами. Руда состоитъ преимущественно изъ магнитнаго, сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ, цинковой обманки и серебросодержащаго свинцоваго блеска, а иногда изъ оловяннаго камня. Распределеніе всѣхъ этихъ рудныхъ минераловъ неправильное. Преобладающими являются магнитный и сѣрный колчеданы. Среди рудной массы попадаются и другіе минера-

лы, какъ-то: кварцъ, кордіеритъ, полевой шпатъ, андалузитъ, цинковая шпинель, ромбическій пироксенъ и др.

Рудоносныя линзы обнаруживаютъ иногда двусторонне симметрическое строеніе. Обыкновенно онѣ начинаются съ пласта свинцоваго блеска, ниже котораго слѣдуютъ пласты цинковой обманки, затѣмъ магнитнаго колчедана, и, наконецъ, ядро изъ смѣси рудныхъ минераловъ. Попадаются также куски пустой породы, окруженные симметрическими слоями руды („кокардовая“ руда).

По близости отъ руды встрѣчаются рудные минералы и въ окружающей руду пустой породѣ, обнаруживая при этомъ структуру микробрекчій (катаклазы), причемъ въ микроскопическихъ трещинахъ отложилась руда и цинковая шпинель. Нѣкоторыя частицы руды получались по Weinschenk'у путемъ выщелачиванія ихъ изъ окружающей породы.

Происхожденіе описанныхъ рудныхъ мѣсторожденій различными изслѣдователями объясняется различно: нѣкоторые считаютъ ихъ за выполненія пустотъ посредствомъ растворовъ, содержащихъ металлическія соединенія, при интрузіи гранитовъ; другіе, какъ Weinschenk, считаютъ эти руды за матеріалъ, доставленный расплавленными потоками при изверженіи гранитовъ.

III. Мѣсторожденія серебро-свинцовой руды. Мѣсторожденіе Brokenhill, относящееся къ этой группѣ, находится въ Нов. Южн. Валлисѣ и представляется въ видѣ двухъ крутопадающихъ пластовъ, залегающихъ среди гнейсовъ (фиг. 94). Главный пластъ имѣетъ мощность въ 18—30 метровъ и идетъ на поверхности земли въ видѣ узкой гряды на протяженіи 2,4 километр. Руда въ этомъ пластѣ состоитъ преимущественно изъ сѣрнистыхъ рудъ—серебросодержащаго свинцоваго блеска и цинковой обманки—съ кварцемъ, гранитомъ, родонитомъ и плавиковымъ шпатомъ. Особенно распространеннымъ является здѣсь среди руды гранатъ въ видѣ мелкихъ кристалловъ со включеніями цинковой обманки и свинцоваго блеска, а также въ видѣ брекчиевидной породы, сцементированной посредствомъ цинковой обманки и свинцоваго блеска; кромѣ того, гранатъ является и въ видѣ большихъ кусковъ гранатовой породы. Изъ другихъ ми-

нераловъ изрѣдка встрѣчаются еще: мѣдный колчеданъ, пиритъ, мышьяковый колчеданъ и известковый шпатъ. На границѣ между рудой и гнейсомъ рудоносный пластъ теряетъ свойства пласта, иногда утолщаясь и своими утолщеніями входя въ область развитія гнейса. Руда содержитъ: серебра 0,15—11,19 килогр. на тонну, свинца—7⁰/₀—50⁰/₀, цинка—14⁰/₀—30⁰/₀. Въ верхней части рудныхъ залежей образуется „шляпа“, особенно богатая серебромъ, которое концентрируется здѣсь вслѣдствіе выщелачиванія силикатовъ въ видѣ богатыхъ серебромъ сѣрнистыхъ рудъ. Надъ этимъ поясомъ богатой серебромъ руды располагается уже поясъ окисленныхъ рудъ. Въ нижнихъ горизонтахъ этого пояса преобладаетъ каолинъ, проникнутый галоидами серебра и самороднымъ серебромъ; встрѣчаются также церусситъ, эмболитъ, англезитъ, пироморфитъ, самородная мѣдь, малахитъ, красная мѣдная руда и др. Въ верхнихъ же горизонтахъ того же пояса преобладаютъ желѣзныя руды, содержащія марганецъ, бурый желѣзнякъ, псиломеланъ, кварцъ, благородныя руды, лимонитъ и галмей.

Происхожденіе мѣсторожденій Brokenhill нѣкоторые объясняютъ заполненіемъ трещинъ и пустотъ, образовавшихся при расщепленіи пластовъ гнейса въ вершинѣ сѣдла. Но нельзя, повидимому, отрицать и участія при образованіи этихъ мѣсторожденій процесса метазоматической замѣны составныхъ частей породы руднымъ веществомъ.

IV. Пласты мѣдныхъ рудъ и желѣзнаго колчедана. Примѣромъ этихъ мѣсторожденій можетъ служить мѣсторожденіе мѣдныхъ рудъ Schmöllnitz въ Верхн. Венгріи, залегающее среди сланцевъ и являющееся въ видѣ линзообразныхъ штоковъ и въ видѣ пластообразныхъ импрегнацій. Первые выклиниваются уже на небольшой глубинѣ, а послѣдніе продолжаютъ на большую глубину. Штоки состоятъ изъ слоистаго желѣзнаго колчедана съ тонкими пластами пестрой мѣдной руды и гнѣздами мѣднаго колчедана.

Сюда же должны быть отнесены пласты колчедановъ Chessy и Sain-Bel въ департ. Rhône. Въ первой мѣстности окисленные руды залегаютъ въ пестромъ песчаникѣ вблизи контакта его съ изверженной породой.

И на самой поверхности контакта встрѣчаются рудные минералы, особенно желѣзный и мѣдный колчеданы.

Во второй мѣстности (Sain-Bel) мѣстороженіе пирита съ тяжелымъ шпатомъ и съ цинковой обманкой (въ маломъ количествѣ) являются среди слюдистыхъ сланцевъ въ видѣ хребта до 10 километр. длиной. Мощность мѣстороженія равна 10—20 метр., а изрѣдка даже 40 метр.

Сюда же должно быть отнесено мѣстороженіе Falun въ Швеціи. Руда подчинена слюдистымъ кварцитамъ, которые въ свою очередь залагаютъ среди гнейсовъ. Въ предѣлахъ кварцита довольно рѣзко обособляются нѣкоторыя части его, содержащія въ себѣ мѣдный, магнитный и сѣрный колчеданы, а иногда и цинковую обманку. Руда эта содержитъ 5⁰/₀—6⁰/₀ мѣди. Она является среди кварцитовъ въ видѣ струекъ и кусочковъ, иногда принимая брекчьевидную и жилоподобную структуру, указывая этимъ на свое вторичное происхожденіе. Кромѣ этой, извѣстной подъ названіемъ „твердой“, руды имѣется еще „мягкая“ руда, представляющая такъ же, какъ и первая, результатъ импрегнаціи колчеданами кварцитовъ, но отличающаяся отъ „твердой“ руды какъ въ количественномъ, такъ и въ качественномъ отношеніяхъ, хотя между этими двумя разновидностями существуютъ и незамѣтные переходы. Среди „мягкой“ руды различаютъ: кварцевый, известковый и смѣшанный съ лучистымъ камнемъ колчеданъ. Всѣ эти различныя разновидности руды залегаютъ въ видѣ штоковъ, причемъ преобладающей между ними является кварцевая разновидность, состоящая главнѣйше изъ сѣрнаго колчедана и кварца, а затѣмъ изъ кордьерита, антофиллита, магнетита, мѣднаго колчедана, магнитнаго колчедана, цинковой обманки и свинцоваго блеска. Сѣрный колчеданъ является въ видѣ включеній въ другихъ минералахъ, что указываетъ на его болѣе раннее образованіе. Известковый колчеданъ содержитъ въ себѣ много известковаго шпата, представляющаго результатъ импрегнаціи изъ развитыхъ въ этой мѣстности известняковъ; колчеданъ же, богатый лучистымъ камнемъ, произошолъ, вѣроятно, изъ „скарна“ путемъ „околчеданенія“ его. Нѣкоторые изъ такихъ колчеданистыхъ штоковъ достигаютъ 200 метр. въ діаметрѣ, а всѣ они окру-

жены бываютъ обыкновенно системой параллельныхъ трещинъ, заполненныхъ упавшими съ боковыхъ стѣнокъ и подвергшимися химическимъ превращеніямъ кусками окружающей породы (нѣмцы называютъ эти образования „Ruscheln“, а шведы—„Skölar“). Часто въ этихъ „Skölar“, въ верхнихъ частяхъ ихъ, находятъ и руду, состоящую изъ мѣднаго и сѣрнаго колчедановъ.

Среди фалунскаго мѣсторожденія обнаружено и золото въ кварцевыхъ прожилкахъ, пересекающихъ „твердыя“ руды, и всегда въ сопровожденіи галено-висмутита, содержащаго селенъ. Содержаніе золота измѣняется отъ 10 гр. до 300 гр. въ тоннѣ руды.

Въ Норвегіи того же типа мѣдныя мѣсторожденія сосредоточены въ четырехъ пунктахъ: 1) на западномъ берегу южной Норвегіи и на прилегающихъ островахъ (Vignäs, Bömmelö и Varaldsö); 2) на западномъ берегу средней Норвегіи (у Grimeli); 3) у Røros, Meraker и Foldsal и 4) въ сѣверной Норвегіи, къ сѣверу отъ полярнаго круга (обл. Sulitelma). Руда состоитъ изъ сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ (при среднемъ содержаніи мѣди въ 2,5%—3%), цинковой обманки, магнитнаго и мышьяковаго колчедановъ, свинцоваго блеска. Изъ неметаллическихъ минераловъ можно указать кварцъ, роговую обманку, слюду, гранатъ и друг. Залежи руды являются въ видѣ линзъ, располагающихся согласно съ окружающими ихъ породами,—сланцами, вѣроятно, силурійскаго возраста. Мѣсторожденія встрѣчены исключительно тамъ, гдѣ палеозойскіе пласты пересѣчены сосюритовыми габбро. Липзы обладаютъ незначительной мощностью (не выше 20 метр.), небольшимъ протяженіемъ по простиранію сравнительно съ протяженіемъ по паденію; а нѣкоторыя изъ нихъ имѣютъ пластообразную форму, идя по простиранію выше 1000 метр. при незначительной (въ 1—3 метра) мощности и ширинѣ въ 100—350 метровъ. Съ окружающей породой рудныя массы соединены переходнымъ поясомъ, состоящимъ изъ сланца съ согласно съ нимъ напластованными прослойками колчедана. Вся область эта подвержена сильной складчатости и давленію, что обнаруживается особенно наглядно на кристаллахъ сѣрнаго колчедана, которые являются деформированными,

а плоскости ихъ—бороздчатыми. Вблизи рудныхъ залежей часто можно наблюдать плоскости скольженія. Внутри сосюритоваго габбро можно иногда видѣть на плоскостяхъ скольженія такіе же пласты колчедана, какъ и выше описанные.

Объясненіе происхожденія этихъ мѣсторожденій является пока еще не вполне яснымъ. Если считать ихъ, сообразно съ ихъ согласнымъ съ окружающей породой напластованіемъ и слоистымъ строеніемъ, происшедшими путемъ выдѣленія изъ растворовъ, то является необъяснимымъ ихъ постоянно совмѣстное находженіе съ сосюритовымъ габбро. Нѣкоторые, напротивъ, считаютъ образованіе рудъ обязаннымъ позднѣйшему проникновенію растворовъ по плоскостямъ наложенія сланцевъ при одновременномъ динамометаморфизмѣ и интрузіи габбро.

Подобнымъ же характеромъ обладаютъ мѣсторожденія, находящіяся на юго-восточномъ берегу оз. Тенесси. Здѣсь рудныя залежи являются въ видѣ линзъ, расположенныхъ параллельно напластованію силурійскихъ сланцевъ, въ видѣ трехъ главныхъ хребтовъ мощностью въ 3—120 метр. Руда состоитъ изъ магнитнаго колчедана, марказита, желѣзнаго и мѣднаго колчедановъ, цинковой обманки и свинцоваго блеска. Кромѣ линзъ, рудное вещество является также въ видѣ импрегнацій среди слюдистыхъ и роговообманковыхъ сланцевъ или въ видѣ тонкихъ пластовъ, примыкающихъ къ линзамъ. Содержаніе мѣди въ рудѣ бываетъ 5,5⁰/₀—7,5⁰/₀. Выше сѣрнистыхъ рудъ имѣется поясъ черной мѣди, мощностью въ 0,6—2,4 метр., состоящій изъ мѣдной черни, мѣднаго и желѣзнаго колчедановъ, самородной мѣди и др. Выше этого пояса располагается еще „желѣзная шляпа“, состоящая преимущественно изъ бураго желѣзняка.

По мнѣнію изслѣдователей этихъ мѣсторожденій, они образовались путемъ импрегнаціи рудныхъ минераловъ въ актинолитовыя породы, образовавшіяся черезъ метаморфизмъ изъ пироксеновыхъ породъ. Первыми образовались магнитный и мѣдный колчеданы, а позднѣе и другіе рудные минералы.

V. Пласты кобальтовой руды въ видѣ фальбандовъ. Мѣсторожденія этого типа извѣстны въ

южной Норвегии (Skuterud и Snarum). Рудой проникнуть здѣсь кварцитъ, залегающій среди кристаллическихъ сланцевъ, въ которомъ, кромѣ того, встрѣчаются: турмалинъ, салитъ, антофилитъ, рутиль, цирконъ и графитъ. Въ качествѣ руды являются: кобальтовый блескъ, кобальтомышьяковый, мѣдный и магнитный колчеданы. Изъ фальбандовъ одинъ собственно имѣетъ практическое значеніе, будучи разрабатываемъ для добыванія руды. Онъ имѣетъ простираніе сѣверо-южное и прослѣженъ по этому направленію на разстояніе свыше 10 километр. при ширинѣ рудоноснаго пояса въ нѣсколько сотъ метровъ. Распредѣленіе руды въ фальбандахъ неравномѣрное. Среднее же содержаніе руды въ фальбандахъ доходитъ до 3⁰/₀, причемъ въ самой рудѣ содержаніе кобальта равно приблизительно тоже 3⁰/₀.

Подобныя же мѣсторожденія кобальта извѣстны и въ Швеціи (Vena, Tunaberg).

У насъ, въ Россіи, того же типа мѣсторожденіе кобальта извѣстно въ Закавказьи (Дашкесанъ), въ 30 верст. къ западу отъ Елизаветполя, по р. Качкаръ-чай. Рудный пластъ имѣетъ здѣсь пологое паденіе на SO подъ угломъ въ 5⁰, прикрытый сверху измѣненнымъ въ агрегатъ энидота и граната порфиритомъ, а снизу подстилаемый пластомъ магнитнаго желѣзняка мощностью въ 1,8 метр., ниже котораго еще залегаеъ разрушенный порфиритъ. Пластъ кобальтовыхъ рудъ имѣетъ мощность въ 0,2 мет. и покоится собственно на серпентинѣ, совмѣстно съ которымъ находятся: роговая обманка, хлоритъ, эпидотъ, гранатъ и кварцъ, проникнутый иглами актинолита. Среди этой пластообразной массы разсѣяна и руда въ видѣ кобальтоваго блеска, мѣднаго колчедана, цинковой обманки, желѣзнаго блеска и магнетита. Послѣдній является въ видѣ болѣе или менѣе пластовыхъ залежей, мощность которыхъ измѣняется, доходя мѣстами до 10—15 саж.

Рудоносный районъ измѣряется площадью около 4 кв. верстъ. Запасы желѣзной руды во всякомъ случаѣ громадные, — измѣряются миллиардами пудовъ. Окружающія руду породы образуютъ синклинальную складку, разорванную гранитнымъ массивомъ, который дѣлитъ, вмѣстѣ съ р. Качкаръ-Чай, мѣсторожденіе на четыре части. Руда мѣстами со-

вершено чистая, мѣстами же смѣшана съ пустой породой или колчеданами. Содержаніе желѣза въ рудѣ равно 62%—68%.

Руда также концентрируется мѣстами въ видѣ гнѣздъ, линзъ и прожилковъ, мѣстами встрѣчаются агрегаты тяжелаго шпата съ зернами мѣднаго колчедана и цинковой обманки, проникнутыми свинцовымъ блескомъ.

Къ Дашкесанскому мѣсторожденію прилегаютъ и другія расположенныя поблизости, какъ, напр., хребетъ Гекъ-Дашъ, Загодараси, Казахъ-Елчинаръ и пр.

По мнѣнію нѣкоторыхъ изслѣдователей, Дашкесанское мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка представляетъ собою пластъ, получившійся путемъ осажденія изъ изверженной авгито-гранатовой магмы, на подобіе того, какъ это имѣло мѣсто при образованіи рудныхъ мѣсторожденій Богословскаго горнаго округа (см. ниже).

Имѣется на Кавказѣ и мѣсторожденіе никкеля, вѣроятно, относящееся въ эту же группу. Мѣсторожденіе это находится къ сѣверу отъ Евгеніевскаго укрѣпленія и представляетъ выходъ желѣзистой породы, содержащей никкелевый купоросъ; оно составляетъ, нужно думать, разрушенную верхнюю часть колчеданистой никкелевой руды, имѣющей пластовое залеганіе. Рудоноснымъ является прослойка мергеля среди мѣловыхъ отложеній, въ 1 вершокъ толщиной, содержащаго, кромѣ никкеля, также желѣзо и весьма малое количество мѣди. Практическаго значенія мѣсторожденіе это не имѣетъ.

VI. Пластовыя мѣсторожденія золота среди кристаллическихъ сланцевъ. Изъ такихъ мѣсторожденій золота можно указать на анналахскія мѣсторожденія, расположенныя въ полосѣ между восточнымъ берегомъ Сѣв. Америки и хребтомъ Аллеганскимъ. На сѣверѣ эта рудоносная полоса начинается въ Nova Scotia, а въ юго-западномъ направленіи идетъ черезъ Алабаму.

Мѣсторожденія золота подчинены сланцамъ архейскаго и палеозойскаго возраста. Поясъ рудоносныхъ породъ прорѣзанъ многочисленными прослойками, идущими параллельно господствующему простиранію. Прослойки эти содержатъ въ себѣ золотосодержащій желѣзный и мѣдный колчеданы, мышьяковый колчеданъ, цинковую обманку

и изрѣдка теллуриды. Среди жильнаго кварца попадаются также куски сланцевъ, доказывая своимъ присутствіемъ среди руды эпигенетическій характеръ послѣдней. Кромѣ рудоносныхъ кварцевыхъ линзъ, извѣстны здѣсь и фальбандовыя импрегнаціи среди сланцевъ. Растворы соединеній золота циркулировали, вѣроятно, уже въ юрскій или триасовый періодъ, такъ какъ конгломераты этого періода содержатъ золото въ первичномъ мѣстѣ. Изъ многочисленныхъ мѣсторожденій, сюда относящихся, можно указать на мѣстороженіе Dahlonega въ Георгіи.

Такого же характера мѣстороженія золота извѣстны въ Черныхъ горахъ Дакоты, въ Бразиліи (Sierra Mantiqueira), въ Африкѣ (Leydsdorp въ Трансваалѣ, Золотой берегъ Западной Африки—на сѣверъ и на югъ отъ горъ Конго), въ Европѣ Sierra Guadarrama—на сѣверъ отъ Мадрида, въ горахъ Somedo въ Испаніи же и въ австрійскихъ Альпахъ). Въ послѣдней мѣстности кварцевыя золото-содержащія выдѣленія имѣются въ долинѣ Ziller, около Zell, среди сланцевъ и образуютъ въ своей совокупности длинный поясъ, по ширинѣ измѣняясь отъ нѣсколькихъ сантиметровъ до 12 метровъ. Наиболѣе извѣстной изъ девяти такихъ пластообразныхъ залежей является „пластъ Фридриха“, въ предѣлахъ котораго обнаружено рудное вещество сосредоточеннымъ въ направленіи, промежуточномъ между простираніемъ и паденіемъ, шириною до 140 метр. Такая форма залеганія уже свидѣтельствуемъ объ эпигенетическомъ образованіи здѣшнихъ мѣсторожденій. Золото является здѣсь главнымъ образомъ въ самородномъ видѣ въ количествѣ 1,8 гр. (въ сланцахъ) до 122 гр. (въ кварцѣ) въ тоннѣ породы.

Особеннымъ, близкимъ къ пластовому, характеромъ залеганія отличается Илинское мѣстороженіе золота въ Заяблонѣ (Вост. Сибирь). Рудная масса, являющаяся здѣсь въ видѣ пласта мощностью въ 45—55 метр., представляетъ собою гранитную брекчію, проникнутую окислами желѣза и сѣрнымъ колчеданомъ. Цементомъ для этой породы служитъ глинистое вещество въ смѣси съ ортоклазомъ, мусковитомъ, хлоритомъ, кварцемъ и пр. Въ всячемъ боку мѣстороженія оно прикрывается слоемъ глины въ 0,42 метра мощностью, выше котораго

располагается слой, состоящий изъ обломковъ не сцементированнаго гранита, а далѣе вверхъ и слой сплошнаго гранита. Среди рудной массы проходятъ жилы мелафира и кварцеваго порфира. Ниже (въ стратиграфическомъ отношеніи) жилы порфира снова залегаетъ рудная масса, мощностью до 50 метр., ниже которой снова наблюдается другая жила кварцеваго порфира; за ней идетъ гранитная брекчія, аналогичная вышеописанной, подстилаемая, повидимому, гранитомъ, такъ что весь разрѣзъ Илинскаго мѣсторожденія можно представить, какъ это показано на фиг. 95. Наибольшее количество золота въ этомъ мѣсторожденіи сосредоточивается въ части, ближайшей къ висячему боку его, гдѣ наиболѣе богатые части рудной массы являются въ видѣ стоячихъ буценверковъ, расположенныхъ двумя параллельными рядами, идущими согласно съ общимъ простираниемъ мѣсторожденія, и состоящихъ изъ гранитныхъ брекчій со включеніемъ магнетита. Такъ какъ съ удаленіемъ отъ жилъ кварцеваго порфира содержаніе золота въ рудѣ замѣтно уменьшается, то этому порфиру приписывается роль концентраторовъ по отношенію къ рудному веществу, вынесенному изъ нѣдръ земли ранѣе изліянія порфира.

в. Эпигенетическія мѣсторожденія, происшедшія путемъ импрегнации въ другихъ осадочныхъ породахъ (кроме кристаллическихъ сланцевъ).

а). Такъ называемыя колчеданитыя мѣсторожденія.

Сюда относится мѣсторожденіе Rammelsberg'a у Goslar'a. Гора эта сложена изъ опрокинутыхъ пластовъ девонской системы, въ составъ которыхъ входитъ и рудная залежь, залегающая согласно съ напластованіемъ и слѣдующая той же складчатости, которую претерпѣваютъ и включающіе ее госларскіе сланцы. Особенно интенсивной складчатость является въ лежащемъ боку мѣсторожденія. Складчатость эта обнаруживается и по простиранию пласта, какъ это видно въ представленномъ планѣ рудной залежи (фиг. 96); до выясненія этой складчатости двѣ части одной и той же рудной залежи, раздѣленной изгибомъ, принимались ошибочно за два различныхъ рудныхъ

пласта. Въ всячемъ боку залежи имѣется отходящая подъ угломъ внизъ рудная масса, обусловленная, вѣроятно, складчатостью же. Мощность руднаго пласта равна 15—20 метр., а въ томъ мѣстѣ, гдѣ отходить отъ него побочная залежь, до 30 метр. Длина стараго пласта опредѣлена въ 1200 метр. Въ пластѣ отъ его всячаго бока къ лежащему (отъ болѣе древнихъ частей его къ болѣе новымъ) можно различать слѣдующіе пояса: 1, сланецъ, проникнутый колчеданами („Kupferknist“); 2, смѣсь мѣднаго и желѣзнаго колчедановъ съ небольшимъ количествомъ мышьяковаго колчедана; 3, тонкослоистая масса, состоящая изъ колчедановъ и свинцоваго блеска; 4, тонкозернистая смѣсь свинцоваго блеска, цинковой обманки, желѣзнаго колчедана и тяжелаго шпата („свинцовая руда“)—а „бурая“ руда при преобладаніи цинковой обманки и б) „сѣрая“ руда при преобладаніи тяжелаго шпата. Переходъ отъ главнаго руднаго пласта къ окружающему его глинистому сланцу мѣстами является въ видѣ „полосчатой“ руды, представляющей изъ себя переслаиваніе сланцевъ съ тонкими рудными пластами. Минералы самаго пласта плотные и твердые, а въ пересѣкающихъ его жильныхъ трещинахъ являются въ видѣ кристалловъ: мѣдный колчеданъ, свинцовый блескъ, фальэрць, цинковая обманка, известковый и желѣзный шпаты, кварцъ и галмей.

Происхожденіе этихъ рудъ одни считаютъ осадочнымъ, имѣвшимъ мѣсто въ мульдѣ девонскаго времени; другіе, вслѣдствіе отсутствія береговыхъ отложеній, считаютъ эту залежь за жилу, совпадающую съ поверхностями, на которыхъ проявлялась наиболѣе сильная дислокація.

Въ видѣ подобныхъ мѣсторожденій встрѣчается сѣрный колчеданъ, тяжелый шпатель, иногда съ примѣсью магнитнаго, мѣднаго и мышьяковаго колчедановъ, въ верхнезелонской мульдѣ Atterndorn—Elsper, среди нижнекаменноугольныхъ отложеній Верхн. Штейермарка (у Kallwang) и въ венеціанскихъ Альпахъ (штокъ Agordo). Первое мѣсторожденіе замѣчательно тѣмъ, что въ одной части рудная залежь состоитъ изъ тяжелаго шпата, а въ другой—изъ желѣзнаго колчедана (см. фиг. 97), причемъ

послѣдній является въ видѣ тонкихъ пластовъ, а въ нѣкоторыхъ частяхъ съ облитовой структурой. Въ видѣ примѣси встрѣчается цинковая обманка (мѣстами до 8% цинка въ рудѣ); кромѣ того, нѣкоторые минералы отъ присутствія битумовъ окрашиваются въ черный цвѣтъ.

Замѣчательнымъ по обширной площади, занятой мѣсторожденіемъ, является мѣсторожденіе колчедана въ испанской провинці Huelva и португальской провинці Alentejo между Рио-Тинто и С.-Доминго. Мѣсторожденія приурочены преимущественно къ границѣ между сланцами, вѣроятно, палеозойскаго возраста и порфирами, какъ это показано на фиг. 98. Рудная залежь имѣетъ форму линзъ, выклинивающихся по простиранию и паденію. Вся площадь, занятая мѣсторожденіемъ, опредѣляется въ полмилліона квадратныхъ километровъ, а запасъ руды—въ 1 миллиардъ тоннъ. Руда состоитъ преимущественно изъ сѣрнаго колчедана съ небольшимъ количествомъ мѣднаго, который съ глубиной уменьшается, вѣроятно, вслѣдствіе ненормально большого количества его вверху—въ желѣзной шляпѣ, обусловленнаго процессами превращенія въ этой области руднаго вещества.

Залежи сѣрнаго колчедана среди каменноугольныхъ отложеній извѣстны и въ Европейской Россіи—въ Новгородской (особенно въ Боровичскомъ уѣздѣ) и Тверской губерніяхъ, въ предѣлахъ Валдайской возвышенности. Здѣсь добываютъ его обыкновенно со дна рѣкъ.

Значительныя скопленія сѣрнаго колчедана среди осадочныхъ отложеній встрѣчаются и въ Печорскомъ краѣ, въ Сибири (напр., среди угленосныхъ осадковъ на р. Мурѣ близъ деревни Бузыкановой).

Изъ мезозойскихъ и кайнозойскихъ мѣсторожденій колчедановъ можно указать на мѣсторожденіе Sainte Julien—de—Valgalgues въ деп. Gard во Франціи, гдѣ оно залегаетъ на границѣ между лейасомъ и доггеромъ. Мѣсторожденіе это содержитъ оруденѣлыя окаменѣлости, что указываетъ на происхожденіе ихъ дѣйствіемъ минеральныхъ источниковъ. Менѣе значительныя мѣсторожденія колчедана извѣстны на о. Wollin среди верхне-мѣловыхъ отложеній и среди буроугольныхъ пластовъ третичной формации.

β) *Пермскія и болѣе новыя мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ.*

Къ замѣчательнымъ мѣсторожденіямъ этого типа принадлежатъ мѣдистые сланцы германскаго цехштейна, занимающіе громадную площадь, простирающуюся съ востока на западъ на 200 километр., а съ сѣвера на югъ— на 100—150 километр., отъ р. Saale до восточной границы Рейнскихъ сланцевыхъ горъ. Къ нимъ относится и извѣстный Мансфельдскій бассейнъ, расположенный у юго-восточной подошвы Гарца. Въ этой мѣстности цехштейну подлечь въ несогласномъ напластованіи мертвый красный лежень, а сверху онъ прикрывается пестрымъ песчаникомъ. Толщина пласта мѣдистаго сланца обыкновенно равна 0,5—0,6 метра. Мѣдистый сланецъ представляетъ битуминозный, чернаго цвѣта, мергелистый сланецъ съ тонкослоистой структурой и очень большой твердостью. Богатъ окаменѣlostями, особенно ганоидными рыбами (*Palaeoniscus*, *Platysomus* и др.), а также *Lingula*, доказывающей морское его происхождение, и остатками *Coniferae* (*Ullmania*, *Voltzia*). Содержаніе мѣди въ рудѣ равно 2,01%—2,93%, серебра—0,015%—0,021%. Руда въ пластѣ распредѣляется преимущественно въ видѣ палочекъ, очень тонкихъ, золотисто-желтаго, мѣднокраснаго, темно-сѣраго цвѣта. Рудой является мѣдный колчеданъ, пестрая мѣдная руда, желѣзный колчеданъ, свинцовый блескъ, серебряный блескъ, цинковая обманка, красный никкелевый колчеданъ, шпейсовый кобальтъ,—всѣ въ видѣ очень мелкихъ частичекъ. Кромѣ палочекъ, рудные минералы являются также обыкновенно въ видѣ параллельныхъ напластованію полосокъ (пестрая мѣдная руда, мѣдный блескъ), налетовъ на плоскостяхъ напластованія и въ поперечныхъ трещинахъ (мѣдный блескъ, пестрая мѣдная руда, мѣдный колчеданъ и самородное серебро), въ видѣ пятенъ, зеренъ, почковидныхъ скопленій и пр. Изрѣдка окаменѣлости рыбъ, чешуи ихъ, превращены въ самородное серебро, чаще въ мѣдный и желѣзный колчеданы. При присутствіи руды во всемъ рудоносномъ пластѣ только нижняя часть его (0,08—0,17 метра) доставляетъ руду въ количествѣ, допускающемъ ее разработку. Содержаніе руды уменьшается обыкновенно съ уменьшеніемъ

въ пластъ битума. Мѣстами же (въ районѣ Sangerhäuser) содержаніе мѣди въ нижней части пласта доходитъ до 5⁰/₀—10⁰/₀ („песчаная руда“). Обыкновенно при содержаніи мѣди въ рудѣ въ 2⁰/₀—3⁰/₀ въ ней содержится 5 килогр. серебра на тонну мѣди. Содержаніе мѣди замѣтно возрастаетъ вблизи пересѣкающихъ сланцы трещинъ сбросовъ и въ сосѣдствѣ съ сильно складчатыми поясами; тогда обогащеніе мѣдью простирается даже до самыхъ верхнихъ частей пласта или даже до пластовъ, прикрывающихъ рудоносный пластъ. Трещины же сбросовъ или являются пустыми, или содержатъ руды никкеля и мѣди. Мѣстность подвержена сильной дислокаціи въ видѣ сбросовъ, косыхъ по отношенію къ простиранію пласта, складокъ, перебросовъ и др. формъ, какъ это показано на фиг. 99. Мѣсторожденіе это было извѣстно уже въ концѣ XII-го столѣтія, а теперь мѣдь изъ этихъ мѣсторожденій добывается въ количествѣ около 20.000 тоннъ въ годъ.

Въ иныхъ горизонтахъ тѣхъ же пермскихъ отложеній мѣдная руда находится въ Kurhessen у Frankenberg, гдѣ залежь руды извѣстна въ видѣ флѣца Stateberg и вышележащаго пласта пермскаго песчаника. Первый изъ нихъ—флѣць—имирегнированъ мѣдной рудой и свинцовымъ блескомъ, а послѣдній (мощностью 0,030—0,044 м.)—мѣднымъ блескомъ, самороднымъ серебромъ, сѣрнымъ колчеданомъ, мѣднымъ колчеданомъ, фальэрцомъ, пестрой мѣдной рудой и др. Руда распределена гнѣздами и содержитъ въ себѣ въ среднемъ 0,572⁰/₀ мѣди и 0,0013⁰/₀ серебра.

Среди пермскихъ же отложеній находятся мѣдныя руды у Bieber (Баварія) и у Stadtberg (Вестфалія), гдѣ руда сосредоточена въ мелкихъ трещинахъ, пересѣкающихъ осадочныя (кромѣ пермскихъ и нижележащихъ) отложенія по всѣмъ направленіямъ, причемъ въ качествѣ руды здѣсь являются: фальэрць, мѣдный и желѣзный колчеданы и свинцовый блескъ, а въ первой мѣстности поблизости отъ мѣднаго мѣсторожденія имѣются жилы кобальтовыхъ рудъ.

Въ отношеніи происхожденія мѣдистый сланецъ считался типичнымъ примѣромъ химическихъ осадковъ руднаго вещества изъ металлическихъ растворовъ одновремен-

но съ осаждеиіемъ механическихъ осадковъ въ замкнутомъ морскомъ бассейнѣ подѣ вліяиіемъ возстановленія этихъ растворовъ органическими веществами. Растворы представляли себѣ какъ купоросы въ сопровожденіи сульфатовъ щелочей,—въ томъ видѣ, какъ они содержатся во всякой морской водѣ. Сульфаты разлагались гниющими органическими веществами съ образованіемъ сѣроводорода, который снова осаждалъ изъ купоросныхъ растворовъ сульфиды.

Нахожденіе остатковъ рыбъ какъ бы въ конвульсивныхъ позахъ указываетъ, нужно думать, что населеніе бассейновъ, въ которыхъ происходило осаждеиіе, погибало отъ поступавшихъ туда металлическихъ растворовъ. Однако, противъ послѣдняго предположенія резонно возражаютъ, что окаменѣлости рыбъ встрѣчаются въ такомъ видѣ и среди осадковъ, отложившихся въ бассейнахъ, не содержащихъ въ растворѣ никакихъ металлическихъ соединений. Кроме того, указываютъ на то, что въ морской водѣ находится очень малое, ничтожное количество мѣди, которое не въ состояннн объяснить концентрацію въ наблюдаемыхъ размѣрахъ. Руда, какъ мы видѣли, сосредоточивается не въ одномъ, а въ разныхъ горизонтахъ цехштейна. Поэтому возможно предполагать, не получили ли описанныя мѣсторожденія путемъ не осаждеиія, а позднѣйшей импрегнаціи осадочныхъ отложеній по трещинамъ, имѣвшимъ характеръ рудныхъ жилъ. За это предположеніе говоритъ и тотъ фактъ, что содержаніе мѣди возрастаетъ съ приближеніемъ къ трещинамъ.

Въ сѣверо-восточной Богеміи, въ различныхъ горизонтахъ мертваго краснаго лежня, извѣстны пласты съ мѣдной рудой—мѣднымъ блескомъ, малахитомъ, мѣдной лазуью.

И въ предѣлахъ Европейской Россіи имѣются такого же типа мѣсторожденія въ обширной области, расположенной въ западу отъ Урала. Пермскія отложенія здѣсь распредѣляются въ слѣдующіе отдѣлы: 4) толща пестроцвѣтныхъ породъ.—„татарскій ярусъ“,—переходный къ триасу; 3) толща известняковъ, соотвѣтствующая западно-европейскому цехштейну; 2) песчаники, известняки, мергели и сланцеватыя глины съ рудоносными пластами;

1) известняки, мергели и гипсы лежащаго бока мѣдистыхъ породъ. Рудоносная область распространяется на губерніи Пермскую, Вятскую, Казанскую, Уфимскую, Самарскую и Оренбургскую, причемъ содержаніе руды уменьшается по мѣрѣ удаленія отъ Урала, исчезая совершенно на разстояніи около 500 километр. отъ хребта. Руда сосредоточивается преимущественно у окаменѣлыхъ и обугленныхъ растеній, а также въ видѣ вкрапленностей, гнѣздъ, пропластковъ и прожилокъ,—главнымъ образомъ среди песчаниковъ. Руда состоитъ изъ малахита, мѣдной лазури, мѣдной смоляной руды, мѣдной кирпичной руды, мѣднаго блеска, пестрой мѣдной руды, красной мѣдной руды. Распределеніе руды неправильное и измѣнчивое какъ въ отношеніи состава, такъ и въ отношеніи размѣровъ и сосредоточивается въ предѣлахъ одного или 3—4 пластовъ, мощностью въ 0,06—0,07 метра, часто выклинивающихся, а иногда раздувающихся до 2 и болѣе метровъ. Залегаютъ рудоносные пласты на небольшой глубинѣ отъ поверхности, на глубинѣ 3—10, изрѣдка 30 саж. Содержаніе мѣди въ рудѣ достигаетъ 3%. Наиболѣе важнымъ мѣсторожденіемъ является мѣсторожденіе въ Каргалинской степи, въ 40 вер. отъ Оренбурга.

Сюда, вѣроятно, нужно отнести и мѣсторожденія мѣди въ Тургайской области, пока еще не развѣданныя, но являющіяся, повидимому, въ видѣ вкрапленностей среди осадочныхъ образованій.

Мѣдныя мѣсторожденія Киргизской степи являются въ видѣ проникновеній, прожилокъ, примазковъ и вкрапленій среди кварцитовъ, песчаниковъ и сланцевъ девонской системы (средній девонъ?). Руда представляетъ исключительно окисленные соединенія мѣди: мѣдную лазурь, зелень, синь и пр. Рудоносной породой является кварцитъ или кварцъ. Въ рудоносномъ районѣ, кромѣ осадочныхъ породъ, имѣютъ значительное распространеніе и изверженныя породы—порфиры и порфириты, съ которыми, однако, мѣдныя руды, повидимому, не связаны. Рудныя залежи являются главнымъ образомъ въ видѣ гнѣздъ.

Условно сюда же относимъ и Кедабекское, мѣсторожденіе въ Закавказьи, пока еще мало развѣданное въ отношеніи генезиса его, залегающее въ г. Мисъ-Дагъ, въ 60

верстахъ отъ Елизаветполя. Основную породу здѣсь составляетъ особая брекчія, образованная преимущественно изъ обломковъ діабазы и прорѣзанная во многихъ мѣстахъ кристаллическими породами, между которыми преобладаютъ кварцевый порфиръ и авгитовый порфиритъ. Послѣдній располагается между брекчіей и рудоносной кварцевой породой, а рудныя скопленія сосредоточены между кварцевой породой и авгитовымъ порфиритомъ. Залежи руды являются въ видѣ пяти штоковъ, большею частью лежащихъ (фиг. 99): Верхняго или Эзельштока, Карль-штока, Новаго штока, Вернеръ-штока и Новаго Вернеръ-штока. Первый штокъ имѣетъ эллиптическое очертаніе съ длинной осью около 100 саж., а короткой—въ 15—30 саж. По вертикали мѣсторожденіе опредѣлено на 28 саж. Простираніе этотъ штокъ имѣетъ широтное, при паденіи на югъ подъ угломъ 35° — 40° . Штокъ этотъ пересѣченъ трещиной, идущей въ меридіональномъ направленіи и заполненной глиной; толщина трещины равна 2 саж. Она дѣлитъ штокъ на двѣ части: западную съ бѣдной рудой (менѣе 5% мѣди) и восточную съ богатой рудой (до 15% мѣди). Штокъ окруженъ съ кровли слоистымъ кварцитомъ, а подошва состоитъ изъ глины съ кусками кварцита и съ мелко вкрапленнымъ сѣрнымъ колчеданомъ. Кромѣ сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ попадаютъ: вкрапленности цинковой обманки, тетраедрита, тяжелый шпатъ. Отъ штока въ южной части отдѣляется жила толщиной въ 0,25 арш. до 1 саж., прослѣженная по простиранію на 50 саж. и состоящая изъ тяжелаго шпата съ мѣднымъ и сѣрнымъ колчеданами и со свинцовымъ блескомъ. И другіе рудные штоки обнаруживаютъ въ общемъ сходство съ описаннымъ съ незначительной разницей. Мѣстами, напр., окружающей рудные штоки породой служитъ разрушенный авгитовый порфиритъ; мѣстами отходятъ отъ штоковъ жилы; мѣстами эти штоки бѣднѣе, мѣстами богаче мѣдной рудой, чѣмъ Верхній штокъ. Содержаніе мѣди въ данномъ мѣсторожденіи колеблется въ предѣлахъ 2%—25%. Кромѣ указанныхъ рудныхъ минераловъ въ разныхъ частяхъ мѣсторожденія находимы были еще: черная мѣдная руда, самородная мѣдь, малахитъ, мѣдная лазурь и синь.

Среди пермскихъ же отложеній окисленная мѣдная руда извѣстна и въ южной Россіи, въ восточномъ направленіи отъ Бахмута, среди песчаниковъ пермскаго возраста.

Въ пермскихъ же отложеніяхъ извѣстны мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ—силикатовъ и окисловъ—въ Техасѣ, а сѣрнистыхъ рудъ—въ Нов. Шотландіи. Въ горахъ Serrania въ Боливіи (Cococogo) пласты мѣдной руды, мощностью въ 0,5—2 метра, залегаютъ также среди пермскихъ отложеній. Руда состоитъ изъ самородной мѣди въ разнообразномъ видѣ—въ видѣ зеренъ, кристалловъ, листочковъ и проч. Заслуживаетъ вниманія присутствіе костей животныхъ, съ выдѣлившейся въ пустотахъ самородной мѣдью, и остатковъ деревьевъ. Пласты пересѣчены трещинами сбросовъ.

Въ Лотарингіи мѣдныя руды являются среди пестраго песчаника. Два рудоносныхъ пласта раздѣлены здѣсь толщей доломита, имѣя мощность въ 0,06—0,60 метр. Мѣдная руда является въ видѣ малахита, мѣдной лазури и мѣдной черни, а иногда замѣняется свинцовыми рудами. Руда обыкновенно является въ видѣ налетовъ на трещинахъ или въ видѣ зеренъ, часто входитъ также въ составъ окаменѣлыхъ растений. Въ пластахъ она расположена поясами, раздѣленными пустой породой. Пояса эти идутъ параллельно простиранію и, повидимому, находятся въ тѣсной связи съ перегибами пластовъ (фиг. 100). Внутри этихъ поясовъ руда въ большомъ количествѣ концентрируется вблизи трещинъ, пересѣкающихъ ихъ и являющихся мѣстами трещинами сбросовъ. По мнѣнію нѣкоторыхъ изслѣдователей, возможно объясненіе происхожденія этихъ рудъ путемъ осажденія одновременно съ окружающими осадками, а не путемъ импрегнаціи.

Такія же мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ извѣстны и въ пестромъ песчаникѣ Шварцвальда, Вюртемберга и въ Великомъ Герцогствѣ Гессенскомъ.

Среди триасовыхъ же отложеній встрѣчаются мѣдныя руды въ горахъ Nacimiento въ Нов. Мексикѣ. Здѣсь онѣ находятся въ тѣсной связи съ ископаемыми растеніями и состоятъ изъ пестрой мѣдной руды, мѣднаго блеска и мелаконита съ небольшимъ содержаніемъ серебра. Разсѣяны въ пластѣ неравномѣрно, располагаясь главнымъ

образомъ въ прослойкахъ между плоскостями наслоенія.

Имѣются того же типа мѣдныя руды среди песчаниковъ неизвѣстнаго возраста въ Аризонѣ въ видѣ цементирующаго вещества; мѣдныя руды являются здѣсь и среди подлежащихъ гранитовъ, почему является несомнѣннымъ, что въ песчаники онѣ попали снизу. Мощность рудоносныхъ пластовъ доходитъ до 1—3 метр., содержаніе мѣди—до 12⁰/₀—15⁰/₀.

Среди триасовыхъ же, нужно думать, отложеній извѣстны и въ Россіи мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ въ Ферганской области по берегамъ Сыръ-Дарьи, въ Наманганскомъ и Кокандскомъ уѣздахъ. Здѣсь пласты (числомъ 7—8) песчаника въ верхнихъ своихъ частяхъ проникнуты окислами мѣди, а ниже горизонта подпочвенныхъ водъ мѣдь является исключительно въ самородномъ видѣ. Среднее содержаніе мѣди колеблется отъ 10⁰/₀ до 15⁰/₀. Мощность одного изъ рудныхъ пластовъ измѣняется отъ 0,2 до 4 метровъ.

На восточномъ берегу полуострова Нижней Калифорніи три флѣца мѣдной руды залегаютъ среди третичныхъ отложеній, обладая мощностью нижній въ 0,6—3 метр., средній—въ 0,8—2,3 м., верхній—въ 1 м. Руда состоитъ изъ красной мѣдной руды, атакамита, мѣдной лазури, хризосола и креднерита, благодаря чему въ рудѣ наблюдается большое содержаніе Mn_2O_3 (7⁰/₀—24⁰/₀) при содержаніи CuO въ 15⁰/₀—26⁰/₀ и Fe_2O_3 —въ 4⁰/₀—12⁰/₀.

с) Пласты свинцовой руды.

Примѣромъ этого типа мѣсторожденій можетъ служить мѣсторожденіе *Compern* въ Рейнской провинціи среди отложеній нижняго отдѣла пестраго песчаника. Мѣсторожденіе это, въ видѣ двухъ пластовъ, пересѣчено многочисленными сбросами и потому является сильно нарушеннымъ въ своемъ напластованіи, какъ это можно видеть на фиг. 101 и 102.

Руда является въ видѣ желваковъ („*Knottenerz*“), представляющихъ собою конкреціи въ 1—3 мм. діаметромъ, состоящія изъ песка и свинцоваго блеска, рѣже бѣлой свинцовой руды или окисленныхъ мѣдныхъ рудъ.

Выдѣленіе сѣрнистаго свинца изъ растворовъ обусловливалось, вѣроятно, возстановляющимъ дѣйствіемъ органическихъ веществъ. Среднее содержаніе свинца въ рудоносныхъ пластахъ равно 1,5⁰/₀—2⁰/₀, содержаніе серебра—1—6 гр. на тонну. Бѣлая свинцовая руда является часто въ видѣ цементирующаго вещества въ песчаникѣ.

То обстоятельство, что желваки руды располагаются параллельно напластованію, а вблизи трещинъ, пересекающихъ песчаники, поясами, параллельными зальбандамъ этихъ трещинъ, слѣдуетъ предполагать, что рудное вещество отложилось изъ восходившихъ источниковъ.

Свинцовыя руды въ видѣ пластовыхъ мѣсторожденій извѣстны и въ кейперѣ баварскаго Оберпфальца (Freuhwag). Руда является въ видѣ свинцоваго блеска и бѣлой свинцовой руды среди песчаниковъ и глинъ и тѣсно связана въ своемъ появленіи съ растительными остатками, особенно со стволами деревьевъ.

d) Пласты серебряной руды.

Пласты серебряной руды извѣстны среди триасовыхъ отложеній штата Утахъ на границѣ съ Аризоной. Здѣсь сланцы и песчаники импрегнированы хлористымъ и самороднымъ серебромъ, содержаніе котораго доходитъ до 0,085⁰/₀; въ болѣе низкихъ горизонтахъ извѣстны и сѣрнистыя руды серебра и мѣди. Большее содержаніе руды наблюдается вблизи трещинъ сбросовъ, что указываетъ на ихъ позднѣйшее, сравнительно съ включающими ихъ осадками, образованіе.

e) Пластовыя мѣсторожденія золота среди палеозойскихъ отложеній.

Изъ всѣхъ пластовыхъ мѣсторожденій золота наибольшимъ научнымъ и практическимъ интересамъ обладаютъ золотоносные конгломераты Witwatersrand'a (въ южно-африканской колоніи Трансвааль). Мѣстность сложена изъ слѣдующихъ отложеній (снизу вверхъ): 1) гранитовъ и кристаллическихъ сланцевъ; 2) глинистыхъ сланцевъ и кварцитовъ (серія Barberton); 3) формации Witwatersrand'a (вѣроятно, архейскаго возраста);

4) формации Кар'а (девонскаго возраста); 5) формации Каггоо (каменноугольнаго и пермскаго возраста)—фиг. 103. Формация Witwatersrand'a прикрыта мощнымъ покровомъ діабазоваго миндалянаго камня и залегаетъ въ видѣ мульды съ сильно нарушеннымъ южнымъ крыломъ. Сѣверное крыло мульды вблизи поверхности обнаруживаетъ крутое паденіе, а въ глубину оно дѣлается болѣе пологимъ. У Johannesburg'a, представляющаго собою центръ южно-африканской золотопромышленности, извѣстно семь группъ пластовъ золотоноснаго конгломерата, къ которымъ присоединяется еще восьмой изъ формации Кар'а. Мощность отдѣльныхъ флѣцовъ измѣняется въ предѣлахъ отъ полнаго исчезновенія ихъ до 30 метр. Однако, наблюдается, что менѣе мощные пласты болѣе богаты золотомъ. Конгломераты состоятъ изъ кусковъ кварца и кварцита, изрѣдка кремнистаго сланца, сцементированныхъ мелкими зернами кварца же и желѣзнаго колчедана съ частицами золота. Куски, величиною съ куриное или голубиное яйцо, подвергались, видимо, вторичному давленію, вслѣдствіе котораго они являются деформированными, сплюснутыми или разбитыми. Это вліяніе давленія обнаружилось и на цементирующемъ веществѣ конгломератовъ. Желѣзный колчеданъ распределенъ въ конгломератѣ неправильно: иногда зерна его образуютъ корку вокругъ кусковъ, иногда же онъ располагается въ прослойкахъ, параллельныхъ напластованію. Золото никогда не является здѣсь въ видѣ сжатыхъ зернышекъ и пластинокъ, какъ это бываетъ съ розсыпнымъ золотомъ, а обыкновенно представляется въ видѣ маленькихъ кристалликовъ или кристаллическихъ агрегатовъ. Почти всегда нахожденіе его связано съ поясами давленія, причемъ оно вмѣстѣ съ вторичнымъ кварцемъ располагается между сжатыми обломками кварца.

Агрегаты золота обыкновенно являются сросшимися съ пиритомъ и почти никогда не встрѣчаются внутри кусковъ, изъ которыхъ состоитъ конгломератъ; между тѣмъ пиритъ безъ золота бываетъ и внутри кусковъ кварца. Въ цементирующемъ веществѣ пиритъ составляетъ 3⁰/₀—5⁰/₀ общей массы. Кромѣ пирита и золота, цементирующее вещество содержитъ иногда въ се-

бѣ и другія руды—мѣдный колчеданъ, свинцовый блескъ, цинковую обманку и сурьмяный блескъ, а изъ неметаллическихъ минераловъ—хлоритъ, роговую обманку, слюду, талькъ, рутилъ и корундъ. Среднее содержаніе золота опредѣляется въ 23 гр. на тонну или даже болѣе. Вообще, чѣмъ куски, образующіе конгломератъ, крупнѣе, тѣмъ цементирующее вещество богаче золотомъ. Простымъ глазомъ золото видимо бываетъ только въ верхнихъ частяхъ флѣцовъ, гдѣ пиритъ превращенъ въ красный и бурый желѣзнякъ. Сульфиды начинаются уже на глубинѣ 30—40 метр., а на глубинѣ въ 60 метр. конгломератъ дѣлается очень твердымъ. Распредѣленіе золота по отдѣльнымъ флѣцамъ очень неравномѣрно. Кварцитовые песчаники, переславающіеся съ конгломератами, обыкновенно золота въ себѣ не содержатъ, хотя не безъ исключеній; равно также и конгломераты не всегда бываютъ золотоносными. Какъ на исключительное явленіе въ отношеніи содержанія золота, можно указать на золотоносную площадь Klerksdorp, гдѣ одинъ пластъ битуминознаго кварцита 0,005 метра съ значительнымъ содержаніемъ сѣрнистаго мышьяка содержитъ 1,5 килогр. на 1 тонну породы.

Конгломераты пересѣчены многочисленными сбросами, заполненными часто діабазами и имѣющими направленіе параллельно направленію паденія или простиранія, причѣмъ въ послѣднемъ случаѣ часть пластовъ, находящаяся въ лежащемъ боку трещины, является опустившеюся вопреки обыкновенно въ такихъ случаяхъ наблюдаемому движенію. Кварцъ, имѣющій вторичное происхожденіе и образовавшійся благодаря динамическимъ явленіямъ, располагается или гнѣздами, или въ короткихъ трещинахъ, пересѣкающихъ пластъ конгломерата, и обыкновенно содержитъ въ этомъ случаѣ нѣсколько желѣзнаго и мѣднаго колчедановъ, цинковой обманки, свинцоваго блеска, а иногда и золота.

Мѣсторожденіе Witwatersrand'a открыто только въ 1884 году, и съ тѣхъ поръ очень быстро стало разрабатываться въ большомъ масштабѣ.

Что касается происхожденія этихъ мѣсторожденій, то взгляды по этому поводу высказываются различныя.

Одни изслѣдователи считаютъ эти мѣсторожденія за древнія разсыпи, уплотнившіяся и образовавшія пласты конгломерата. Но распредѣленіе золота въ конгломератахъ, форма, въ которой оно является, и отсутствіе золота внутри кусковъ кварца говорятъ противъ такого объясненія. Другіе считаютъ возможнымъ объяснить происхожденіе мѣсторожденій Witwatersrand'a выдѣленіемъ золота въ видѣ осадка въ морѣ одновременно съ кусками, образовавшими конгломератъ, въ прибрежной части бассейна. Эта гипотеза является мало вѣроятной потому, что трудно допустимо выдѣленіе золота въ волнуемой водѣ прибрежнаго пояса; кромѣ того, выдѣленіе это должно было быть также и при осажденіи песка, образовавшаго песчаникъ. Противъ высканной гипотезы говоритъ и то соображеніе, что въ морской водѣ золота содержится очень мало; а если допустить существованіе ключей, которые могли въ своемъ растворѣ содержать большее количество золота, то непонятнымъ остается, почему ключи эти дѣйствовали, когда отлагались конгломераты, и переставали дѣйствовать, когда отлагались песчаники.

Третья группа взглядовъ по тому же вопросу рассматриваетъ конгломераты, какъ морскія розсыпи на подобіе тѣхъ, которыя образуются теперь по берегамъ Калифорніи, Аляски и Орегона изъ разрушающихся золотоносныхъ кварцевыхъ жилъ. Перекристаллизація золота приписывается лицами, придерживающимися этого взгляда, изверженію діабазовъ. Но противъ этого взгляда говоритъ отсутствіе золота въ кварцитовыхъ песчаникахъ, между тѣмъ какъ матеріалъ современныхъ морскихъ разсыпей является преимущественно песчанымъ.

Наконецъ, большинство изслѣдователей склоняется къ тому мнѣнію, что золото принесено въ мѣсторожденіе Witwatersrand'a позднѣе образованія конгломератовъ, и ставитъ это явленіе въ связь съ изверженіемъ діабазовъ. За эту гипотезу говоритъ присутствіе вторичной роговой обманки въ цементирующемъ веществѣ конгломератовъ. Пиритъ же считается съ этой точки зрѣнія первичнымъ минераломъ, способствовавшимъ выдѣленію золота изъ раствора. Въ пользу гипотезы этой говоритъ также неравномѣрное распредѣленіе золота въ пластахъ конгло-

мерата и наблюдаемая мѣстами концентрація его вблизи изверженной породы. Подобное явленіе, — проникновеніе осадковъ растворами металлическихъ соединеній, — наблюдается и въ другихъ мѣстахъ Трансвааля, напр., въ области Lydenburger.

Тотъ фактъ, что золотоносность конгломератовъ наблюдается не въ одномъ горизонтѣ, также говоритъ въ пользу послѣдней гипотезы. Противъ же нея указывается, что не всѣ флѣцы конгломерата импрегнированы золотомъ, что не замѣчается какихъ-либо поясовъ съ болѣе богатымъ содержаніемъ вдоль трещинъ сбросовъ или вблизи жилъ изверженныхъ породъ.

Противъ этихъ возраженій можно сказать, однако, что импрегнація золота могла быть различной въ зависимости отъ проницаемости того или другого пласта конгломерата, что въ свою очередь могло обуславливаться различной крупностью зеренъ кварца, входившихъ въ составъ того или другаго флѣца. Золотоносные конгломераты, пока еще неопредѣленнаго возраста, извѣстны также на золотомъ берегу Африки въ области Wassau. Пласты ихъ имѣютъ мощность въ 0,6—2,4 метра и состоятъ изъ кусковъ кварца, сцементированнаго кристаллическимъ кварцемъ съ зернами титанистаго желѣзняка и мелкими частицами золота. Желѣзнаго же колчедана въ цементирующемъ веществѣ нѣтъ совершенно.

f) Пласты сурьмяной руды.

Такія мѣсторожденія извѣстны въ Вестфалии—въ области Arnsberg и въ области Brilon. Въ первой мѣстности руда приурочена къ верхнимъ горизонтамъ кульма, который образуетъ здѣсь антиклинальную складку съ побочной складчатостью и съ многочисленными трещинами. На юго-восточномъ крылѣ главнаго сѣдла извѣстно пять рудоносныхъ пластовъ. Руда—сурьмяный блескъ а на выходахъ сурьмяная охра—образуетъ гнѣздообразныя выдѣленія, разсѣянныя въ разныхъ частяхъ всѣхъ пяти пластовъ, или является въ видѣ мелкихъ частицъ. На сѣверо-западномъ крылѣ сѣдла наблюдается тоже самое съ тою разницей, что руда тамъ является преимущественно

венно въ видѣ охры и не такъ чиста, какъ на юго-восточномъ.

Въ другой указанной выше области распространения сурьмяной руды въ Вестфалии руда залегаетъ среди песчаниковъ, относящихся къ другому горизонту каменноугольной системы сравнительно съ вышеописаннымъ мѣстороженіемъ, и является тамъ также въ видѣ гиѣздообразныхъ выдѣленій, сосредоточенныхъ въ трехъ пластахъ. Связь мѣстороженій этихъ съ прорѣзывающими толщу образованій, ихъ включающихъ, трещинами доказываетъ ихъ эпигенетическую природу.

Въ Эйфелѣ, въ обл. Aadenau, у моста на р. Аарѣ, сурьмяная руда залегаетъ въ жилахъ, прорѣзывающихъ пласты граувакковыхъ сланцевъ, а отъ этихъ жилъ рудное вещество проникло и въ самые пласты. Руда состоитъ изъ сурьмянаго блеска, желѣзнаго колчедана, и, кромѣ того, въ составъ жилъ входятъ кварцъ и бурый шпатъ.

Въ видѣ пластовыхъ мѣстороженій извѣстна сурьмяная руда въ Алжирѣ среди нижненеокомскихъ отложений (въ мѣстности Sidi—Rgheiss). Она является въ видѣ сенармонтита, принимающаго форму или кристаллической, или аморфной массы. Руда образуетъ неправильныя, однако, параллельныя напластованію массы безъ всякихъ жильныхъ минераловъ.

По вопросу объ образованіи пластовыхъ мѣстороженій сѣрнистыхъ рудъ существуютъ двѣ гипотезы: 1) преципитацианная гипотеза, по которой руды эти представляютъ обыкновенный осадокъ изъ морской воды или въ береговыхъ озерахъ, отложившійся одновременно съ окружающей породой; 2) другая же теорія считаетъ эти руды за позднѣйшія образованія, получившіяся путемъ инфильтраціи черезъ жильныя трещины растворовъ, содержащихъ различныя металлическія соединенія, которыя выдѣлились среди образовавшихся ранѣе осадковъ. Указанныя въ предыдущемъ изложеніи данныя говорятъ скорѣе за вторую гипотезу: непостоянство рудоноснаго горизонта, связь рудоносныхъ пластовъ

съ дислокаціонными явленіями, мѣстами внѣдреніе руды въ пластъ нерудоносный, присутствіе жилоподобныхъ трещинъ, микроскопическое строеніе руды, указывающее на позднѣйшее выдѣленіе металлическихъ соединеній— все это признаки, говорящіе въ пользу инфильтраціонной гипотезы образованія рудоносныхъ пластовъ.

Что касается осажденія металлическихъ соединеній изъ растворовъ, то примѣры этого мы видимъ въ настоящее время: въ торфяныхъ болотахъ и озерахъ, подъ вліяніемъ возстановленія гнѣющими органическими веществами желѣзосодержащихъ растворовъ, происходитъ осажденіе марказита и желѣзнаго колчедана. Кромѣ этихъ минераловъ находимы были осадившимися изъ растворовъ соединенія и другихъ металловъ, какъ, напр., сѣрнистаго цинка и кадмія. Этимъ процессомъ возстановленія различныхъ металлическихъ соединеній гнѣющими органическими веществами объясняется и частое нахожденіе окаменѣлостей въ видѣ желѣзнаго колчедана и марказита.

Мѣстами вслѣдствіе возстановленія растворенныхъ въ водѣ сульфатовъ щелочей органическими веществами происходятъ въ морѣ значительныя количества сѣроводорода, достаточныя для осажденія солей металловъ. Такое скопленіе сѣроводорода наблюдается, напр., на значительныхъ глубинахъ Чернаго моря.

Всѣ эти явленія, указывающія на возможность осажденія въ маломъ масштабѣ сѣрнистыхъ рудъ въ прѣсной и морской водѣ, не достаточны для объясненія образованія мощныхъ залежей сѣрнистыхъ металловъ, наблюдаемыхъ въ земной корѣ.

Примѣры же, доказывающіе возможность проникновенія металлическихъ растворовъ въ осадочныя отложенія, также имѣются. Такъ, на плоскогоріи *Étaules* гранитный массивъ прорѣзанъ многочисленными жилами, относящимися по своему содержанию къ формации свинцовой руды (фиг. 104). Покрывающія гранитъ осадки нижняго лейаса проникнуты тѣми же минералами, которые находятся и въ жилахъ. Имѣются и другіе примѣры подобнаго рода.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда естественнѣе допустить не

филтрацію растворовъ въ осадочныя отложенія, а заполненіе ими пустоты среди пластовъ, можно представлять себѣ образованіе этихъ пустотъ, какъ слѣдствіе изгибовъ и передвиженій пластовъ, какъ это пояснено на фиг. 105.

б. Эпигенетическіе рудные штоки.

Рудные штоки происходятъ путемъ метазоматическаго проникновенія карбонатовъ первоначальной породы руднымъ веществомъ или сопровождающими его не металлическими минералами. Кромѣ проникновенія одновременно происходитъ и заполненіе пустотъ въ породѣ, которыя могли получиться значительно ранѣе самаго заполненія ихъ.

а) Эпигенетическіе рудные штоки формации желѣзной и марганцевой руды.

Такія мѣсторожденія извѣстны въ Elbingerode на Гарцѣ, гдѣ они залегаютъ среди стрингоцефалеваго горизонта (средній девонъ), отложенія котораго, совместно съ осадками верхняго девона и кульма, образуютъ сѣдло. Руда этого мѣсторожденія, происходящая главнѣйше путемъ замѣны углекислаго известняка соединениями желѣза, состоитъ изъ известковистаго и кремнистаго краснаго и бурога желѣзняка и отчасти изъ магнитнаго желѣзняка. Подчиненную роль играютъ здѣсь руды среди кератофира, выдѣляющіяся изъ этой породы при разрушеніи ея въ видѣ входящихъ въ ея составъ магнетита, желѣзосодержащихъ силикатовъ и желѣзнаго колчедана.

Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ въ стрингоцефалевомъ известнякѣ иногда достигаютъ большой мощности (до 30 метр.), а по простиранию простираются до 4 километр.; разрабатываются большею частію открытыми работами и обладаютъ крутымъ паденіемъ (50° — 70°).

Соединенія желѣза, давшія матеріалъ для здѣшнихъ рудныхъ мѣсторожденій, очевидно, произошли изъ шальштейновъ и миндалекаменныхъ діабазовъ черезъ разрушеніе ихъ. Мѣсторожденія, подобныя описанному, из-

вѣстны и въ другихъ странахъ: въ Рейнскихъ сланцевыхъ горахъ, въ Моравіи, Силезіи.

Среди верхнедевонскаго известняка Iberg'a на Верхнемъ Гарцѣ, прорѣзаннаго многочисленными трещинами, по которымъ имѣла доступъ вода, образовались многочисленные пустоты, изъ которыхъ нѣкоторыя заполнились различными минералами (кварцемъ, тяжелымъ и известковымъ шпатовъ), а въ предѣлахъ самыхъ известняковъ произошло метазоматическое превращеніе углекислаго известняка въ карбонатъ желѣза, — шпатоватый желѣзнякъ, превратившійся потомъ въ бурый желѣзнякъ; при этомъ превращеніи выдѣлились и другіе карбонаты, какъ известковый шпатъ, доломитъ, манганитъ, псиломеланъ, вадъ, а также сѣрный и мѣдный колчеданы, малахитъ, кварцъ, тяжелый шпатъ и пр. Отдѣльные рудные штоки достигаютъ мощности въ 40 метр.

На Уралѣ извѣстно такого же типа Сапальское мѣсторожденіе марганца. Руда въ немъ состоитъ изъ манганита съ примѣсью землистаго марганца и залегаетъ въ неправильныхъ углубленіяхъ („буценверкахъ“), имѣющихся въ известнякахъ, являясь также мѣстами въ видѣ втековъ различной формы. Сверху руда прикрыта глиной или растительной землей.

Значительное распространеніе среди осадочныхъ отложеній имѣютъ мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ того же типа на Уралѣ. Такъ, красный желѣзнякъ извѣстенъ въ верховьяхъ р. Бѣлой, гдѣ онъ подчиненъ нижнедевонскимъ известнякамъ; бурый желѣзнякъ также является очень распространеннымъ на Уралѣ и подчиненъ здѣсь въ своемъ залеганіи ниже- и среднедевонскимъ и каменноугольнымъ отложеніямъ. Среди нижнедевонскихъ отложеній Южн. Урала (недалеко отъ Усть-Катовскаго завода) извѣстны штокообразныя залежи бурога желѣзняка на склонахъ горъ: Шуйда, Иркутсканъ, Буландникъ и Бакаль. Осадочныя образованія, заключающія въ себѣ руды, образуютъ складки и прорѣзаны діабазомъ, который является въ видѣ жилъ, линзъ и пластовъ.

На большой глубинѣ руда состоитъ изъ шпатоватаго желѣзняка, а вверху онъ превращенъ въ бурый желѣзнякъ, содержащій въ себѣ многочисленныя пустоты, за-

нятыя сталактитами изъ него же.

Въ горѣ Иркутсканъ нѣсколько флѣцовъ бурога желѣзняка расположены надъ глинистымъ сланцемъ, причемъ въ верхней части ихъ остается нѣкоторая доля известняка еще неизмѣненной, а внизу известнякъ весь оруденѣлъ. Мѣстами среди руды можно наблюдать сохранившуюся слоистость, причемъ замѣна известняка рудой по простиранію пластовъ является очень наглядной.

Между указанными мѣсторожденіями особенно крупнымъ является Бакальское мѣсторожденіе и мѣсторожденіе г. Мосевой (Центральный Уралъ), поставляющія руду для многихъ заводовъ (для Симскаго, Катавскаго, Юрезанскаго и др.). Руда эта содержитъ 58⁰/₀—65⁰/₀ желѣза. Кромѣ того, какъ на гнѣздовыхъ скопленія бурыхъ желѣзняковъ, залегающихъ въ ниже-девонскихъ же отложеніяхъ, можно указать на рудники Лапшинскій и Кушкурскій.

Къ рудамъ залегающимъ среди среднедевонскихъ осадковъ, можно отнести бурый желѣзнякъ, добываемый въ Шеламинско-Ивановскомъ рудникѣ.

Среди ниже-девонскихъ кристаллическихъ известняковъ извѣстны желѣзныя руды (бурые желѣзняки) и на Алтасѣ, гдѣ онѣ расположены по сѣверо-восточному склону Салаирскаго кряжа въ видѣ гнѣздовыхъ скопленій или неправильныхъ штоковъ. Руды эти представляютъ, вѣроятно, результатъ метаморфизаціи известняковъ, подъ вліяніемъ проникающихъ по трещинамъ желѣзистыхъ растворовъ, которые получаютъ желѣзо изъ подлежащихъ кристаллическихъ сланцевъ.

Нѣсколько иной характеръ имѣютъ мѣсторожденія бурога желѣзняка, залегающія гнѣздами среди неслоистыхъ глинъ, располагающихся на неровной поверхности каменноугольнаго известняка (мѣсторожденія у дер. Аслановой, Урманчиной, въ Александровской дачѣ). Руды эти произошли, нужно думать, путемъ оруденѣнія известняковъ посредствомъ желѣзистыхъ растворовъ, оставаясь такимъ образомъ на мѣстѣ своего первоначальнаго залеганія, т. е. обладая элювіальнымъ происхожденіемъ.

Въ предѣлахъ Богословскаго горнаго округа извѣстны залежи бурыхъ желѣзняковъ, невысокаго содержанія и сильно фосфористыхъ, около сел. Марсятъ, на западномъ

берегу Сосьвы (Марсятскій рудникъ). Желѣзняки эти сильно марганцовисты и мѣстами переходятъ въ настоящія марганцовыя руды—желѣзистые пиролюзиты—съ среднимъ содержаніемъ 30⁰/₀—35⁰/₀ марганца и съ значительнымъ содержаніемъ фосфора (до 1⁰/₀).

Извѣстны значительныя залежи бурыхъ желѣзняковъ и въ другихъ частяхъ Урала, напр., въ Гороблагодатскомъ горномъ округѣ, (дачи Илимская и Серебрянская), въ дачѣ Суксунскихъ горныхъ заводовъ, гдѣ они залегаютъ или въ эллиовіальныхъ отложеніяхъ, или на известнякахъ (преимущественно каменноугольнаго возраста) и песчаникахъ, обладая гнѣздовымъ характеромъ. Содержаніе желѣза въ нихъ доходитъ до 48⁰/₀ (въ среднемъ).

Такого же типа мѣсторожденія имѣются въ Кыновской, Нижне-Сергинской, Михайловской, Кусинской, Уткинской, Билимбаевской. Въ послѣдней дачѣ извѣстно мѣсторожденіе (Ильмовское) краснаго желѣзняка среди разрушенныхъ тальково-хлоритовыхъ сланцевъ, причемъ рудныя залежи согласуются со сланцами въ своемъ простираниіи и паденіи, достигая мощности до 3-хъ саж. и залегая въ видѣ нѣсколькихъ параллельныхъ между собою залежей. Мѣсторожденіе это прослѣжено по простиранию на 11 верст., въ глубину же—до 30 саж. Запасъ руды въ немъ опредѣляется свыше 60 мил. пудовъ. Руда содержитъ 49⁰/₀—55⁰/₀ желѣза, 0,015⁰/₀—0,02⁰/₀ сѣры и 0, 12⁰/₀—0,13⁰/₀ фосфора.

Залежи желѣзнаго блеска среди кристаллически-сланцевыхъ породъ извѣстны на Уралѣ въ Чердынскомъ уѣздѣ по р. Кутиму (Кутимское мѣсторожденіе), гдѣ руда залегаєтъ въ видѣ цѣлаго ряда штоковъ, изъ которыхъ нѣкоторые занимаютъ площадь до 2500 кв. саженъ. Запасъ руды опредѣляется десятками миллионовъ пудовъ. Руда содержитъ окиси желѣза 94,5⁰/₀—99,7⁰/₀ при очень маломъ содержаніи вредныхъ примѣсей.

Къ штокообразнымъ мѣсторожденіямъ эпигенетическаго характера можно отнести и одно изъ крупныхъ мѣсторожденій магнитнаго желѣзняка на Уралѣ—г. Магнитную. Мѣсторожденіе это образовано, нужно думать, на счетъ разложенія тѣхъ горныхъ породъ, на которыхъ и въ которыхъ руда залегаєтъ, путемъ постепеннаго гид-

рохимического измѣненія первоначальныхъ, изверженныхъ авгито-полевошпатовыхъ породъ при посредствѣ гранатовой породы. Такимъ образомъ, авгитъ съ одной стороны, а кварцъ и кальцитъ съ другой, суть первая и послѣдняя стадіи того цикла гидрохимическихъ процессовъ, которые въ нѣкоторыхъ случаяхъ имѣютъ слѣдствіемъ выдѣленіе и скопленіе большого количества свободныхъ окисловъ желѣза при посредствѣ граната и эпидота. Запасъ руды въ г. Магнитной опредѣляется приблизительно въ 3 милліарда пудовъ.

Близкаго типа мѣсторожденія магнетита извѣстны и въ Богословскомъ горномъ округѣ: Ауэрбаховское, Песчанское, Колгонское, Покровское и др. Однако, относительно происхожденія послѣднихъ существуетъ особая теорія, сближающая ихъ въ этомъ отношеніи съ мѣдными мѣсторожденіями того же округа, при описаніи которыхъ и изложена эта теорія.

Совершенно аналогичныя мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка извѣстны на Алтаѣ. Они приурочены тамъ къ областямъ развитія сильно измѣненныхъ порфиритовыхъ туфовъ, обогащенныхъ эпидотомъ, гранатомъ и другими минералами подъ вліяніемъ гидрохимическихъ процессовъ, при которыхъ могло происходить выдѣленіе магнитнаго желѣзняка въ видѣ штоковъ, располагающихся въ рудномъ поясѣ. Въ предѣлахъ Алтайскаго горнаго округа извѣстны три такихъ мѣсторожденія: на рр. Тельбесѣ, Одра-Баше и Сухаринкѣ.

Мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка въ видѣ штоковъ въ Сибири, кромѣ Алтая, извѣстны и въ другихъ мѣстахъ. Такъ, Ангаро-Илимскій рудный районъ богатъ залежами магнетита, до сихъ поръ, однако, не развѣданными, почему ихъ и нельзя опредѣленно отнести къ тому или другому типу мѣсторожденій. Содержаніе желѣза въ этихъ рудахъ равно 57⁰/₀—65⁰/₀.

Въ Забайкальской области наибольшей извѣстностью пользуется Балегинское мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка, въ хребтѣ Цаганъ-Дабанъ, въ 25 вер. отъ Петровскаго завода. Оно представляетъ рядъ штоковъ различной величины (отъ 24 саж. до нѣсколькихъ футовъ въ діаметрѣ), распределенныхъ очень неправильно въ

поясѣ змѣвиковъ, ограниченномъ съ запада гранитъ-порфиромъ, порфиромъ, фельзитомъ и сіенитомъ, съ востока—кристаллическимъ известнякомъ, и пересѣченнымъ многочисленными жилами фельзита порфира, фельзита и оливиново-магнетитовой породы, направляющимися отъ порфирового бока къ известняковому. Рудныя залежи распределены на разныхъ горизонтахъ; запасъ ихъ опредѣляется милліоннами пудовъ. Содержаніе желѣза въ рудѣ доходитъ до 54,3%. Мѣсторожденіе это представляетъ повидимому, особенный типъ, отличный отъ всѣхъ до сихъ поръ извѣстныхъ типовъ.

Въ предѣлахъ юго-западной части Забайкальской области особеннаго вниманія заслуживаютъ мѣсторожденія Курбинской горной страны, хр. Моностойскаго, горъ Иройскихъ и другихъ мѣстностей. Въ Курбинской горной странѣ желѣзныя руды извѣстны въ г. Кундуй. Она сложена изъ гранита и известняка, пересѣченныхъ мѣстами жилами діорита, діабазы и безкварцеваго фельзита. Руда, состоящая главнѣйше изъ магнитнаго желѣзняка, отчасти красного и бурого желѣзняковъ, залегаетъ въ видѣ разной величины штоковъ среди известняка и въ контактѣ известняка и гранита, известняка и зеленокаменныхъ жилъ. Среди рудныхъ штоковъ и въ ихъ зальбандахъ попадаетъ змѣвикъ, хлоритъ и пироксеново-кальцитовая порода. Обнаруженъ 21 штокъ, изъ коихъ наибольшій достигаетъ размѣровъ до 300 куб. саж. Запасъ руды въ предѣлахъ развѣданной части мѣсторожденія опредѣляется въ милліонъ пудовъ.

Такого же характера мѣсторожденіе извѣстно и въ г. Ингизханъ, отличающееся отъ вышеописаннаго только отсутствіемъ зеленокаменныхъ жилъ, присутствіемъ среди гранита, известняка и руды прожилковъ фельзита порфира и вкрапленностей и примазковъ мѣдной зелени и сини и мѣднаго колчедана, а также вкрапленностей змѣвика, эпидота и венисы. Рудныхъ штоковъ въ этой горѣ обнаружено до 10. Въ г. Орсукъ рудоносной является темнозеленая ясно слоистая порода, залегающая поясомъ среди гранита и состоящая изъ различныхъ комбинацій амфибола, пироксена, венисы, эпидота и кальцита съ большимъ или меньшимъ количест-

вомъ магнитнаго желѣзняка. Въ той же горной странѣ имѣются и другія мѣсторожденія желѣзной руды одного изъ описанныхъ типовъ. Таковы: г. Хужиртуй, Хосуртай, Дабатый, Хаильское мѣсторожденіе и др.

Въ хребтѣ Моностойскомъ магнитный желѣзнякъ представляетъ продуктъ метаморфизма рогово-обманковыхъ гнейсовъ, переслаивающихся съ гнейсо-гранитами. Роговая обманка гнейсовъ отчасти замѣщается зернами магнитнаго желѣзняка, количество котораго мѣстами увеличивается на столько, что руда образуетъ болѣе или менѣе значительныя гнѣзда.

Къ наиболѣе крупнымъ штокообразнымъ залежамъ желѣзныхъ рудъ въ Сибири, кромѣ указанныхъ, нужно отнести слѣдующія.

1) Абаканское мѣсторожденіе расположено въ Минусинскомъ округѣ Енисейской губ., на лѣвомъ берегу р. Абакана, въ 180 вер. отъ его устья. Мѣсторожденіе это представляетъ нѣсколько штоковъ, вытянутыхъ по одному направленію и представляющихъ, можетъ быть, части одного и того же штока, разбитаго сбросами. По простиранію эти штоки идутъ на протяженіи 3,5 килом. Висячій бокъ ихъ составляютъ авгитовыя породы и змѣевикъ, а лежачій бокъ—діабазы и порфириды, располагающіеся на гранитныхъ породахъ. Указанныя кристаллическія рудоносныя породы пересѣкаютъ свиту осадочныхъ породъ, имѣющихъ возрастъ не древнѣе среднедевонскаго. Руда состоитъ изъ магнитнаго желѣзняка съ примѣсью желѣзнаго блеска, превращенныхъ съ поверхности въ красный и бурый желѣзнякъ. Содержаніе желѣза въ рудѣ опредѣляется въ 33,58%—69,7%. Запасъ руды въ этомъ мѣсторожденіи опредѣляется въ 1½ мил. тоннъ.

2) Ирбинское мѣсторожденіе, также въ Минусинскомъ округѣ, на лѣвомъ берегу р. Ирбы, состоитъ изъ 7 значительныхъ и нѣсколькихъ меньшихъ штоковъ, прослѣженныхъ по длинѣ на 1,7 килом. Размѣры большихъ штоковъ колеблются въ предѣлахъ 128—170 метр. по длинѣ и 47—53 метр. по ширинѣ. Висячій бокъ штоковъ составляетъ фельзитъ или геллефлинта, а лежачій бокъ—авгитовый гранитъ. Руда состоитъ изъ магнитнаго

желѣзняка, измѣненнаго вблизи поверхности въ мартитъ. Желѣза въ рудѣ содержится 64,1⁰/₁₀—66⁰/₁₀, сѣры и фосфора—слѣды. Запасъ руды опредѣляется въ 8 мил. тоннъ. Такого же характера мѣстороженіе желѣзной руды извѣстно въ г. Изыхъ, въ 25 верстахъ отъ Ирбинскаго, на р. Кизирь. Кромѣ того, и во многихъ другихъ пунктахъ Минусинскаго округа извѣстны мѣстороженія желѣзныхъ рудъ: близъ оз. Иткуль, въ хребтѣ Немиръ, въ г. Желѣзной и пр.

Глинистые желѣзняки и глинистые сферосидериты на Уралѣ, проплаваемые на заводахъ Вятской и Пермской губерній, залегаютъ въ видѣ пластообразныхъ накопленій—конкрецій, заключенныхъ въ толщѣ глинъ и песковъ. Желѣзомъ онѣ не богаты и содержатъ подмѣсъ фосфора.

Образованіе этихъ рудъ нѣкоторые приписываютъ шлихамъ желѣзныхъ окисловъ среди песковъ и глинъ, переходившимъ въ растворъ при помощи органическихъ растворовъ, а роль концентраторовъ этихъ рудъ приписывается лигниту и бурому углю. Другіе же образованіе руды объясняютъ метаморфизаціей породъ благодаря желѣзнымъ растворамъ.

Въ нижнемъ отдѣлѣ каменноугольныхъ отложеній извѣстны мѣстороженія желѣзныхъ рудъ въ Cumberland'ѣ. Здѣсь мѣстороженія краснаго желѣзняка часто обнаруживаютъ тѣсную связь съ трещинами сбросовъ. Гематитъ встрѣчается также въ видѣ псевдоморфозъ по кальциту и въ видѣ окаменѣлостей. Особенно нагляднымъ бываетъ способъ происхожденія этихъ рудъ въ тѣхъ случаяхъ, когда сланцы, имѣющіеся мѣстами среди известняковъ, переходятъ въ рудный штокъ, не претерпѣвая изгиба и перерыва (фиг. 107). Въ этихъ мѣстахъ ясно бываетъ видно, что руда не отлагалась въ пустотахъ, а частицы известняка, одна за другой, растворялись и замѣнялись по мѣрѣ растворенія частицей руды. Вѣроятно, гематиты первоначально были шпатоватыми желѣзняками, превратившимися въ гематиты подъ вліяніемъ атмосферы.

Въ доломитѣ цехштейна извѣстно мѣстороженіе желѣзныхъ рудъ въ Тюрингенскомъ лѣсу. Руда, состоящая изъ

шпатоватаго и бурога желѣзняковъ, происходитъ изъ растворовъ, циркулировавшихъ по трещинамъ сбросовъ и содержащихъ въ себѣ углекислую закись желѣза. Последняя ($FeCO_3$) метазоматически замѣщала въ доломитѣ $CaCO_3$ или $MgCO_3$. Желѣзная руда эта отличается большимъ содержаніемъ марганца и отсутствіемъ фосфорной кислоты.

Въ Западной Сибири, въ бассейнѣ р. Тобола, по р. Аяту (близъ станицы Николаевской) встрѣчаются бурые оолитовые желѣзняки, подчиненные юрскимъ или третичнымъ образованіямъ и являющіеся въ видѣ мощныхъ пластовъ.

Среди юрскихъ отложеній Ферганской области желѣзныя руды являются въ видѣ сферосидеритовъ, причемъ кромѣ руды эти отложенія содержатъ съ себѣ и каменный уголь (напр., въ дачѣ Маркай Кучардской волости).

Бурые желѣзняки, приуроченные преимущественно къ юрскимъ и третичнымъ угленоснымъ образованіямъ, обнаружены и въ другихъ районахъ Сибири. Таковы, напр. мѣсторожденія: 1) въ Томской губ., въ окрестностяхъ с. Ишимъ, среди третичной глины; 2) въ Минусинскомъ округѣ, по р. Кожулю; 3) въ Красноярскомъ округѣ, близъ с. Балай; 4) въ Канскомъ округѣ, близъ с. Троицко-Заозернаго; 5) въ Балаганскомъ округѣ Иркутской губ.; 6) въ Иркутской же губерніи, по западному берегу оз. Байкаль (въ вершинѣ р. Кочульги).

Извѣстны въ Сибири и мѣсторожденія шпатоватаго желѣзняка (сферосидерита), являющіяся въ большинствѣ случаевъ въ тѣсной связи съ мѣсторожденіями угля. Они представляются обыкновенно въ видѣ пластовыхъ гнѣздъ или пластовъ. Наиболѣе крупными изъ этихъ мѣсторожденій нужно считать: 1) Лебедянское мѣсторожденіе, въ Томскомъ округѣ, близъ с. Лебедянского, залегающее среди верхне-девонскихъ отложеній и представляющее свиту рудоносныхъ пластовъ до 35 метр. мощностью при общей толщинѣ собственно чистой рудной массы въ 5 метровъ. Руда содержитъ желѣза 38%—40%. Мѣсторожденіе расположено по близости отъ Судженскихъ залежей каменнаго угля; 2) мѣсторожденіе въ Маріинскомъ округѣ, близъ с. Троицко-Тисульского, въ висячемъ боку бу-

роугольныхъ пластовъ, состоитъ изъ сферосидерита въ видѣ пласта до 1,5 метр. мощностью; и въ другихъ мѣстахъ Чулымскаго бурогоугольнаго бассейна извѣстны подобныя мѣсторожденія желѣзной руды; 3) въ Красноярскомъ округѣ, въ вершинѣ р. Тартата, сферосидеритъ является въ видѣ сростковъ съ содержаніемъ желѣза въ 41,1%—42,2%; 4) въ томъ же округѣ, въ кровлѣ Кускунскаго бурогоугольнаго мѣсторожденія, извѣстенъ пластъ сферосидерита съ содержаніемъ желѣза въ 32,38%; 5) въ Иркутской губерніи признаки желѣзныхъ рудъ среди угленосныхъ осадковъ извѣстны во многихъ мѣстностяхъ, напр. по р. Окѣ и пр.

Въ ниже-неокомскихъ известнякахъ (Ярусъ Urgo-Artien) извѣстно мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ въ Испаніи, въ странѣ Bilbao. Руда, состоящая изъ краснаго, бураго, и шпатоватаго желѣзняковъ, залегаетъ неправильными массами, среди которыхъ мѣстами известнякъ остается неизмѣненнымъ (фиг. 108). Иногда руда располагается вдоль трещинъ, обнаруживая по отношенію къ нимъ тѣсную зависимость. Содержаніе желѣза въ рудѣ равно 42%—64%, сѣры—0%—17%, фосфора—0%—0,04%. Несомнѣнно, что всѣ разновидности здѣшней руды образовались изъ шпатоватаго желѣзняка. Мощность рудныхъ штоковъ мѣстами доходитъ до 30 метр.

Марганцовыя мѣсторожденія въ видѣ штоковъ встрѣчаются въ Нассау и Гессенѣ. Тамъ поверхность среднедевонскаго известняка изрыта атмосферной водой, образуя впадины, возвышенія, гребни и пр.; сверху известняки прикрыты аллювіальными и дилювіальными отложеніями. Известнякъ съ поверхности доломитизированъ, а руда неуклонно слѣдуетъ въ своемъ распространеніи этой поверхности (фиг. 109). Самымъ нижнимъ пластомъ въ ряду всей свиты является глина до 2 метр. мощностью; затѣмъ слѣдуетъ слой бураго желѣзняка съ гнѣздами чистой марганцовой руды, выше котораго слѣдуютъ глины и дилювіальные пески. Мощность залежи марганцовой руды достигаетъ 6 метр., а иногда 12 метр. Руда состоитъ изъ псиломелана, манганита, пиролюзита, полианита и вада. Въ гнѣздахъ руды наблюдаются пустоты, заполненные кристаллами манганита и пиролюзита.

Девонскіе известняки содержали, повидимому, марганецъ уже сначала, и этотъ марганецъ въ теченіе длинныхъ періодовъ времени сконцентрировался въ марганцовую руду. Могли приноситься въ растворѣ соединенія желѣза и марганца и изъ другихъ мѣстъ посредствомъ атмосферной воды, которая, протекая по известковому ложу, путемъ замѣщенія известняка частицами руды могла образовать рудныя залежи. Руда этихъ мѣсторожденій идетъ въ плавку въ качествѣ флюса къ лотарингскимъ и люксембургскимъ минеттамъ.

Аналогичное строеніе имѣютъ марганцовыя мѣсторожденія горы Argentario на южномъ берегу Тосканы.

Мѣсторожденіе марганцовой руды въ Французскихъ Пиринеяхъ извѣстно въ департаментѣ de l'Airege, гдѣ онѣ связаны съ верхнедевонскимъ известнякомъ. Вблизи поверхности руда состоитъ изъ окиси марганца, а на глубинѣ — изъ карбоната марганца съ малымъ количествомъ кремнезема и фосфора (Mn—40%—42%, SiO₂—6%—7%, P—0,04%—0,05%). Руда залегаетъ въ верхней части въ видѣ двухъ столбовъ длиной въ 50 метр., шириной въ 12—15 метр. Ниже на нѣкоторой глубинѣ эти рудные столбы соединяются въ одинъ штокъ. Эта оруденѣлая масса составляетъ висячій бокъ трещины надвиганія, а на глубинѣ рудный штокъ ограниченъ другимъ сбросомъ. Кроме того, вся рудная масса пересѣчена многочисленными поперечными трещинами, которыя, по мнѣнію нѣкоторыхъ, могли служить каналами для притока содержащихъ марганецъ растворовъ. Другіе же изслѣдователи полагаютъ, что марганецъсодержался уже ранѣе въ известковомъ илѣ, сконцентрировавшись позднѣе въ руды.

в) Эпигенетическіе рудные штоки формалии оловянной руды.

Оловянная руда въ видѣ штоковъ найдена среди известняковъ нижняго лейаса у Campiglia (въ Италіи), гдѣ мѣстами руда эта облекаетъ имѣющіяся здѣсь залежи бураго желѣзняка. Поблизости (въ 2½ килом.) отъ этого мѣсторожденія извѣстны выходы турмалиноваго гранита, въ связи съ которыми, можетъ быть, и находится метазоматическое замѣщеніе известняка оловяннымъ камнемъ.

Среди известняковъ же имѣется мѣсторожденіе вольфрамовой руды въ Коннектикутѣ у Long Hill, гдѣ оно находится въ генетической связи съ жилами оловянной руды. Известнякъ здѣсь облеченъ роговообманковымъ гнейсомъ, и вмѣстѣ съ послѣднимъ пересѣченъ жилами кварцевыми, топазовыми и полевошпатовыми. Въ области этихъ жилъ, на границѣ между гнейсомъ и известнякомъ, среди послѣдняго имѣется залежь шеелита, вольфрамита, вольфрамовой охры съ кварцемъ, пиритомъ, эпидотомъ, кальцитомъ и слюдой.

с) Эпигенетическіе рудные штоки мѣдныхъ рудъ.

Такія мѣсторожденія извѣстны, напр., въ Аризонѣ, недалеко отъ мексиканской границы, на восточномъ склонѣ хребта Mule, гдѣ они подчинены каменноугольному известняку. Руда состоитъ изъ красной мѣдной руды, малахита, лазури, самородной мѣди; залегаетъ руда вмѣстѣ съ марганцовой рудой и бурыми желѣзняками въ видѣ почекъ, гнѣздъ и штоковъ. Мѣстами руда образуетъ ядро изъ сульфидовъ и мѣдь содержащаго желѣзнаго колчедана, окруженное поясомъ богатыхъ окисленныхъ рудъ и глины, происшедшихъ, нужно думать, черезъ выщелачиваніе сульфидовъ. Подобное же мѣсторожденіе извѣстно и въ Миссури (St. Genoviere).

На Кавказѣ, въ предѣлахъ Сомхетіи (Борчалинскій уѣздъ), извѣстны мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ — Ахталское, Алвердское и Шамблугское. Мѣсторожденія эти приурочены къ сѣдламъ антиклинальныхъ складокъ развитыхъ здѣсь юрскихъ образованій. Онѣ произошли, очевидно, благодаря образованію сѣдла трещинъ въ вершинахъ сѣделъ, по которымъ и получили доступъ на поверхность растворы съ металлическими соединеніями, метаморфизовавшія нѣкоторую толщу осадочныхъ образованій. Послѣднія и представляютъ въ оруденѣлой своей части рудную полосу, идущую обыкновенно по направленію простиранія складокъ. Кроме того, указанная мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ обыкновенно тѣсно соприкасаются съ выходами авгитоваго порфирита и туфами. Изъ минераловъ въ жилахъ встрѣчаются: цинковая

обманка, свинцовый блескъ, мѣдный колчеданъ, сѣрный колчеданъ серебряный блескъ, кварцъ и баритъ. Въ Алвердскомъ мѣсторожденіи полоса оруденѣлыхъ породъ прослѣжена въ длину на разстояніи около 2 вер., въ ширину—до 250 саж. Въ предѣлахъ оруденѣлой полосы различаютъ четыре пояса: 1) поясъ гипсоносный, мощностью въ 1,5—10 метр., съ содержаніемъ мѣди въ среднемъ въ 7⁰/₀; мѣстами же содержаніе мѣди доходитъ до 15⁰/₀—18⁰/₀; 2) поясъ пиритовый, мощностью въ 1,5 метр. съ содержаніемъ мѣди въ 2⁰/₀—3⁰/₀, изрѣдка до 6⁰/₀; отличается содержаніемъ сѣрнаго колчедана; 3) поясъ желѣзистый съ мѣднымъ колчеданомъ, при содержаніи мѣди до 6⁰/₀—7⁰/₀ и при мощности въ 3 метр.; 4) поясъ кварцевый съ среднимъ содержаніемъ мѣди до 3⁰/₀, доходящимъ мѣстами до 7⁰/₀ при мощности въ 15 метр.; въ немъ содержится сѣрный и мѣдный колчеданы. Почву мѣсторожденія составляютъ гипсъ и глина, а въ кровлѣ также имѣется толща гипса, отдѣляющаяся отъ мѣсторожденія зальбандомъ изъ глины. Въ верхней части мѣсторожденіе главнѣйшимъ минераломъ является цинковая обманка (желѣзистая). Тѣмъ же характеромъ обладаетъ и Шамблугское мѣсторожденіе, ширина котораго достигаетъ мѣстами 1 версты, при расположеніи руды въ видѣ гнѣздъ съ прожилками тяжелаго шпата.

d) Эпидемическіе рудные штоки рудъ серебра, свинца и цинка.

Мѣсторожденія Laurion (на юго-востокѣ Аттики) находятся среди кристаллически-сланцевыхъ горъ, пересѣченныхъ выходами габбро и гранита, по границѣ соприкосновенія съ которымъ, — въ контактовомъ поясѣ — сланцы превращены въ авгитъ-эпидотъ-гранатовую породу. Кристаллически-сланцевыя породы этой мѣстности, вмѣстѣ съ прикрывающими ихъ мѣловыми отложеніями, образуютъ сѣдло въ предѣлахъ котораго и находятся главныя рудныя мѣсторожденія и гранитный штокъ (фиг. 110). Руда залегаетъ въ видѣ жилъ, или неправильныхъ, а иногда пластообразныхъ, штоковъ. Рудныя жилы прорѣзываютъ слюдистые сланцы и мраморъ, имѣютъ простираніе, параллельное оси сѣдла. Руднымъ веществомъ

этихъ жилъ служили (теперь оно уже почти выработано): серебросодержащій свинцовый блескъ, желѣзный и мѣдный колчеданы, цинковая обманка, полевоѣ и известковый шпаты, кварцъ. Мощность жилъ незначительная. Штокообразныя залежи рудъ находятся всегда на границѣ соприкосновенія мрамора или известняка со сланцами. Различаютъ три контактовыхъ горизонта: верхнѣй, второй и нижнѣй. Руднымъ веществомъ на разныхъ горизонтахъ являются разные минералы: на верхнемъ преобладаютъ марганцовистые бурые желѣзняки съ небольшимъ количествомъ серебросодержащаго свинцоваго блеска и цинковой руды; на второмъ и третьемъ контактахъ руда состоитъ главнѣйше изъ цинковой обманки и галмея съ серебросодержащимъ свинцовымъ блескомъ церусситомъ, окисленными мѣдными рудами, желѣзнымъ колчеданомъ, краснымъ и шпатоватымъ желѣзнякомъ, известковымъ шпатомъ, кварцемъ и полевымъ шпатомъ. Отъ рудныхъ штоковъ отходятъ внизъ, въ область мрамора, прожилки и штокообразныя массы.

Такъ какъ рудныя мѣсторожденія эти наиболѣе богатыми являются вблизи выходовъ гранита, то ихъ происхожденіе ставится въ связь съ этой породой и объясняется метазоматическимъ проникновеніемъ растворовъ въ мраморъ, особенно тамъ, гдѣ онъ прикрытъ сланцами, не допускавшими дальнѣйшаго теченія растворовъ, т. е. вблизи границы соприкосновенія этихъ породъ. Сѣрнистый цинкъ въ галмей превратился уже позднѣе.

Руды Laurion извѣстны были въ глубокой древности и добывались въ окрестностяхъ г. Thoricó, основаннаго въ 24-мъ году пелопонезской войны.

Мѣсторожденія серебросвинцовыхъ рудъ въ Невадѣ (область Еугеса) и Утахъ подчинены известнякамъ кембріискаго возраста. Вопросъ о происхожденіи этихъ мѣсторожденій былъ долгое время предметомъ спора. Одни считали ихъ за выполненіе пустотъ, образовавшихся выщелачиваніемъ атмосферной водой. При этомъ въ подтвержденіе такого взгляда указывалось на отсутствіе частицъ руды въ известняковыхъ стѣнкахъ пустотъ, вмѣщавшихъ въ себѣ руду, и на присутствіе пустотъ среди рудныхъ залежей. Однако, относительно этихъ пустотъ, было доказано, что

онѣ произошли позже, чѣмъ руды, почему возможнымъ стало предполагать образованіе рудъ путемъ проникновенія восходящихъ растворовъ.

Кембрій Еureka, состоящій изъ известняковъ, кварцитовъ и сланцевъ, является сильно разбитымъ, пересѣченнымъ трещинами вдоль одной большой трещины сброса, по которой могли имѣть доступъ растворы изъ большихъ глубинъ. Рудный штокъ, состоящій на большой глубинѣ преимущественно изъ серебросодержащаго свинцового блеска, въ верхней является состоящимъ изъ церуссита, англезита, золотосодержащаго рогового серебра.

Среди силурійскихъ отложеній штокообразныя мѣсторожденія свинцового блеска и галмея извѣстны въ юго-западной части острова Сардиніи (Monteponi въ обл. Iglesias). Штоки достигаютъ до 100 метр. высоты; извѣстно ихъ до 60. Тамъ же извѣстны и жильныя мѣсторожденія свинцовыхъ рудъ вблизи контакта гранитовъ и силурійскихъ сланцевъ.

Среди нижнесилурійскихъ известняковъ извѣстны мѣсторожденія свинцового блеска и цинковой обманки въ юго-западномъ Висконсинѣ, восточномъ Іова и сѣверо-западномъ Иллинойсѣ. Руда залегаетъ здѣсь въ размытыхъ водою трещинахъ и пустотахъ, приблизительно параллельныхъ напластованію. Среди вышележащаго горизонта доломитовъ имѣются аналогичныя съ первыми мѣсторожденія, причемъ въ верхней части этого горизонта преобладаетъ свинцовый блескъ, а въ нижележащихъ—цинковая обманка. Верхнія мѣсторожденія залегаютъ преимущественно въ трещинахъ, а нижнія—въ пустотахъ (фиг. 112—113). Относительно происхожденія этихъ мѣсторожденій предполагаютъ, что руда входила, какъ сингенетичеткая составная часть, въ силурійскіе известняки и доломиты, а потомъ сконцентрировалась въ трещинахъ и пустотахъ, можетъ быть, при содѣйствіи имѣющихся тамъ битуминозныхъ веществъ. Это обстоятельство заставляетъ предполагать, что данная область была внѣ оледенѣнія въ теченіе ледниковаго періода, такъ какъ иначе глетчеръ удалилъ бы верхній слой известняка, раздѣленный проточной водою. Что образованіе руды происходило въ дилювіальный періодъ, объ этомъ свидѣтель-

ствуется находение костей и зубовъ дилювіальныхъ млекопитающихъ, сцементированныхъ свинцовымъ блескомъ.

Другіе изслѣдователи, основываясь на томъ, что рудныя мѣсторожденія сосредоточены здѣсь въ области нарушеннаго напластованія, а внѣ ея мѣстороженій нѣтъ, полагаютъ, что растворы, содержащіе въ себѣ металлическія соединенія, должны были приходить снизу и осаждали сульфиды металловъ въ силурійскихъ известнякахъ.

Совершенно аналогичныя описаннымъ извѣстны мѣсторожденія въ штатѣ Миссури и другихъ странахъ Сѣверной Америки.

Мѣсторожденія цинковыхъ рудъ въ видѣ штоковъ извѣстны въ Вестфалии у Iserlohn. Мѣсторожденія эти являются въ видѣ 15 отдѣльныхъ залежей. Руда состоитъ изъ галмея, кремнистаго цинка, цинковой обманки, желѣзнаго колчедана и отчасти свинцоваго блеска. Среди рудной залежи, особенно по краямъ ея, попадаются глыбы неоруденѣлаго известняка. Образование мѣстороженій объясняется отчасти черезъ проникновеніе руднымъ веществомъ известняка, отчасти черезъ выполненіе пустотъ.

Мѣсторожденія въ окрестностяхъ Аахена (фиг. 114) относятся къ двумъ типамъ: 1) къ жиламъ и 2) къ гнѣздо-штоко- и пластообразнымъ залежамъ, расположеннымъ въ верхнедевонскомъ и каменноугольномъ известнякѣ, почти исключительно на плоскостяхъ соприкосновенія съ окружающею породой.

Отложенія, въ которыхъ заключаются рудныя залежи, претерпѣваютъ сильную складчатость въ видѣ мульдъ и сѣделъ; складки мѣстами опрокинуты и пересѣчены поперечными сбросами.

Жильныя мѣсторожденія располагаются по трещинамъ сбросовъ, которыя въ известнякахъ расширены благодаря разрушающему дѣйствію воды и заполнены известковымъ шпатомъ, свинцовымъ блескомъ и цинковой обманкой, превращенными на выходахъ въ бѣлую свинцовую руду и галмей.

Мѣсторожденія другого типа по виду и структурѣ бываютъ здѣсь очень разнообразны: то они имѣютъ видъ

расширенныхъ жилъ, переходящихъ въ „штокверки“ значительныхъ размѣровъ; то, напротивъ, эти „штокверки“ внизу переходятъ въ жилы; то залежи являются въ видѣ неправильныхъ гнѣздъ и штоковъ на мѣстѣ соприкосновенія трещинъ сбросовъ съ границами известковыхъ и не известковыхъ породъ. Руда состоитъ изъ галмея, свинцоваго блеска, бѣлой свинцовой руды, сѣрнаго колчедана, цинковой обманки, цинковаго шпата, кварца, доломитизированнаго известняка. Имѣются также и пластообразныя залежи руды, связанныя съ опредѣленными породами.

Подобныя же мѣсторожденія находятся и въ сосѣдней Бельгiи, а также въ сѣверной Испанiи (Picos).

Близкія къ аахенскимъ пластообразнымъ залежамъ извѣстны и въ Россіи мѣсторожденія цинковой обманки и другихъ минераловъ въ дачѣ Каменскаго завода на Уралѣ, гдѣ руды эти, правда, въ незначительномъ количествѣ, залегаютъ среди каменноугольныхъ отложеній. Разрѣзъ этихъ отложеній представляется въ слѣдующемъ видѣ (фиг. 115):

- a) сѣрый сланецъ со *Stigmaria ficoi* des 5 м.
- b) каменный уголь толщиной . . . въ 0,45 м.
- c) углистый сланецъ . . . въ 0,06—0,15 м.
- d) каменный уголь . . . въ 0,05—0,10 м.
- e) колчеданистый конгломератъ, состоящій изъ галекъ кварца, халцедона, роговика, яшмы, связанныхъ колчеданистымъ цементомъ. На нижней плоскости этого слоя имѣются штокообразныя утолщенія, вытѣсняющія собою верхній слой угля. Здѣсь-то и встрѣчаются, кромѣ преобладающаго сѣрнаго колчедана, прожилки цинковой обманки и свинцоваго блеска. Вверху этотъ колчеданистый конгломератъ переходитъ въ песчаниковый, также содержащій въ себѣ сѣрный колчеданъ, цинковую обманку и свинцовый блескъ;
- f) песчаникъ, въ которомъ разсѣяны кристаллы цинковой обманки,
- g) два прослойка песчаника съ кристаллами двухъ неопредѣленныхъ минераловъ (хлористый желѣзнякъ).

Содержаніе цинка въ трехъ указанныхъ выше прослояхъ ничтожное—до 0,62%; мѣстами же содержаніе ру-

ды доходить до 6^o/_o—9^o/_o цинка. Во всякомъ случаѣ мѣсторожденіе это представляетъ только теоретической интересъ, обнаруживая сходство съ аахенскимъ.

Въ видѣ штоковъ или гнѣздъ имѣются рудныя мѣсторожденія цинка, свинца и мѣди еще въ Россіи въ Киргизской степи, преимущественно въ Акмолинскомъ и Павлодарскомъ уѣздахъ, гдѣ они залегаютъ среди известняковъ силурійскаго или девонскаго возраста. Ясной границы между известнякомъ и рудой въ этихъ мѣсторожденіяхъ не наблюдается; обыкновенно известняки по мѣрѣ приближенія къ мѣсторожденію, дѣлаются болѣе кремистыми, а затѣмъ, кромѣ того, появляются минералы и породы натечнаго происхожденія, какъ опаль, полуопаль, хлоропаль, известковый шпатъ, гипсъ, бѣлая свинцовая руда и каменный мозгъ. Нѣкоторыя изъ указанныхъ мѣсторожденій Киргизской степи отличаются чрезвычайнымъ разнообразіемъ рудныхъ минераловъ, среди которыхъ нужно отмѣтить: бѣлую свинцовую руду, свинцовую и желѣзную охру, пироморфитъ, англезитъ, купропломбитъ, блеклую мѣдную руду, печенковую руду, мѣдныя синь, зелень, лазурь, мѣдный блескъ, пеструю мѣдную руду, сѣрный и мѣдный колчеданы, цинковую обманку, пиролюзитъ, самородную мѣдь, снѣжное серебро, свинцовый блескъ. Въ расположеніи этихъ минераловъ наблюдается нѣкоторая правильность: всѣ окисленные соединенія расположены въ верхней части и въ висячемъ боку мѣсторожденія, а въ лежащемъ и въ нижней части сосредоточиваются сѣрнистыя соединенія и самородные металлы.

Въ Павлодарскомъ уѣздѣ рудоноснымъ является кремнеземистый порфиритъ, пронизанный по трещинамъ окисленными мѣдными рудами, которыя являются въ тѣмъ болшемъ количествѣ, чѣмъ болѣе разрушенъ порфиритъ. Иногда разрушеніе идетъ по опредѣленнымъ направленіямъ, принимая какъ бы форму жилъ; бываетъ и такъ, что мѣдная зелень сплошь проникаетъ массу порфирита.

Свинцовыя руды, болѣе чистыя, содержатъ около 12 золотн. серебра и 50^o/_o—70^o/_o свинца. Изъ наиболѣе извѣстныхъ мѣсторожденій сюда относящихся, можно указать на Кызыль-Эспе, Акчагалъ, Сергѣевское и др., расположенныя въ Каркаралинскомъ уѣздѣ. Въ одномъ

изъ такихъ мѣсторожденій наблюдаются въ пустотахъ среди известняковъ въ видѣ красивыхъ щетокъ аширитъ.

Въ палеозойскихъ отложеніяхъ Восточной Сибири извѣстны мѣсторожденія, представляющія по формѣ своей штоки или мѣшки въ известнякѣ, къ которымъ прилегаютъ части ихъ, состоящія изъ охристыхъ рудъ, а ядро этихъ штоковъ образовано серебросодержащимъ свинцовымъ блескомъ. Таково, напр., Мальцовское мѣстороженіе близъ Нерчинскаго завода.

Въ предѣлахъ каменноугольныхъ отложеній извѣстны мѣстороженія свинцовой руды въ Англии въ Derbyshire, гдѣ известняки пересѣчены большею частію параллельными между собою жилами свинцоваго блеска вмѣстѣ съ плавиковымъ, известковымъ и тяжелымъ шпатами, а иногда и съ колчеданами, кварцемъ и цинковой обманкой. Кромѣ того, руда залегаеъ въ известнякѣ въ видѣ пластообразныхъ залежей или трубчатыхъ жилъ, т. е. неправильныхъ скопленій руды вдоль линій пересѣченія жилъ съ плоскостями напластованія пластовъ.

Подобныя же мѣстороженія находятся на сѣверѣ Англии,—въ Northumberland, Durham, Cumberland и Westmoreland,—гдѣ еще болѣе чѣмъ въ Derbyshire, преобладаютъ жильныя мѣстороженія надъ штокообразными.

Мѣстороженія серебро-свинцовыхъ рудъ въ Колорадо расположены въ горахъ Mosquito вблизи Leadville. Мѣстороженія залегаютъ здѣсь среди каменноугольнаго известняка, преимущественно въ лежачемъ боку расположенныхъ среди здѣшнихъ каменноугольныхъ отложеній порфировъ. Залежи имѣютъ видъ штоковъ, болѣе или менѣе параллельныхъ напластованію, и содержатъ въ себѣ иногда еще неоруденѣлыя части известняковъ. Руда состоитъ преимущественно изъ серебросодержащаго свинцоваго блеска, цинковой обманки, мѣднаго колчедана, изъ которыхъ произошли и окисленные руды—карбонаты свинца и рогового серебра съ небольшимъ количествомъ золота.

Нѣкоторые изслѣдователи этихъ мѣсторожденій приписываютъ происхожденіе ихъ растворамъ, притекавшимъ сверху и извлекавшимъ металлическія соединенія изъ изверженныхъ породъ; а нѣкоторые, наоборотъ, по-

лагаютъ, что растворы притекали снизу, а изверженные породы играли роль только плотинъ, заставлявшихъ растворы распространяться въ предѣлахъ известняковъ.

Такія же мѣсторожденія извѣстны въ Нов. Мексикѣ (Lake Valley), гдѣ найдены нѣкоторые рѣдкіе минералы, какъ ванадинитъ. Серебро-свинцовыя мѣсторожденія извѣстны въ Колорадо и въ другихъ мѣстностяхъ, напр., въ области Aspen, гдѣ они сосредоточены въ мѣстахъ пересѣченія сбросовъ съ опрокинутыми складками каменноугольныхъ известняковъ.

Въ предѣлахъ раковистаго известняка (тріасъ) извѣстны рудныя мѣсторожденія въ Верхней Силезіи, гдѣ отложенія этого возраста идутъ въ видѣ хребта до 2-хъ миль шириной и до 10 миль длиной отъ Krappitz'a на Одерѣ до Олькюшъ въ Польшѣ (гдѣ сосредоточено главное мѣстонахождение цинковыхъ и свинцовыхъ рудъ въ русской Польшѣ), съ содержаніемъ цинка въ 8%—15%. При паденіи на сѣверъ пласты имѣютъ простираніе западно-восточное, измѣняя его въ юго-восточное въ предѣлахъ Россіи. Приблизительно по срединѣ хребта, наблюдается въ хребтѣ перерывъ вслѣдствіе размыва, благодаря чему хребетъ дѣлится на восточную и западную половины. Кромѣ главнаго хребта имѣется нѣсколько побочныхъ. Отложенія тріаса являются въ видѣ мульды, изъ которыхъ главными считаются мульды Tarnowitz и Beuthen. (фиг. 116). Отложенія раковистаго известняка представляются въ Германіи въ видѣ трехъ отдѣловъ, изъ которыхъ рудоноснымъ является нижній, въ тѣхъ частяхъ, гдѣ онъ выраженъ въ видѣ доломитовъ, обыкновенно пересѣченныхъ цѣлою сѣтью трещинъ. Въ глубокихъ частяхъ мульды руда состоитъ главнымъ образомъ изъ сульфидовъ—цинковой обманки, свинцоваго блеска, марказита, а ближе къ выходамъ мѣсто сульфидовъ занимаютъ углекислый цинкъ и галмей; марказитъ же обыкновенно превращенъ въ бурый желѣзнякъ. Далѣе вверхъ по крыльямъ мульды доломитъ исчезаетъ, и появляются болѣе рыхлыя отложенія морского міоцена.

Можно различать здѣсь два лежачіе одинъ надъ другимъ рудоносныхъ горизонта, которые находятся между собою въ болѣе или менѣе тѣсной связи, имѣютъ

иногда пластообразную форму и изъ которыхъ верхній обладаетъ менѣе правильной формой залеганія. Чистая руда изъ свинцоваго блеска является развитой только въ мульдѣ Tarnowitz, гдѣ различаютъ „мягкій“ и „твердый“ пластъ свинцовой руды. Содержаніе серебра въ рудѣ равно 0,026⁰/₀—0,033⁰/₀.

Цинковая руда является преимущественно на сѣверномъ крылѣ мульды Veuthen въ видѣ пластовъ, имѣющихъ мощность свыше 2 метр., а мѣстами и до 12 метр. Кромѣ цинковой обманки встрѣчаются свинцовый блескъ и марказитъ. Верхній и нижній рудоносные пласты иногда соединяются, образуя одинъ пластъ мощностью до 20 метр. (фиг. 117).

Здѣсь же имѣются и мѣстороженія бурога желѣзняка главнымъ образомъ по краямъ доломитовыхъ мульдъ, образуя неправильныя, гнѣздообразныя скопленія мощностью до 20 метр. или заполняя трещины и углубленія въ известнякахъ (фиг. 118). Бурый желѣзнякъ содержитъ иногда галмей и марганецъ.

Руды Силезіи, сначала серебросодержащія свинцовыя, а позднѣе цинковыя, начали добываться уже съ 13-го столѣтія.

Какъ примѣръ относящихся сюда мѣстороженій въ предѣлахъ русской Польши можно указать Шарлеевское мѣстороженіе. Строеіе его слѣдующее. Къ сѣверу отъ оси аниткланальной складки, образуемой каменноугольными осадками на протяженіи отъ Забрже къ Мысловицамъ, имѣетъ мѣсто среди тѣхъ же осадковъ мульда, заполненная триасовыми образованіями. Руда выполняетъ пустоты въ нижнихъ слояхъ доломита, являясь въ видѣ двухъ рудныхъ пластовъ, раздѣленныхъ между собою толщей въ 12—25 метр. Нижній рудоносный пластъ, со средней мощностью около 4 метр. (мѣстами доходитъ до 15 метр.), состоитъ (снизу вверхъ) изъ: 1) слоя цинковой обманки съ сѣрнымъ колчеданомъ и незначительнымъ количествомъ свинцоваго блеска, мощностью въ 2—3 метр. и 2) слоя краснаго галмея *) съ примѣсью желѣзной руды и свинцоваго блеска мощностью въ

*) Представляетъ доломитъ, проникнутый кремнекислыми и углекислыми солями цинка съ примѣсью окисловъ желѣза.

1—1,5 метр. Верхній же рудоносный пластъ имѣетъ мощность до 2 метр. и содержитъ главнѣйше свинцовый блескъ съ примѣсю краснаго галмея и желѣзной руды. Кромѣ этихъ рудоносныхъ пластовъ щели и трещины въ доломитѣ, а отчасти и самая масса доломита, заполнены сѣрнистыми и окисленными рудами, указывая этимъ на происходившій здѣсь процессъ метаморфизаціи доломита въ руду. Руда здѣсь, какъ и вообще въ Польско-Силезскомъ бассейнѣ, является и въ другой формѣ залеганія: нерѣдко она заполняетъ углубленія въ известнякѣ и доломитѣ, являясь такимъ образомъ въ видѣ гнѣздъ. Въ такомъ видѣ встрѣчаются галмей, желѣзная руда и бѣлая свинцовая руда.

И среди глинъ здѣшняго кейпера въ незначительномъ количествѣ встрѣчаются гнѣзда цинковыхъ и свинцовыхъ рудъ.

Въ Баденѣ мѣсторожденія цинковыхъ рудъ Wiesloch, въ противоположность силезскимъ, представляютъ собою въ большей степени заполнения пустотъ, чѣмъ проникновеніе въ раковистый известнякъ. Имѣется здѣсь пять мѣсторожденій въ формѣ лежачихъ штоковъ, состоящихъ преимущественно изъ галмея, иногда въ сопровожденіи цинковой обманки. Наибольшіе размѣры штоковъ достигаютъ 600 метр. длины и 300 метр. ширины. Штоки не представляютъ сплошной руды, а являются среди известняка въ видѣ отдѣльныхъ буценовъ, соединенныхъ между собою трещинами и расположенныхъ иногда поясами, параллельными напластованію. Въ связи съ рудными залежами находятся почти вертикальныя трещины, которыя бывають заполнены содержащими цинкъ и желѣзо глинами, или бурымъ желѣзнякомъ, или галмеемъ.

Судя по тому, что цинковая обманка вездѣ отдѣляется здѣсь отъ сосѣдней породы, а иногда является въ видѣ большихъ сталактитовъ, нужно предполагать, что она и другія сѣрнистыя руды представляютъ продукты заполнения существовавшихъ ранѣе пустотъ. Массы же галмея, повидимому, получились черезъ проникновеніе известняка растворами, какъ объ этомъ можно судить по оруденѣлымъ окаменѣlostямъ, или же образовались путемъ разрушенія изъ цинковой обманки. Мѣсторожденіе

это известно съ давнихъ временъ,—со временъ Карла Великаго.

Въ предѣлахъ тріаса известны еще мѣсторожденія Raibl'я въ Каринтіи (на границѣ ея съ Крайной и Италіей).

Тамъ рудныя залежи сосредоточиваются преимущественно вблизи трещинъ сбросовъ, причемъ свинцовый блескъ располагается на болѣе высокихъ горизонтахъ сравнительно съ галмеемъ. При всей неправильности рудныхъ залежей обнаруживается, однако, зависимость образованія пустотъ и затѣмъ заполненія ихъ рудой отъ вышеуказанныхъ трещинъ сбросовъ (фиг. 119). Пустоты эти бывають заполнены, кромѣ свинцоваго блеска и галмея, цинковой обманкой, желѣзнымъ колчеданомъ и доломитомъ, располагающимися концентрическими слоями, причемъ самымъ позднимъ продуктомъ выдѣленія является доломитъ, наблюдаемый всегда въ срединѣ, иногда вмѣстѣ съ кристаллами тяжелаго шпата.

Какъ вторичные продукты разрушенія, являются известковый и цинковый шпаты и бѣлая свинцовая руда. За указанный способъ происхожденія рудъ говоритъ такъ называемая „трубчатая руда“, состоящая изъ обломанныхъ пустыхъ сталактитовъ свинцоваго блеска, или трубокъ изъ различныхъ концентрически расположенныхъ веществъ,—разрушенныхъ колчедановъ, цинковой обманки, галмея, церузита и др. (фиг. 120 и 121).

Сосѣднія съ указанными залежами свинцовыхъ рудъ мѣсторожденія галмея образовались не путемъ отложенія руды въ пустотахъ, а черезъ оруденіе известняка, который иногда сохраняется среди руды и въ свѣжемъ состояніи.

Среди тріасовыхъ же известняковъ находится мѣсторожденіе Bleiberg въ Каринтіи (въ 12 километр. отъ Villach). Мѣсторожденіе это представляетъ главнымъ образомъ выполненія пустотъ и изрѣдка только импрегнацію известняка руднымъ веществомъ. Пустоты эти имѣють форму кишекъ, причемъ оси такихъ оруденіельныхъ залежей представляютъ собою линію пересѣченія двухъ плоскостей,—плоскости наслоенія рудоноснаго из-

вестняка и плоскости нѣкоторыхъ трещинъ. На сколько глубоко идутъ эти рудныя залежи, неизвѣстно; установлено только, что до 400 метр. по мѣрѣ углубленія онѣ дѣлаются болѣе богатыми рудой и что рудоносный поясъ известняка расположенъ поблизости отъ сланца, не отходя отъ него далѣе 500 метровъ. Руда состоитъ изъ первичныхъ минераловъ: свинцоваго блеска, цинковой обманки, марказита, тяжелаго, плавиковаго, известковаго шпатовъ и доломита, и изъ вторичныхъ: церузита, англезита, цинковаго шпата, гипса, бураго желѣзняка и др.

Среди мѣловыхъ отложеній извѣстны того же типа мѣсторожденія свинцовыхъ рудъ, содержащихъ серебро и золото, въ Мексикѣ у Марімі. Онѣ приурочены къ большимъ трещинамъ въ средне-мѣловомъ известнякѣ.

Руда состоитъ главнымъ образомъ изъ мышьяковаго колчедана, свинцоваго блеска, желѣзнаго колчедана, цинковой обманки и плавиковаго шпата, къ которымъ присоединяются еще мѣдный колчеданъ, сурьмяный блескъ, кварцъ, тяжелый и известковый шпаты и пр.

Руда содержитъ въ среднемъ 18% свинца, 0,06% серебра и 6 гр. золота на тонну.

Происхожденіе этихъ рудъ нѣкоторые изслѣдователи объясняли черезъ подъемъ водяныхъ паровъ по трещинамъ вслѣдствіе вулканическихъ явленій. а расширеніе пустотъ—черезъ выщелачиваніе породы кислыми фумаролами. Но такъ какъ въ трещинахъ этихъ не наблюдается никакихъ пирокластическихъ продуктовъ, то указанное объясненіе является маловѣроятнымъ. Вѣроятнѣе допустить проникновеніе известняковъ горячими источниками, содержащими въ растворѣ рудныя соединенія. Возможно, что процессъ образованія рудныхъ залежей находится также въ связи съ явленіями контактоваго метаморфизма, наблюдаемыми неподалеку отъ мѣсторожденія на границѣ соприкосновенія изверженныхъ породъ съ известняками.

е) *Эпигенетическіе рудные штоки формации золотой руды*

Сюда относятся мѣсторожденія золотой и серебряной руды въ Черныхъ горахъ Дакоты. Руда залегаетъ здѣсь среди известковыхъ сланцевъ кембрійскаго возраста. Мѣсторожденія эти являются въ видѣ неправильныхъ, вытянутыхъ въ длину залежей, которыя на границѣ соприкосновенія съ окружающей породой представляются какъ бы зазубренными (фиг. 122). По длинѣ они пересѣчены вертикальной трещиной, заполненной тѣмъ же руднымъ веществомъ, изъ котораго состоитъ и самая залежь; эта трещина идетъ далеко, пересѣкая лежачій бокъ мѣсторожденія. Руда состоитъ изъ кремнистой массы, имѣющей строеніе друзы, внутри которой располагаются кристаллы кварца, известковаго шпата, плавиковога шпата и пирита. Въ рудѣ содержится 124—250 гр. теллура, 10—18 гр. золота и до 348 гр. серебра на тонну; но въ свободномъ состояніи ни золота, ни теллуридовъ не наблюдается.

Происхожденіе этихъ мѣсторожденій объясняется проникновеніемъ растворовъ по трещинамъ и замѣщеніемъ известняка. Мѣсторожденія обнаруживаютъ большое сходство съ жильными мѣсторожденіями золота въ Спрингъ Сгеек: какъ тутъ, такъ и тамъ руда содержитъ въ себѣ теллуръ и сопровождается кварцемъ съ плавиковымъ шпатомъ; и тутъ, и тамъ, поблизости отъ мѣсторожденій залегаютъ массы фонолита.

Такого же типа мѣсторожденія извѣстны на югѣ Африки, въ области Lybenburger у Pilgrimrest. Руда залегаетъ здѣсь среди доломита въ видѣ неправильныхъ, приблизительно, параллельныхъ напластованій пластообразныхъ залежей. Мощность послѣднихъ бываетъ разнообразная, колеблется въ предѣлахъ 0—2,13 метра. Лежачимъ бокомъ мѣсторожденій служитъ доломитъ, въ углубленія котораго руда вѣдряется; а висячимъ—роговикъ. Имѣются трещины, по которымъ залежи претерпѣли сбросы; трещины же бываютъ заполнены изверженными породами.

Руда представляетъ собою компактный или пористый кварцъ, въ которомъ разсѣяно золото; кромѣ пос-

лѣдняго въ составѣ руды входятъ: желѣзная охра, вадъ, карбонаты мѣди, мѣдная лазурь, висмутовая охра. Эти же рудоносные доломиты пересѣчены жилами золотоноснаго кварца, мощностью въ 0—0,15 метр., расположенными одна отъ другой на разстояніи около 15 метр. и находящимися въ тѣсномъ соотношеніи съ жилами діорита. Онѣ наиболѣе богаты золотомъ въ соприкосновеніи со сланцемъ наименѣе богаты въ соприкосновеніи съ доломитомъ. Возможно, что жилы эти служили каналами, по которымъ растворы, содержащіе золото, доставили руду въ доломиты.

Подобныя же мѣсторожденія золота извѣстны и въ юго-западной Монтанѣ (въ обл. Beaverhead).

f) Эпигенитическіе рудные штоки формации сурьмяной руды.

Такія мѣсторожденія извѣстны въ Сербіи, въ области Kostainik. Кромѣ метазоматическихъ рудныхъ залежей извѣстны и жильныя мѣсторожденія. Они расположены по хребту на протяженіи въ 16 километр. по длинѣ и 1,5 килом. по ширинѣ. Мѣстность эта сложена изъ известняковъ и сланцевъ, вѣроятно, тріасоваго періода, пересѣченныхъ выходами біотитовыхъ трахитовъ и роговообманковыхъ андезитовъ, имѣющими видъ жилъ, штоковъ и пластовыхъ жилъ. Съ трахитами тѣсно связано и мѣсторожденіе сурьмянистыхъ рудъ. Руда состоитъ почти исключительно изъ сурьмянаго блеска, превращеннаго мѣстами въ валентинитъ, стиблитъ и сурьмяную охру и сопровождаемаго кварцемъ и известковымъ шпатомъ. Иногда среди руды попадаются кристаллы сѣры и сенармонита.

Руда является 1) въ видѣ гнѣздъ и короткихъ прожилковъ сурьмянаго блеска, 2) въ видѣ жилъ среди сланцевъ и 3) въ видѣ пластообразныхъ залежей сурьмяной руды метазоматическаго происхожденія. Первая форма залежей встрѣчается среди трахитовъ, въ которыхъ, кромѣ того, разсѣяна руда въ видѣ маленькихъ частицъ. Трахитъ иногда обладаетъ брекчиевидной структурой, причемъ руда является въ этомъ случаѣ цементирующимъ веществомъ. Это обстоятельство указываетъ на то, что инфильтраціи растворовъ предшествовало разрушеніе тра-

хита черезъ давленіе, и что трещины и пустоты, заполнившіяся рудой, образовались не во время его охлажденія.

Жильныя мѣсторожденія являются въ видѣ одной сложной жилы, пересѣкающей породы въ косомъ по отношенію къ напластованію направленіи. Между двумя крайними прожилками этой сложной жилы, на пространствѣ до 1 метра по ширинѣ, имѣются поперечные прожилки, содержащіе въ себѣ сурьмяный блескъ съ кварцемъ и известковымъ шпатомъ.

Крайнія же части жилы наиболѣе богаты рудой въ лежачемъ боку ея, а наименѣе богаты въ висячемъ боку. Окружающей жилу породой является граувакковый и глинистый сланцы.

Наконецъ, пластообразныя залежи руды залегаютъ обыкновенно, имѣя въ висячемъ боку сланецъ, а въ лежачемъ—известнякъ, и располагаясь по близости отъ трахита, который иногда сопровождаетъ въ видѣ прожилковъ зальбандъ этихъ мѣсторожденій или пересѣкаетъ рудныя массы при параллельномъ или идущемъ къ нимъ подъ угломъ простираніи (фиг. 123) Эти рудныя залежи состоятъ изъ тонко кристаллическаго темнаго цвѣта (отъ битуминозныхъ веществъ) кварца, тѣсно срастающагося съ сурьмянымъ блескомъ въ видѣ пучковатыхъ агрегатовъ. На поверхности сурьмяный блескъ превращенъ въ сурьмяную охру, стиблитъ и валентинитъ, или же совершенно выщелачивается, оставляя въ кварцѣ только соответствующія пустоты. Кварцъ иногда является и въ брекчьевидной формѣ, причемъ въ немъ наблюдаются пустоты, образующія друзы кристалловъ кварца, сѣры и сенармонтита. Иногда пластообразныя залежи руды залегаютъ параллельно напластованію сланцевъ и известняковъ, а иногда мѣстами онѣ заходятъ и въ известняки (фиг. 124). Въ лежачемъ и висячемъ бокахъ залежей имѣются нерѣдко тонкіе пласты глины; кромѣ того, иногда трещины, заполненныя жилами, пересѣкаютъ рудныя залежи и въ косомъ направленіи.

Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что руда этихъ мѣсторожденій отложилась среди осадочныхъ породъ, будучи доставлена къ нимъ по трещинамъ. Осажденіе руды проис-

ходило въ наибольшей степени на границѣ соприкосновенія известняковъ и сланцевъ, которые могли воспрепятствовать дальнѣйшему распространенію растворовъ. Заимствовали ли растворы соединенія сурьмы изъ трахитовъ на большой глубинѣ, или восхожденіе этихъ растворовъ было послѣдствіемъ вулканическихъ изверженій, рѣшить опредѣленно въ настоящее время не представляется возможнымъ.

с. Контактъ-метаморфическія мѣсторожденія.

Къ этой группѣ мѣсторожденій относятся такія, которыя образовались подъ вліяніемъ контактоваго метаморфизма на границѣ соприкосновенія плутоническихъ породъ съ осадочными въ видѣ рудныхъ пластовъ и штоковъ. Отличительнымъ признакомъ этихъ мѣсторожденій является минералогическій составъ ихъ, вслѣдствіе участія въ немъ особыхъ, такъ называемыхъ, контактовыхъ минераловъ. Въ тѣхъ случаяхъ, когда руда метазоматическимъ образомъ проникла въ известнякъ и доломиты, контактными минералами являются: гранатъ, элидотъ, пироксенъ, волластонитъ, везувіанъ и другіе известковые силикаты; а въ случаѣ проникновенія рудой породъ сланцеватыхъ она сопровождается андалузитомъ, хіастолитомъ, кордіеритомъ, скаполитомъ и др.

Часто явленія контактоваго и региональнаго метаморфизма трудно различить, вслѣдствіе чего и разграниченіе между эпигенетическими и контактъ-метаморфическими мѣсторожденіями представляется не всегда возможнымъ.

Чаще всего въ видѣ контактъ-метаморфическихъ мѣсторожденій является магнитный желѣзнякъ, сѣрнистая мѣдная руда и нѣкоторыя другія.

Примѣромъ такихъ мѣсторожденій можетъ служить мѣсторожденіе Berggiesshübel въ юго-восточной Саксоніи. Тамъ наблюдается соприкосновеніе гранитовъ съ породами филлитовой и нижнесилурійской формацій, на границѣ котораго наблюдается измѣненіе сланцевъ въ роговики, диабазовыхъ туфовъ—въ роговообманковые сланцы,

известняковъ — въ мраморъ или въ магнитный желѣзнякъ (фиг. 125).

Пласты известняка тянутся на большомъ протяженіи, не содержа въ себѣ руды; но въ области контакта известнякъ цѣликомъ или отчасти замѣщенъ салитомъ, гранатомъ, магнетитомъ и различными сѣрнистыми рудами. Распредѣленіе въ контактовой полосѣ мрамора, известковыхъ силикатовъ и рудъ проливаетъ свѣтъ на процессъ замѣщенія известняка новыми веществами. Въ мраморѣ ясно обнаруживается еще пластообразное залеганіе плотныхъ силурійскихъ известняковъ, изъ которыхъ онъ произошелъ. Мраморъ мѣстами переслаивается съ салитъ-гранатовою породой; а мѣстами среди него обособляются гнѣзда, а также жилоподобныя массы магнитнаго желѣзняка. Наблюдается также иногда переслаиваніе между гранатной породой и магнетитомъ.

Магнитный желѣзнякъ, отходя иногда съ незначительной мощностью отъ лежачаго бока въ пластъ известняка, прорѣзываетъ всю толщу известняка и увеличивается въ мощности (до 5 метр.), у всякаго бока пласта иногда совершенно вытѣсняя известнякъ.

Рудная залежь бываетъ разбита сѣтью прожилковъ, заполненныхъ гранатовою породой, что доказываетъ, что рудная масса была разломана, это и дало возможность циркулировавшимъ среди нея растворамъ выдѣлить изъ себя гранатовую породу. На то же явленіе указываетъ и существованіе прожилковъ известковаго шпата среди мрамора.

Кромѣ магнетита въ составѣ руды принимаютъ участіе и другіе рудные минералы, какъ-то: мѣдный колчеданъ, пестрая мѣдная руда, мѣдный блескъ, мѣдный фальэрць, малахитъ, сѣрный и мышьяковый колчеданы, свинцовый блескъ и цинковая обманка.

Растворы, содержащіе въ себѣ соединенія металловъ, могли получить эти послѣднія или изъ окружающей породы (напр., изъ діабазовыхъ туфовъ), причемъ концентрація ихъ произошла при посредствѣ контантоваго метаморфизма, или могли быть доставлены извергавшимися гранитами изъ большихъ глубинъ и, будучи растворены

въ перегрѣтой водѣ, проникли инфильтраціей въ сосѣдную породу.

Это послѣднее предположеніе согласуется съ тѣмъ обстоятельствомъ, что и всѣ другія породы, какъ роговообманковый сланецъ и роговикъ, богаче желѣзомъ вблизи контакта, чѣмъ далѣе отъ него.

Съ этимъ согласуется присутствіе въ гранитѣ рудныхъ жилъ, которыя и могли служить каналами для прохожденія растворовъ.

Жилы эти содержатъ въ себѣ мѣдныя и оловячныя руды, которыя мѣстами являются въ видѣ импрегнацій въ сосѣдней породѣ.

Мѣстороженія „Желтаго и Чернаго Крух'а“ у Schmiedefeld'a въ Тюрингіи пока не могутъ быть отнесены съ опредѣленностью къ тому или другому типу: прежде ихъ относили къ магматическимъ выдѣленіямъ; нѣкоторыя же данныя заставляютъ считать ихъ за контактовые мѣстороженія. Такъ, магнетитъ сопровождается мѣстами желѣзнымъ колчеданомъ и гранатомъ, а руда содержитъ нѣкоторое количество олова,—явленія, объясняемые контактовымъ метаморфизмомъ.

Извѣстныя со временъ Римской имперіи мѣстороженія въ Банатѣ (фиг. 126) должны быть отнесены къ этой же группѣ контактовыхъ мѣстороженій. Мѣстность эта сложена изъ осадочныхъ отложеній различнаго возраста (отъ архейскаго до пермскаго), пересѣченныхъ дислокаціонной трещиной, идущей въ направленіи NS. Трещина эта и была путемъ для выхода новѣйшихъ изверженныхъ породъ.

Послѣднія („банатиты“) состоятъ изъ триклиническаго полевого шпата, моноклиническаго амфибола, біотита, кварца и ортоклаза, и потому должны быть отнесены къ группѣ кварцевыхъ андезитовъ или дацитовъ.

Порода эта по структурѣ имѣетъ видъ плутонической породы (стекло отсутствуетъ), принимая въ алофизахъ структуру порфирированную и фельзитовую. Съ выходами этой породы тѣсно связаны всѣ мѣстороженія данной мѣстности. На мѣстѣ соприкосновенія этой породы съ мезозойскимъ известнякомъ наблюдаются различныя контактовые явленія: превращеніе известняка въ

мраморъ, нахожденіе контактовыхъ минераловъ—граната, везувіана, волластонита и др. Эти явленія сосредоточены въ поясѣ, имѣющемъ ширину мѣстами до 300 метровъ, иногда наблюдаются и на границѣ соприкосновенія дацитовъ и архейскихъ сланцевъ, архейскихъ сланцевъ и известняковъ.

Съ „гранатовой породой“, состоящей изъ граната, амфиболовъ, кварцита, фистацита и кальцита, связана большая часть здѣшнихъ рудныхъ мѣсторожденій. Последнія имѣютъ совершенно неправильную форму какъ въ отношеніи залежей руды, такъ и въ отношеніи распределенія рудныхъ частицъ въ этихъ залежахъ: руда является то въ видѣ гнѣздъ, то въ видѣ штоковъ, то весь контактовый поясъ пронизанъ разсѣянными мелкими частицами руды или рудными прожилками.

Руда состоитъ въ западной части преимущественно изъ сѣрнистыхъ соединеній мѣди, мѣднаго блеска, пестрой мѣдной руды, фальэрца, мѣднаго колчедана и пирита; попадаются также: свинцовый блескъ, цинковая обманка, магнетитъ, а мѣстами самородное золото, мышьяковый колчеданъ, сурьмяный блескъ, молибденовый блескъ, шейсовый кобальтъ. Заслуживаетъ вниманія то обстоятельство, что дацитъ мѣстами пересѣченъ золотоносными кварцевыми жилами, среди которыхъ является магнетитъ въ тонко разсѣянномъ видѣ.

Какъ наиболѣе крупныя мѣсторожденія этой мѣстности, можно указать слѣдующія: Neu-Moldava, Szaska, Oravicza—Csiklova, Moravicza-Dognacska.

Нѣкоторое сходство съ банатскими мѣсторожденіями представляютъ мѣсторожденія Rodna въ Зибенбюргенѣ.

Къ контактовымъ же мѣсторожденіямъ относятся мѣсторожденія магнетита и желѣзнаго блеска Drammen, недалеко отъ Христіаніи, залегающія какъ непосредственно въ контактѣ между гранитами и палеозойскими породами, такъ и въ нѣкоторомъ разстояніи отъ контактоваго пояса.

Рудныя залежи расположены здѣсь большею частію параллельно напластованію сланцевъ и известняковъ; бывають пересѣчены апофизами гранитнаго массива, жилами кварцеваго порфира (гранофира) и гранита. Сосѣд-

няя съ залежами порода обнаруживаетъ явленія контактоваго метаморфизма, съ выдѣленіемъ контактовыхъ минераловъ—граната, везувіана, скаполита, біотита, эпидота и др.

Руда, проникающая известняки и сланцы, состоитъ изъ магнетита и желѣзнаго блеска, кромѣ которыхъ наблюдаются: мѣдный колчеданъ, серебросодержащій свинцовый блескъ, желѣзный и мышьяковый колчеданы, шпейсовый кобальтъ, висмутовый и молибденовый блескъ. Сопровождаютъ руду: известковый и плавиковый шпаты, апатитъ, гранатъ, эпидотъ и др. Различныя породы обнаруживаютъ различное отношеніе къ образованію рудныхъ залежей: нефелиновые и авгитовые сіениты проникнуты сѣрнистой рудой въ маломъ количествѣ; нордмаркитъ, натронгранитъ и гранититъ, напротивъ, обыкновенно окружены богатымъ рудою поясомъ, а діабазовыя жилы только изрѣдка содержатъ въ себѣ свинцовый блескъ и цинковую обманку съ плавиковымъ шпатомъ.

Громадныя мѣсторожденія на восточномъ берегу о. Эльбы занимаютъ площадь около 2000 гекторовъ и состоятъ изъ желѣзнаго блеска, краснаго и бураго желѣзняка и отчасти магнетита. Они являются въ видѣ поверхностныхъ покрововъ или неправильнаго вида залежей среди известняковъ, сопровождаясь въ послѣднемъ случаѣ контактвыми минералами; изрѣдка они обнаруживаютъ форму жилъ или заполняютъ маленькія долины и углубленія въ осадочныхъ отложеніяхъ (фиг. 127). Иногда желѣзныя руды близко соприкасаются съ доломитовыми известняками, представляющими прослой среди слюдистыхъ и гнейсообразныхъ сланцевъ (фиг. 128)

Не подлежитъ сомнѣнію, что въ этомъ случаѣ известнякъ замѣщенъ рудой и ея спутниками, какъ это доказывается присутствіемъ известняка среди силикатовъ извести.

По большому сходству съ банатскими мѣсторожденіями мѣсторожденія о. Эльбы должны быть отнесены къ контактвымъ. Однако, гранитныя породы, которымъ должно быть приписано оруденіе, не обнаружены вблизи всѣхъ рудныхъ залежей. Возможно, что и при отсутствіи гранитныхъ породъ вблизи рудныхъ за-

лежей граниты залегаютъ скрытыми на небольшой глубинѣ и могли быть исходными пунктами для поднимающихся растворовъ металлическихъ соединений, которыя и могли минерализовать известняки и проникнуть въ известковые породы, не достигая поверхности. Судя по возрасту гранита, здѣшнія руды должны были образоваться въ періодъ времени между эоценомъ и миоценомъ. Содержаніе желѣза въ рудѣ колеблется въ предѣлахъ 50⁰/₀—68⁰/₀.

Мѣстами руда содержитъ до 6⁰/₀ марганца; фосфора, сѣры и мѣди содержится въ ней, вообще говоря, незначительное количество. Запасъ руды въ этомъ мѣсторожденіи опредѣляется въ 63,3 мил. тоннъ.

Контактныя мѣсторожденія въ Швеціи извѣстны вблизи Sala въ Westmanland. Въ предѣлахъ рудной области мѣстность сложена изъ кристаллическихъ доломитовыхъ известняковъ, занимающихъ площадь въ 10 километр. длиной и до 3,6 километра ширины. На западѣ известняки эти соприкасаются съ біотитовыми гнейсами и геллефлинтой, а на востокѣ—съ роговообманковымъ гранитомъ. Въ одномъ изъ обнаженій известняка наблюдается, что онъ пересѣченъ жилой діабазой. Въ одномъ изъ углубленій почвы, образовавшемся отъ обвала породы, происшедшаго вслѣдствіе старыхъ работъ по добычѣ руды, добываютъ руду и теперь, главнѣйше цинковую обманку, между тѣмъ какъ прежде здѣсь добывали преимущественно серебрясодержащій свинцовый блескъ. Въ стѣнкѣ этого углубленія обнаружена главная трещина, („Stor Sköl“) до 3,5 метр. мощностью, представляющая собою поясъ разбитой трещинами окружающей породы съ прожилками известковаго шпата, хлорита и талька, а параллельно границамъ своимъ содержащая прослой цинковой обманки. Отъ этой трещины идутъ по бокамъ въ разныхъ направленіяхъ второстепенныя трещины.

Руда только въ меньшей своей части залегаютъ среди этихъ трещинъ. Большая же часть ея является въ видѣ импрегнацій и сѣтчатыхъ прожилковъ въ доломитовомъ известнякѣ вблизи трещинъ; а самыя богатыя залежи расположены вдоль главной трещины. На границахъ своихъ рудныя залежи связаны постепенными

переходами съ окружающимъ ихъ известнякомъ, и не всегда прилегаютъ непосредственно къ трещинамъ, а иногда бываютъ отдѣлены отъ послѣднихъ пустой породой или поясомъ очень бѣдной руды.

Руда этихъ мѣсторожденій состоитъ главнѣйше изъ серебросодержащаго свинцоваго блеска и цинковой обманки, обыкновенно пространственно между собою раздѣленныхъ. Свинцовыя руды содержатъ до 3⁰/₀—4⁰/₀ свинца и до 0,70⁰/₀ серебра. Кромѣ того, встрѣчаются здѣсь: желѣзный и мышьяковый колчеданы, сурьмяный блескъ рѣже мѣдный колчеданъ и серебряная амальгама. Нерѣдко свинцовый блескъ является тѣсно сросшимся съ магнетитомъ, для объясненія чего нужно вспомнить, что кристаллическій известнякъ содержитъ въ себѣ значительныя залежи магнитнаго желѣзняка. Болѣе рѣдко встрѣчаются также минералы: магнитный колчеданъ, самородное серебро и сурьма, буланжеритъ, оловянный камень и др.

Известнякъ Sala содержитъ въ себѣ также различные силикаты, образующіе иногда цѣлые пласты и проникнутые рудой—талъкъ, хлоритъ, серпентинъ, лучистый камень, пироксенъ, гранатъ, турмалинъ, салитъ, тяжелый шпатъ.

Происхожденіе этихъ рудныхъ залежей объясняется контактомъ ближайшаго гранита, причемъ импрегнація руднаго вещества происходила черезъ указанныя трещины.

Въ Россіи къ контактовымъ мѣсторожденіямъ можетъ быть отнесено Мѣднорудянское мѣсторожденіе вблизи Нижняго Тагила на Уралѣ. Руда здѣсь залегаетъ между поясами средне-девонскаго известняка и брекчьевиднаго известковаго порфиритоваго и діабазоваго туфа и зеленыхъ сланцевъ.

По простиранію этихъ поясовъ имѣются желѣзосодержащія глины и бурые желѣзняки, богатые окисленными мѣдными рудами, а на большей глубинѣ содержащія мѣдный колчеданъ, пеструю мѣдную руду и мѣдный блескъ. Кромѣ малахита въ желѣзистыхъ глинахъ находятся и другіе рѣдкіе минералы—ацуритъ, тагилитъ, асперолитъ, демидовитъ, куцитъ, самородная мѣдь и др.

Среднее содержаніе мѣди въ рудѣ равно 2⁰/₀—3⁰/₀. Наибольше богатая залежь руды находится въ контактѣ между глинами и известняками; послѣдніе нерѣдко являются разъединенными, отчего принимаютъ губчатое строеніе. Въ контактѣ известняковъ встрѣчается и магнитный желѣзнякъ со включенными въ немъ мѣдными рудами. Совмѣстное нахожденіе сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ и магнитнаго желѣзняка и присутствіе эпидотизированной пироксенъ-гранатової породы заставляеть предполагать, не залегаютъ ли рудныя залежи внутри контактоваго пояса изверженныхъ породъ. Предполагали, что на глубинѣ залегаеть діоритовая порода, содержащая въ себѣ сѣрнистыя соединенія мѣди, а черезъ разложеніе дающая окисленные мѣдныя руды и желѣзистую глину. Однако, такое предположеніе не подтверждается послѣдними изслѣдованіями, которыми подтверждено совершенное отсутствіе полевошпатовыхъ породъ. Можетъ быть, на большей глубинѣ сіениты и ортоклазовые порфиры находящейся неподалеку отъ этого мѣсторожденія горы Высокой служатъ источникомъ руднаго вещества. На возможность этого указываетъ присутствіе въ этомъ мѣсторожденіи жилы авгитоваго порфира.

Такимъ же характеромъ обладаетъ Гумешевское мѣсторожденіе близъ Палевскаго завода на западномъ склонѣ Урала. Здѣсь жила діорита (?) пересѣкаетъ известнякъ, причеиъ между этими породами заключается еще толща тальковыхъ и хлоритовыхъ сланцевъ. Мѣстами къ жилѣ діорита прилегаеть венисовая порода, залегающая въ видѣ жилъ до 3-хъ саж. мощностью. Между известнякомъ и діоритомъ пространство заполнено глиной, происшедшей отъ разрушенія указанныхъ породъ, сгущивающееся книзу. Въ самомъ діоритѣ ватрѣчаются мѣдный и сѣрный колчеданы, а въ глинахъ—окисленные мѣдныя руды—малахитъ, красная мѣдная руда, мѣдная зелень, синь, самородная мѣдь, бурый желѣзнякъ и др.

На западномъ склонѣ Урала, въ 7¹/₂ геогр. м. на SW отъ Екатеринбургa, извѣстно еще мѣдное мѣсторожденіе Гумешевское. Здѣсь среди кристаллическихъ сланцевъ имѣется поясъ известняка, мѣстами мраморовиднаго, пересѣченнаго жилой діорита, мощностью въ 50—60 метр.

Въ контактѣ съ обѣихъ сторонъ залегаетъ желѣзистая глина и, вѣроятно, гранатовая порода. Руда является въ видѣ гнѣздъ желѣзнаго и мѣднаго колчедановъ въ діоритѣ, а въ глинѣ находятся: малахитъ, мѣдная зелень, красная мѣдная руда, мѣдная лазурь и др. Отсюда происходитъ и большая глыба малахита (около 2000 килогр. вѣсомъ), найденная на глубинѣ 36 метр. и помещенная въ музеѣ Горнаго Института въ Петербургѣ. Руда содержитъ въ среднемъ до 3⁰/₀—4⁰/₀ мѣди.

Такимъ же характеромъ, какъ Гумешевское мѣсторожденіе, отличается мѣсторожденіе Соймоновское, находящееся въ 5 миляхъ на SW отъ Кыштымскаго завода.

Мѣдныя мѣсторожденія Богословскаго горнаго округа (Сѣв. Уралъ) обнаруживаютъ большое сходство съ описанными. Изъ работающихъ здѣсь рудниковъ нужно указать: Фроловскій, Башмаковскій и Богословскій. Изслѣдованія этихъ мѣсторожденій, производившіяся въ послѣднее десятилѣтіе, привели къ слѣдующимъ выводамъ. Колчеданистыя руды этихъ мѣсторожденій тѣсно связаны съ группою авгито-гранатовыхъ породъ, являющихся въ видѣ лакколитовъ глубинно изверженнаго происхожденія. Обыкновенно руды эти представляютъ одинъ изъ боковъ соприкосновенія этихъ породъ съ сосѣдними. Колчеданныя руды только въ незначительной пропорціи состоятъ изъ мѣднаго колчедана, а преобладающимъ минераломъ въ нихъ является магнитный колчеданъ. Содержаніе мѣднаго колчедана въ рудныхъ жилахъ замѣтно убываетъ съ глубиной. Мѣсторожденіе пересѣкаетъ цѣлая система трещинъ, сбросовъ и сдвиговъ, которая находится въ связи съ изліяніемъ діабазовыхъ порфиритовъ и афанитовъ, заполнившихъ всѣ щели пустотъ, которыя произошли отъ указанныхъ дислокаціонныхъ явленій. Въ одномъ изъ указанныхъ рудниковъ—во Фроловскомъ—руда располагается въ контактѣ между известнякомъ и авгито-гранатовой породой. Въ двухъ другихъ рудникахъ колчеданистыя руды располагаются въ контактѣ между авгито-гранатовыми породами и роговообманковымъ порфиромъ.

Богословскій рудникъ представляетъ двѣ главныхъ

рудныхъ жилы—главную и параллельную,—отдѣленныхъ одна отъ другой 6-8 саженной толщей роговообманковаго порфира и слоистаго фельзита. Заслуживаетъ вниманія, что среди рудныхъ составныхъ частей, кромѣ мѣднаго и магнитнаго колчедановъ, наблюдается еще магнитный желѣзнякъ; а во Фроловскомъ рудникѣ какъ бы въ возмѣщеніе отсутствующаго магнитнаго колчедана является еще сѣрный колчеданъ, проникающій и въ толщѣ сосѣднихъ породъ. Магнитный желѣзнякъ является иногда преобладающей рудной составной частью магмы авгито-гранатовыхъ породъ (Воскресенскій рудникъ); а часто примѣсь колчедановъ спускается до слѣдовъ или ихъ совсѣмъ не наблюдается, и тогда мѣсторожденіе становится желѣзнымъ (рудники Ауэрбаховскій, Воронцовскій, Покровскій, Колонгскій и др.).

Среднее содержаніе въ магмѣ сѣрнистыхъ металловъ, вѣроятно, менѣе 0,5%, и въ значительной степени порода ими обогащается только на очень ограниченныхъ протяженіяхъ вдоль контактовъ, причѣмъ части, богатыя колчеданами и бѣдныя ими, распредѣляются неравномѣрно. Кромѣ указанныхъ выше минераловъ, въ рудныхъ жилахъ встрѣчаются еще въ ничтожномъ количествѣ въ видѣ корокъ въ трещинахъ или включеній въ пустотахъ какъ самихъ авгито-гранатовыхъ породъ, такъ и въ бокахъ жилъ, слѣдующіе минералы: самородный мышьякъ, сурьмяный блескъ, шнейсовый кобальтъ, блѣкля мѣдныя руды, цинковая обманка, свинцовый блескъ, датолитъ, турмалинъ. Эти послѣдніе минералы представляютъ, нужно думать, продукты подземной фумаролообразной дѣятельности, проявившейся по выполненіи трещинъ авгито-гранатовой магмой. Сама авгитово-гранатовая порода въ данномъ районѣ является въ видѣ интрузивныхъ жилъ. Большая часть поверхности даннаго района сложена изъ андезинофіровъ, имѣющихъ болѣе или менѣе мощный покровъ; глубже же залегаютъ толщи известняка, измѣненные выходами андезинофіровъ, имѣвшими мѣсто ранѣе образованія интрузивныхъ жилъ авгито-гранатовыхъ породъ. При возникновеніи этихъ послѣднихъ жилъ образовались, нужно думать, трещины разрыва, идущія перпендикулярно къ поверхности

изгиба складокъ (Фроловскій рудникъ), и трещины скольженія, согласныя съ поверхностями наслоенія (Богословскій рудникъ) (фиг. 129).

Жилы порфирита залегаютъ довольно правильно, имѣя паденіе на ONO и обладая незначительной мощностью.

Значительныя скопленія мѣдныхъ рудъ находятся въ контактѣ авгито-гранатовыхъ породъ съ известняками и андезинофирами, а не съ порфиритами.

Общее расположеніе породъ и рудъ въ данномъ районѣ показано на фиг. 130.

Описанное выше Мѣднорудянское мѣсторожденіе считается проф. Федоровымъ аналогичнымъ по своему происхожденію съ мѣдными мѣсторожденіями Богословскаго горнаго округа. Отличіе его отъ послѣднихъ заключается въ большей гидатометаморфизаціи авгито-гранатовыхъ породъ, сказавшееся между прочимъ въ присутствіи псевдофельзитовыхъ сланцевъ, представляющихъ въ сущности крайнюю степень измѣненія авгито-гранатовыхъ породъ, въ изобиліи пироксена и продуктовъ его измѣненія и въ полномъ отсутствіи полевошпатовыхъ первичныхъ изверженныхъ породъ.

Повидимому, въ тѣсной связи съ мѣсторожденіями мѣдныхъ рудъ находятся мѣсторожденія магнитнаго желѣзняка, изъ которыхъ наиболѣе извѣстными являются: Ауэрбаховское, Песчанское, Колонгское, Покровское, Комаровское и др.

Происхожденіе этихъ мѣсторожденій желѣзныхъ рудъ, по теоріи проф. Федорова, объясняется такъ же, какъ и происхожденіе описанныхъ мѣдныхъ мѣсторожденій. Здѣсь, какъ и тамъ, коренной породой, которой подчинены залежи желѣзныхъ рудъ, является авгито-гранатовая порода. Въ зависимости отъ послѣдовательности въ дифференцировкѣ огненножидкой магмы этихъ породъ, вслѣдъ за соединеніями, летучими при высокой температурѣ (мышьякъ, сурьма, ихъ сѣрнистыя соединенія, сѣрнистый свинецъ, сѣрнистый цинкъ и боросиликаты—доломитъ и турмалинъ) должны были подниматься кверху мѣдные и магнитные колчеданы, а за ними и магнитный желѣзнякъ. Такая дифференціація могла происходить только въ тѣхъ случаяхъ, когда лакколиты

достигли болѣе или менѣе значительныхъ размѣровъ и когда подъемъ выдѣлявшихся при дифференціаціи составныхъ частей могъ слѣдовать по болѣе или менѣе правильной плоскости; въ противномъ случаѣ, при направленіи наименьшаго сопротивленія въ предѣлахъ магмы, измѣнявшемся по паденію и простиранію, полной дифференцировки происходить не могло.

Наблюдаемая въ настоящее время мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ представляютъ собою или нижнія части лакколитовъ, которыхъ верхнія части разрушены процессами денудаціи, или же лакколиты, которыхъ магма отличалась нѣсколько составомъ, содержа въ себѣ незначительное количество мѣди и сѣрнистыхъ соединеній и значительное количество желѣза, выдѣлившееся въ видѣ магнитнаго желѣзняка. Руда эта образовала мѣсторожденіе магнитнаго желѣзняка, иногда измѣненнаго въ другія желѣзныя руды. Понятно, что въ случаѣ, если такой лакколитъ авгито-гранатовой породы давалъ отпрыски, то тѣ изъ отпрысковъ, которые находятся дальше отъ главнаго лакколита, болѣе богаты мѣдными соединеніями, а находящіеся вблизи содержатъ въ себѣ главнымъ образомъ желѣзныя руды.

Противъ такого представленія происхожденія мѣдныхъ и желѣзныхъ рудъ въ Богословскомъ горномъ округѣ приводятъ слѣдующія возраженія: 1, авгито-гранатовая порода, вѣроятно, представляетъ изъ себя не изверженную породу, а породу вторичнаго происхожденія; по крайней мѣрѣ, водное образованіе граната является во многихъ случаяхъ несомнѣннымъ; 2, при дифференціаціи магмы тяжелыя вещества, по теоріи проф. Федорова, всплывали наверхъ, а легкое гранатовое вещество скопилось внизу лакколита; для объясненія такого неожиданнаго взаимнаго отношенія различныхъ составныхъ частей магмы предполагается, что въ расплавленномъ видѣ и подъ большимъ давленіемъ сѣрнистая мѣдь и магнитный колчеданъ становятся легче граната; однако, фактовъ, говорящихъ въ пользу такого соображенія, не имѣется; напротивъ того, имѣются указанія, что изъ авгито-гранатовой магмы получились бы при охлажденіи оливиновый діабазъ или базальты; 3, пока является не

доказанной форма залеганія авгито-гранатовой породы въ видѣ лакколитовъ—не доказано хлѣбообразной закругленности формы этихъ породъ, ихъ вторженія въ осадочныя породы и сообщенія нижнихъ частей лакколита съ болѣе глубокими частями земной коры.

Напротивъ, за образованіе желѣзныхъ рудъ Богословскаго горнаго округа, аналогичное съ мѣсторожденіемъ г. Магнитной, приводятся: залеганіе рудъ цѣликомъ въ разрушенной гранатовой породѣ или „порфировой“ глинѣ, или въ контактѣ между известнякомъ и гранатовой породой; существованіе переходнаго пояса между гранатовой породой и рудой, представляющаго всѣ степени, начиная отъ едва измѣнившейся гранатовой породы до псевдоморфозъ краснаго желѣзняка по гранату; залеганіе значительныхъ скопленій руды въ мѣстахъ, гдѣ породы контакта въ извѣстной степени уже разрушены.

Желѣзныя руды въ предѣлахъ Богословскаго горнаго округа принадлежатъ разнымъ категоріямъ. Кромѣ тѣхъ мѣсторожденій, которыя тѣсно связаны въ своемъ залеганіи съ авгито-гранатовыми породами, имѣются еще мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ среди габбро (Баяновское) и діабазоваго порфирита (Кормильцевское и Швецовское). Эти мѣсторожденія представляютъ магматическія выдѣленія, аналогичныя мѣсторожденіямъ г. Благодати и др. и должны бы быть помѣщены въ той группѣ. Сюда же, повидимому, нужно отнести и включенія магнитнаго желѣзняка среди змѣвиковъ, встрѣчающіеся въ томъ же районѣ.

Встрѣчаются здѣсь и жильныя мѣсторожденія желѣзнаго блеска (Алексѣевскій рудникъ), незначительныя по своимъ размѣрамъ и связанныя съ авгито-гранатовыми породами, представляя, вѣроятно, результаты взаимодѣйствія воды и тѣхъ паровъ желѣзистыхъ соединеній, которыя выдѣлялись по трещинамъ разрыва изъ расплавленной массы авгито-гранатовыхъ породъ совместно съ мѣдными соединеніями, спорадически въ нихъ разсѣянными.

Наконецъ, имѣются мѣсторожденія вторичныхъ желѣзныхъ рудъ—бураго желѣзняка, иногда сидерита, въ

большинствѣ не имѣющія практическаго значенія, исключая одного — Ауэрбаховскаго. Мѣсторожденія эти являются обыкновенно въ видѣ гнѣздъ и или подчинены третичнымъ отложеніямъ, или заполняютъ углубленія, имѣющіяся среди девонскихъ известняковъ.

Изъ мѣсторожденій, связанныхъ съ авгито-гранатовыми породами, Ауэрбаховское занимаетъ площадь въ 400.000 кв. саж., а по составу представляетъ магнитный и красный желѣзняки и мартитъ, причемъ руды располагаются въ кантактѣ авгито-гранатовыхъ породъ (лежащій бокъ) и гранитовъ или роговообманковыхъ андезитовъ (висячій бокъ). Съ поверхности руды эти подверглись вывѣтриванію и размыву и по простиранію обнаружены на пространствѣ около 900 саж., обыкновенно въ видѣ гнѣздъ.

Часть руды этого мѣсторожденія образовалась не одновременно съ лакколитомъ авгито-гранатовыхъ породъ, а въ позднѣйшее время путемъ метаморфизаціи гранатовой породы (красный желѣзнякъ и желѣзный блескъ). Руды этого мѣсторожденія распространяются въ глубину, повидимому, на 12—20 сажень. Запасъ руды въ этомъ мѣсторожденіи опредѣляется приблизительно въ 42¹/₂ мил. пуд. Содержаніе желѣза въ рудахъ равно 54,35%—63%, сѣры—0,028%—0,049%, фосфора—до 0,045% и менѣе.

Мѣсторожденіе Песчанское представляетъ полную аналогію съ Ауэрбаховскимъ и распределяется по двумъ мѣстностямъ—Александровской развѣдкѣ и по р. Гаревой. Общій запасъ руды этого мѣсторожденія опредѣляется въ 46 мил. пуд.

При процентномъ содержаніи желѣза, колеблющемся въ тѣхъ же предѣлахъ, какъ и въ Ауэрбаховскомъ мѣсторожденіи, содержаніе фосфора и сѣры въ Песчанскомъ мѣсторожденіи принимаетъ большіе размѣры—сѣры до 0,052%, фосфора—до 0,09%.

Колонгское мѣсторожденіе подчинено тѣмъ же авгито-гранатовымъ породамъ, залегающимъ среди порфировъ. Оно подвержено значительнымъ нарушеніямъ благодаря дислокаціоннымъ процессамъ, выразившимся въ видѣ сбросовъ и сдвиговъ, трещины которыхъ имѣ-

ютъ направленіе или широтное, или меридіональное,—въ послѣднемъ случаѣ онѣ бывають заполнены чаще всего порфирами.

Руду этого мѣсторожденія составляетъ магнитный желѣзнякъ, мѣстами только съ поверхности переходящій въ мартитъ или бурый желѣзнякъ. Встрѣчается здѣсь, кромѣ того, и желѣзный блескъ въ ниже-девонскихъ известнякахъ, залегающихъ на порфирахъ и образовавшихся, вѣроятно, путемъ возгонки и гидро-химическихъ процессовъ. Запасъ руды въ этомъ мѣсторожденіи опредѣляется приблизительно въ $35\frac{1}{2}$ мил. пуд. Содержаніе желѣза равно $41,81\%$ — $60,40\%$, фосфора—до $0,07\%$, сѣры—до $0,07\%$.

Кромѣ указанныхъ, того же типа мѣсторожденія извѣстны въ предѣлахъ Богословскаго округа по р. Чану и Луковкѣ.

Мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ среди полевошпатовыхъ породъ—Баяновское, Кормильцевское и Швецовское—имѣють незначительные размѣры, являясь въ видѣ гнѣздъ. Первое изъ нихъ, залегающее среди габбро, содержитъ въ себѣ $1\frac{1}{4}$ мил. пуд. магнитнаго желѣзняка; два послѣднихъ—среди андезинофіровъ и діабазовыхъ порфиритовъ—имѣють въ общемъ запасъ руды до 1 мил. пуд. Къ тремъ указаннымъ мѣсторожденіямъ нужно присоединить еще четвертое—Сѣверный рудникъ, представляющій мѣсторожденіе, раздѣленное на нѣсколько частей безрудными промежутками изъ діабазы и известняка. Запасъ магнитнаго желѣзняка въ этомъ мѣсторожденіи опредѣляется до 150 мил. пудовъ. Нѣкоторое неудобство руды этой, требующей предварительной сортировки ея, проистекаетъ отъ содержанія въ ней апатита и, слѣдовательно, фосфора.

Въ видѣ жилъ гидрокимического образованія встрѣчается здѣсь желѣзный блескъ среди авгито-гранатовой породы, образующей жилу въ андезинофірахъ мощностью въ 4—5 саж. Простираніе ея меридіональное; въ глубину рудоносность быстро уменьшается. Вмѣстѣ съ желѣзнымъ блескомъ, содержащимъ въ себѣ примѣси мѣдныхъ рудъ, среди авгито-гранатовой породы попадаются здѣсь включенія мѣдной зелени, пестрой

мѣдной руды и мѣднаго колчедана. И въ другихъ рудникахъ округа, напр., въ Колонгскомъ рудникѣ, имѣются прожилки и гнѣзда желѣзнаго блеска, которыхъ образованіе приписывается, какъ выше указано, фумаролообразной дѣятельности авгито-гранатовыхъ породъ. Общій запасъ желѣзнаго блеска во всѣхъ мѣсторожденіяхъ не превосходитъ $\frac{1}{2}$ мил. пудовъ.

Мѣсторожденія вторичныхъ желѣзныхъ рудъ въ Богословскомъ округѣ—бураго желѣзняка и сидерита—встрѣчаются особенно часто въ сѣверо-восточной части его. Наиболѣе значительныхъ размѣровъ онѣ достигаютъ въ Ауэрбаховскомъ мѣсторожденіи, гдѣ запасъ этой руды опредѣляется въ 230 мил. пудовъ. Мѣсторожденія эти представляютъ обыкновенно гнѣзда руды на девонскихъ известнякахъ, а иногда и на другихъ породахъ, заполняющія углубленія въ послѣднихъ. Наиболѣе крупныя скопленія этихъ рудъ сосредоточены въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ (напр., Ауэрбаховское мѣсторожденіе) имѣются выходы сильно желѣзистыхъ авгито-гранатовыхъ породъ и даже коренныхъ желѣзныхъ рудъ, которыя могли доставить матеріалы для образованія желѣзистыхъ растворовъ. Въ другихъ же мѣсторожденіяхъ вторичныхъ рудъ желѣзо для послѣднихъ было заимствовано изъ породъ, содержащихъ его только въ небольшомъ количествѣ и потому не давшихъ возможности образоваться болѣе или менѣе значительнымъ скопленіямъ желѣзныхъ рудъ. Возрастъ этихъ мѣсторожденій остается въ большинствѣ случаевъ неопредѣленнымъ, можно только сказать, что онъ не древнѣе девонскаго. Образованіе нѣкоторыхъ мѣсторожденій (напр., Ауэрбаховское) приурочивается къ третичному періоду,—къ прибрежной полосѣ третичнаго моря, на что указываетъ присутствіе конгломератовъ, состоящихъ изъ зеренъ краснаго или бураго желѣзняковъ, сцементированныхъ бурымъ же желѣзнякомъ. По содержанію желѣза бурые желѣзняки Ауэрбаховскаго мѣсторожденія раздѣляются на три группы: съ содержаніемъ желѣза отъ 25% до 35%, отъ 35% до 40% и выше 45%. Фосфора руды эти содержатъ 0,024%—0,06%, сѣры—0,016%—0,06%.

Въ Тосканѣ, въ Campiglia Marittima нижнелейсо-

вый мраморъ пересѣченъ жилами изверженной породы, которую одни считаютъ кварцевымъ порфиромъ, другіе—липаритомъ. Наиболее крупная изъ этихъ жилъ Tempelino имѣетъ мощность до 20 метр., въ средней части содержитъ породу, отличную отъ липарита и близкую къ авгитовому порфиру съ довольно рѣзкими границами въ отношеніи занимающаго наружный поясъ кварцеваго порфира. Руда находится на границѣ между жилой и известнякомъ и въ связи съ породой, состоящей изъ желѣзо-известково-марганцоваго и марганце-известковаго авгита и изъ ильвайта (ліёврита). Августъ является въ видѣ шаровъ, имѣющихъ радіально лучистое строеніе и пересѣченныхъ ильвайтомъ. Самая же руда состоитъ изъ мѣднаго и желѣзнаго колчедановъ, свинцоваго блеска, цинковой обманки, мышьяковаго колчедана, сопровождаемыхъ кварцемъ и известковымъ шпатомъ. Руда сосредоточена или въ центрѣ авгитовыхъ шаровъ, или между лучами авгита. Пржилки рудоноснаго авгита отходятъ отъ жилъ и въ прилегающей мраморъ. Иногда руда облекаетъ шары въ видѣ внѣшней оболочки, а промежутки между шарами заполняются въ такомъ случаѣ авгитовой массой съ кварцевыми друзами.

Къ контактовымъ мѣсторожденіямъ отнесено описанное мѣсторожденіе потому, что лучистый агрегатъ авгита скорѣе всего могъ образоваться вслѣдствіе контактоваго метаморфизма между изверженной магмой и известнякомъ и что руда, очевидно, выдѣлилась одновременно съ авгитомъ.

И внѣ Европы извѣстны контактовыя мѣсторожденія, напр., въ Малой Азіи, въ 160 километр. къ сѣверу отъ Смирны, у Balia Maden. Тамъ, въ контактѣ между каменноугольнымъ известнякомъ и авгитовымъ андезитомъ, въ поясѣ шириною въ 2-4 метра, андезитъ проникнутъ кварцемъ и руднымъ веществомъ, между тѣмъ какъ известнякъ, вслѣдствіе образованія известковыхъ силикатовъ, имѣетъ значительную твердость и содержитъ въ себѣ также нѣсколько неправильнаго вида рудныхъ скопленій. Руда состоитъ изъ

серебросодержащаго свинцоваго блеска, цинковой обманки, сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ.

Въ провинціи Атакама, у Tres Puntas, мезозойскій известнякъ, превращенный въблизи выходовъ прорѣзывающаго его кварцеваго порфира или липарита въ гранатовую породу, содержитъ мѣдныя руды.

Въ пров. Вальпарайзо, въблизи Cerro de Campana, мезозойскій известнякъ въ контактѣ съ діоритомъ содержитъ гранатъ съ пестрой мѣдной рудой и золотомъ.

Въ Квенсландѣ известняки въ контактѣ съ гранитомъ содержатъ мѣдную руду (съ золотомъ), волластонитъ, гранатъ и кварцъ.

Въ Китаѣ, въ провинціи Тауеи, по р. Янгтци, руды залегаютъ въ контактѣ между известнякомъ и діоритомъ на протяженіи (по длинѣ) 15 километр. при средней мощности руднаго пояса въ 75 метр.

Руда состоитъ изъ желѣзнаго блеска, краснаго желѣзняка и магнетита почти безъ всякихъ спутниковъ: не содержитъ фосфорной кислоты.

d. Выполниія пустотъ.

Среди известняковой толщи средней Европы — въ южномъ Шварцвальдѣ, франконской, швейцарской и французской Юрѣ, въ Альпахъ Тироля, Каринтіи и Крайны — имѣются различнаго вида пустоты, въ видѣ мульдъ, воронокъ, шахтъ и трещинъ, которыя содержатъ въ себѣ вмѣстѣ съ различнымъ матеріаломъ и гнѣзда бурога желѣзняка. Особенно часто обнаруживаются эти пустоты среди известняковъ и доломитовъ бѣлой юры, триаса и мѣла. Стѣнки этихъ пустотъ обыкновенно разѣдены водой и кажутся часто какъ бы покрытыми лакомъ, особенно если онѣ покрыты колчеданомъ. Иногда стѣнки бываютъ покрыты коркой бурога желѣзняка. Заполняютъ эти пустоты различныя вещества: куски известняка, глина, песокъ, галька и бурый желѣзнякъ. Въ нихъ же иногда находятся зубы и кости олигоценоваго и миоценоваго возраста, а также третичныя растенія, почему нужно считать и образованіе рудъ приуроченнымъ къ третичному періоду. Имѣющіяся въ пусто-

тахъ руды обнаруживаютъ иногда связь съ залежами руды го же возраста, выходящими на поверхность и достигающими 30 метр. мощности. Эта, такъ называемая „гороховая или бобовая руда“, представляетъ собою осадки желѣзистыхъ источниковъ. Однако, это объясненіе происхожденія руды примѣнимо только къ тѣмъ случаямъ, когда горошины руды имѣютъ концентрически-скорлупчатое и радіально-волокнистое строеніе. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда отдѣльныя зерна руды имѣютъ сплошное строеніе, они произошли, повидимому, вслѣдствіе обтачиванія водой и встрѣчаются совмѣстно съ зернами кварца, циркона, рутила, граната, турмалина и пр., представляя какъ бы остатки разрушенныхъ гдѣ-то въ другомъ мѣстѣ кристаллическихъ породъ.

Примѣрами этихъ мѣсторожденій можетъ служить мѣсторожденіе въ Швабскихъ Альпахъ и въ графствѣ Pappenheim (фиг. 131), гдѣ они залегаютъ среди верхней бѣлой горы; здѣсь находимы были, между прочимъ зубы антропоидной обезьяны.

Въ предѣлахъ Германіи извѣстны въ Баденѣ мѣсторожденія той же руды Kandern, Stockach, Möhringen, Iestetten, которыя представляютъ собственно поверхностныя образованія, прикрытыя лёссомъ.

Въ Швейцаріи того же типа мѣсторожденія извѣстны въ области Laufen и Roe chentz (фиг. 132).

Е. Вторичныя мѣсторожденія (розсыпи).

Подъ розсыпью разумѣютъ лежація на земной поверхности или на небольшой глубинѣ отъ нея рыхлыя массы, произшедшія отъ разрушенія болѣе древнихъ мѣсторожденій и содержація въ себѣ руду или драгоценныя камни. Розсыпи вслѣдствіе легкости добыванія изъ нихъ полезныхъ ископаемыхъ обыкновенно вездѣ начинаютъ разрабатываться ранѣе коренныхъ мѣсторожденій. Розсыпи могутъ быть раздѣлены въ зависимости отъ содержащагося въ нихъ металла, на золотыя, платиновыя, оловянные и др.

Такъ какъ розсыпи подвергаются вліянію атмосферы и воды, то въ нихъ находятся преимущественно ве-

щества, трудно растворимыя въ водѣ и обладающія большимъ удѣльнымъ вѣсомъ, какъ напр., нѣкоторые самородные металлы (золото, платина, и др.) и окисленные руды (оловянный камень, магнитный желѣзнякъ и др.) Понятно, что, будучи разсѣянъ въ мелкомъ видѣ въ первоначальномъ мѣсторожденіи, тотъ или другой металлъ въ розсыпи можетъ сконцентрироваться. Какъ выше указано, розсыпи могутъ быть распредѣлены въ двѣ группы: 1, аллювіальныя розсыпи, т. е. происшедшія путемъ разрушенія первичныхъ мѣсторожденій, причемъ матеріалъ, получающійся отъ разрушенія, остается на мѣстѣ и 2, розсыпи аллювіальнаго и болѣе древняго возраста, перенесенныя отъ коренного мѣсторожденія въ другое мѣсто.

Аллювіальныя розсыпи находятся обыкновенно поблизости отъ коренныхъ мѣсторожденій и не зависятъ отъ направленія проточной воды, располагаясь и на склонахъ горъ, и на плоскогоріяхъ, и даже на вершинахъ горъ. Онѣ отличаются отъ аллювіальныхъ розсыпей, въ силу своего происхожденія, однообразіемъ матеріала, меньшей округленностью входящихъ въ нихъ кусковъ и менѣе совершенной сортировкой входящихъ въ нихъ составныхъ частей. Розсыпи эти образуются главнымъ образомъ дѣйствіемъ атмосферы и осадковъ, причемъ колебанія температуры и движеніе атмосферы особенно успѣшно содѣйствуютъ ихъ образованію.

Аллювіальныя розсыпи, наоборотъ, располагаются въ руслахъ ручьевъ, рѣкъ, прѣсноводныхъ озеръ или на прибрежныхъ частяхъ моря. Матеріалъ, ихъ составляющій, между прочимъ и руда, бываетъ обыкновенно окатаннымъ и сортируется по крупности въ гальку, песокъ, глину, илъ и пр.

Частицы тяжелыхъ металловъ располагаются большею частію (фиг. 133) въ нижней части розсыпи, причемъ богатство ими находится въ зависимости отъ петрографическаго состава и сложенія горныхъ породъ, подстилающихъ розсыпь: породы, легче разрушаемыя водой, какъ напр., известнякъ и доломитъ, имѣютъ неровную поверхность, благодаря которой частицы тяжелыхъ металловъ задерживаются на нихъ легче, чѣмъ на поро-

дахъ, которымъ вода придаетъ гладкую поверхность. Наибольше благоприятныя условія для образованія розсыпей будутъ, когда пласты, осадочныхъ породъ, составляющихъ ложе розсыпи, имѣютъ крутое паденіе, направленное въ сторону теченія прежняго потока, причеиъ въ случаѣ присутствія тонкослоистыхъ породъ разрыхленные части ихъ улавливаютъ тяжелыя рудныя частицы, дѣлаясь пригодными для разработки. Присутствіе большихъ валуновъ на почвѣ розсыпи также иногда содѣйствуетъ скопленію руды въ ней въ видѣ гнѣздъ. Обогащеніе розсыпей происходитъ также, когда на породѣ, составляющей ложе розсыпи, имѣются болѣе или менѣе длинныя, узкіе желобки, когда находятся такъ называемыя „котлы“ или „карманы“, ниже которыхъ по теченію могутъ располагаться вѣрообразно полосы руднаго вещества, если происходило ихъ очищеніе отъ первоначально отложившагося въ нихъ матеріала и вторичное ихъ заполненіе.

Когда въ розсыпи имѣются пласты, болѣе или менѣе непроницаемыя, или когда въ розсыпи участвуютъ потоки лавы, происходитъ концентрація тяжелыхъ металловъ на этихъ поверхностяхъ, и тогда розсыпи могутъ содержать въ себѣ два или болѣе богатыхъ рудой горизонтовъ. Этимъ, болѣе или менѣе твердымъ, горизонтамъ розсыпей придаютъ названіе „ложной почвы“ (Америка), „ложнаго плотика“ (Ураль), такъ какъ ихъ иногда принимаютъ за настоящее ложе розсыпей.

Прежнее предположеніе, что наибольшее количество руды въ нижнихъ частяхъ розсыпей имѣетъ мѣсто благодаря сортировкѣ матеріала по удѣльному вѣсу, не всегда оправдывается, такъ какъ далеко не всегда въ розсыпяхъ существуетъ такое распредѣленіе, часто пласты съ болѣе крупнымъ матеріаломъ располагаются выше, или матеріалъ этотъ представляется не сортированнымъ и не классифицированнымъ. Да и въ тѣхъ случаяхъ, когда наблюдается залеганіе въ верхнихъ горизонтахъ розсыпей болѣе тонкаго матеріала, приведенное выше объясненіе этого явленія недопустимо потому, что отложеніе осадковъ происходитъ въ теченіе длиннаго періода времени, а не явилось результатомъ

однократнаго непродолжительнаго обводненія. Лучше объясняется такое обогащеніе нижнихъ частей розсыпей металлическими частицами черезъ опусканіе ихъ уже послѣ образованія розсыпей, при содѣйствіи, вѣроятно, воды, протекающей въ предѣлахъ розсыпей. Такого рода явленія извѣстны, напр., по отношенію къ древнимъ монетамъ, находимымъ археологами въ почвѣ; сюда же, по мнѣнію нѣкоторыхъ, относится фактъ находенія свинца въ нижнихъ частяхъ уральскихъ розсыпей, происходящаго, вѣроятно, изъ охотничьей дробі.

Высказывается и такое предположеніе, что обогащеніе розсыпей, концентрація руднаго вещества въ нихъ, можетъ происходить путемъ химическаго растворенія и вторичнаго отложенія этого вещества.

Исходя изъ сказаннаго предположенія, можно допустить, что аллювіальныя розсыпи по истеченіи болѣе или менѣе продолжительнаго времени могутъ снова обогащаться, что и наблюдается въ дѣйствительности (напр., въ Австраліи).

Въ случаѣ, если рѣки доставляютъ къ морю между прочимъ и рудныя частицы или если море само разрушаетъ берега, въ составъ которыхъ входитъ и рудное вещество, послѣднее отлагается вблизи морскаго берега, какъ это наблюдается, напр., на восточномъ берегу Австраліи, по берегамъ Орегона въ сѣверо-западной Америкѣ, у Владивостока и пр.

Въ рѣкахъ обыкновенно по направленію отъ верховьевъ къ морю величина тяжелыхъ металлическихъ частицъ, вымываемыхъ изъ розсыпей, постепенно уменьшается. Большія рѣки обыкновенно выносятъ въ море только очень мелкія частицы, а болѣе крупныя переносятся въ море только болѣе короткими и бурными потоками.

При движеніи по рѣкамъ вверхъ можно бываетъ обыкновенно услѣдить, что въ нѣкоторой мѣстности куски руды являются крупными, съ жильной породой, мало окатанными. Вблизи такихъ мѣстъ нерѣдко можно найти и коренное мѣсторожденіе руды, доставившее матеріалъ для розсыпи. Иногда руда розсыпей сразу прекращается при вступленіи рѣки въ область другихъ по-

родъ сравнительно съ тѣми, которыя расположены ниже по теченію, какъ это имѣетъ мѣсто, напр. по отношенію къ платиновымъ розсыпямъ Урала, расположеннымъ въ области распространенія оливиновыхъ породъ, выше границы которыхъ по рѣкѣ платины въ розсыпяхъ не наблюдается. Иногда находеніе спутниковъ, какъ напр., хромита въ отношеніи платины, указываетъ и ту породу, въ которой должно залегать коренное мѣсторожденіе металла.

Розсыпи, не смотря на свое недавнее происхожденіе, мѣстами претерпѣли дислокацію,—среди нихъ встрѣчаются, напр., трещины сброса (напр., въ Калифорніи), которыя затрудняютъ ихъ разработку (фиг. 134); иногда эти трещины заполняются изверженной породой, напр., базальтомъ.

Особенные виды розсыпей.

а. Розсыпи бурого желѣзняка.

а. Мѣсторожденія бурого желѣзняка обломочнаго характера среди мѣловыхъ отложеній

Желѣзныя руды Salzgitter и Dörnten къ сѣверу отъ Goslar. Мѣсторожденіе это залегаетъ среди неокома, который образуетъ въ указанной мѣстности, совместно съ юрскими и триасовыми отложеніями, антиклинальную складку и соотвѣтственно этому образуетъ при выходѣ на поверхность два приблизительно параллельныхъ пояса. Рудный пластъ имѣетъ здѣсь мощность въ 3—25 метр. и состоитъ изъ округленныхъ и угловатыхъ обломковъ бурого желѣзняка и фосфата, связанныхъ желѣзистымъ, отчасти кремнистымъ, цементомъ. Обломки эти происходятъ изъ средняго и нижняго доггера, лейаса, кейпера, раковистаго известняка и пестраго песчаника. Неокомскій возрастъ отложеній доказывається находимыми въ пластѣ окаменѣlostями; лежащій бокъ руднаго пласта составляютъ отложенія кейпера и пестраго песчаника, а висящій бокъ его—осадки гольта. Пластъ этотъ, очевидно, представляетъ собою прибрежное отложеніе трансгрессировавшаго въ нижнемѣловую

эпоху моря, причёмъ вслѣдствіе противодѣйствія разрушительному вліянію воды отдѣльные разсѣянные куски руды сконцентрировались въ одномъ мѣстѣ. Руда эта содержитъ желѣза 36% — 37% , марганца $0,40\%$ — $0,80\%$, фосфора— $0,42\%$ — $0,76\%$.

Мѣстороженія того же типа извѣстны и въ верхне-мѣловыхъ отложеніяхъ Ганновера, вблизи Heide, гдѣ руда залегаетъ въ видѣ двухъ флѣцовъ—одинъ мощностью въ 8—9 метр. при простираніи въ 4 килом., другой мощностью въ 2,2—7 метр. при простираніи въ 2,1 килом. Руда состоитъ изъ кусковъ различной величины—отъ величины орѣха до величины кулака—бураго желѣзняка, сцементированныхъ посредствомъ мергеля и бураго желѣзняка. Нѣкоторые куски представляютъ собою жеоды которыхъ стѣнки усажены друзами пиролюзита, псиломелана, известковаго и марганцоваго шпатовъ. Рудные куски происходятъ изъ образованій гольта, подвергшихся абразіонной дѣятельности моря въ верхне-мѣловую эпоху. Руда содержитъ: $34,8\%$ желѣза, $3,9\%$ марганца, $1,1\%$ фосфоры и слѣды сѣры.

Подобныя же руды находятся и въ другой мѣстности Ганновера въ горахъ Gehrden.

β. Богатые кусками желѣзной руды продукты выветриванія латерита

Сюда относятся латериты Бразиліи, извѣстные подъ названіемъ Tapanhoansa и относящіеся къ четвертичному періоду. Они находятся въ провинціи Minas Gerães, вблизи Itabira, Villarica и Marianna, образуя тамъ покровъ въ 1-4 метра мощностью надъ выступающими на поверхность кристаллическими сланцами. Въ цементѣ, состоящемъ изъ краснаго и бураго желѣзняка, латериты содержатъ также обломки желѣзо-слюдистаго сланца, желѣзнаго блеска, магнитнаго и бураго желѣзняковъ, кварцита и итаколумита. Иногда среди нихъ встрѣчаются также: золото, алмазь, топазь, рутилъ, цирконъ и другіе рѣдкіе минералы.

в. Розсыпи магнитнаго желѣзняка.

На сѣверномъ берегу р. Св. Лаврентія, вблизи устья, наблюдаются отложенія песка, состоящаго изъ титанистаго магнетита, которыя представляютъ собою продуктъ разрушенія рѣчной водой развитыхъ здѣсь норитовъ.

Подобныя же отложенія извѣстны: въ бухтѣ Moisie, въ окрестностяхъ Mingan'a, Bersimis'a и др. Пласты такого песка имѣютъ мощность въ нѣсколько сантиметровъ и содержатъ желѣза 55,23% и TiO_2 —16%.

Такіе же пески наблюдаются по берегамъ озера Champlain, въ Калифорніи и Орегонѣ, гдѣ они содержатъ и золото, въ юго-западной части сѣвернаго острова Нов. Зеландіи (въ пров. Taaranaki), на западномъ берегу южнаго острова Нов. Зеландіи, въ Японіи (на о. Ieso), на берегахъ Неаполитанскаго залива.

Въ Саксонской Швейцаріи у сел. Hinterhermsdorf въ ложѣ ручейка, подъ дилювіальными наносами, располагаются тонкіе пласты чернаго песка, богатаго титанистымъ магнетитомъ и содержащаго, кромѣ того, кварцъ, роговую обманку, авгитъ, бронзитъ, гіацинтъ, шпинель, діопсидъ, апатитъ и рубинъ. Минералы эти, кромѣ кварца, произошли изъ расположеннаго выше небольшого штока базальта, богатаго оливиномъ и роговой обманкой и содержащаго въ себѣ также магнитный и титанистый желѣзнякъ, бронзитъ, шпинель и авгитъ.

с. Розсыпи оловяннаго камня.

Розсыпи оловяннаго камня имѣются въ Европѣ, какъ нужно было ожидать судя по находженію коренныхъ мѣсторожденій оловяннаго камня, въ Рудныхъ горахъ, гдѣ онѣ извѣстны съ 12-го столѣтія. Онѣ являются здѣсь преимущественно въ области распространенія гранитовъ и ихъ контактовъ въ видѣ аллювіальныхъ отложеній, или въ видѣ наносовъ, заполняющихъ почву долинъ аллювіальныхъ, дилювіальныхъ и даже третичныхъ. Розсыпи состоятъ изъ пластовъ песку или гальки, изъ кусковъ гранита, турмалиновыхъ и другихъ сланцевъ, жильнаго кварца и жильной брекчии, и

прикрыты сверху глинами или торфомъ. Оловянный же камень является въ нихъ въ видѣ мелкихъ зернышекъ и болѣе крупныхъ кусочковъ, сросшихся съ частицами кварца и представляющихъ въ сущности обломки богатаго оловяннымъ камнемъ грейзена. Въ розсыпяхъ этихъ кромѣ оловяннаго камня находятъ топазъ, апатитъ, бериллъ, плавиковый шпатель, малахитъ, а мѣстами и самородное золото.

Наиболѣе богатыми розсыпями оловяннаго камня въ указанной мѣстности являются окрестности Anersberg (у Eibenstock), Iohanngeorgenstadt и въ сосѣдней области Богеміи у Platten, у Annaberg, Zinnwald, Altenberg и другихъ мѣстахъ.

Въ сѣверной Богеміи такія же розсыпи извѣстны у Schönfeld и Schbackenwald въ Рудныхъ горахъ, у Wunsiedel, Hirschberg въ Фихтельгебирге. Третичныя розсыпи оловяннаго камня въ Рудныхъ горахъ извѣстны у Abergtham (фиг. 135), гдѣ онѣ уцѣлѣли отъ денудациі благодаря лавовому покрову, подобно золотымъ розсыпямъ Калифорніи и розсыпямъ оловяннаго камня въ Австраліи.

Имѣющими наибольшее значеніе между розсыпями оловяннаго камня въ Европѣ нужно считать розсыпи Корнваллиса. Онѣ подраздѣляются на слѣдующія группы: 1, розсыпи, расположенныя на почвѣ современныхъ рѣчныхъ долинъ или на морскомъ берегу, причемъ оловянный камень является обыкновенно въ угловатыхъ или слегка закругленныхъ зернышкахъ; 2, розсыпи, залегающія въ высокихъ частяхъ долинъ, на высотѣ до 210 метр. надъ современнымъ уровнемъ воды въ рѣкѣ; 3, эллиовіальныя розсыпи, образовавшіяся на выходѣ гранита, содержащаго оловянный камень, и такихъ же жилъ. Кромѣ зеренъ, оловянный камень является въ кристаллахъ въ видѣ дерева или въ видѣ псевдоморфозъ по формѣ различныхъ органическихъ веществъ (напр., оленьихъ роговъ и пр.). Очевидно, что большая часть розсыпей образовалась механическимъ путемъ; но нѣкоторая часть ихъ, несомнѣнно, образовалась путемъ выдѣленія изъ растворовъ окиси олова, какъ это напр. нужно допустить для оловяннаго камня, являющагося въ видѣ дерева.

Оловянные россыпи Австраліи находятся въ предѣлахъ Нов. Южн. Валлиса вблизи границы съ Квенсландомъ (въ области Нов. Англіи). Россыпи эти отчасти расположены на почвѣ современныхъ долинъ, отчасти въ предѣлахъ третичныхъ долинъ, защищенныхъ отъ разрушенія базальтовымъ покровомъ. Оловянный камень этихъ россыпей происходитъ, очевидно, изъ гранитнаго массива, прерѣзаннаго жилами съ оловяннымъ камнемъ (фиг. 136).

Наиболѣе же важными на земномъ шарѣ россыпями оловяннаго камня являются россыпи острововъ Bangka и Billiton, изъ которыхъ первый расположенъ вблизи сѣверо-восточнаго берега южной Суматры, а второй—между Суматрой и Борнео. По геологическому строенію острова эти представляются состоящими изъ песчаниковъ и сланцевъ съ многочисленными гранитными штоками. Осадочныя образованія, нужно думать, докаменноугольнаго возраста въ контактѣ съ гранитами обращены въ роговикъ и пересѣчены жилами гранита. Между россыпями здѣсь различаютъ: 1, горныя или эллювіальныя россыпи и 2, долинныя россыпи. Первые располагаются обыкновенно вблизи выходовъ жилъ и содержатъ руду въ болѣе крупномъ видѣ, чѣмъ россыпи долинныя.

Разрѣзъ послѣднихъ представленъ на фиг. 137, гдѣ богатый рудой пластъ „Kaksa“ представляетъ песокъ, содержащій 2%—10% оловяннаго камня, кромѣ котораго здѣсь еще находятъ: бурый желѣзнякъ, турмалинъ, монацитъ, бокситъ, обсидіанъ, изрѣдка золото.

Такого же характера россыпи оловяннаго камня извѣстны и на Малайскомъ полуостровѣ, имѣющемъ геологическое строеніе, аналогичное со строеніемъ указанныхъ выше острововъ. Мощность годныхъ для разработки россыпей достигаетъ 1,2—1,5 метр., рѣдко болѣе. Среднее содержаніе оловяннаго камня въ пескахъ, идущихъ въ разработку, равно 1%; въ исключительныхъ же случаяхъ это содержаніе достигаетъ 20%.

На Малайскомъ же полуостровѣ имѣются и эллювіальныя россыпи оловяннаго камня, которыя состоятъ изъ зеренъ кварца, сцементированныхъ бурымъ же

лѣзнякомъ, происшедшимъ, вѣроятно, отъ разложенія желѣзнаго и мышьяковаго колчедановъ. Въмѣстѣ съ оловяннымъ камнемъ мѣстами встрѣчаются и свинцовыя руды—англезитъ, церузитъ, пироморфитъ, миметезитъ, а по сосѣдству извѣстны мѣстонахожденія и свинцоваго блеска. Мѣсторожденіе это сдѣлалось извѣстно еще до начала христіанской эры.

Собственно нагляднымъ примѣромъ элювіальныхъ розсыпей служатъ розсыпи горы Bischoff въ сѣверо-западной Тасманіи. Гора эта состоитъ изъ палеозойскихъ глинистыхъ сланцевъ, кварцитовъ, песчаниковъ и доломитовъ, прорѣзанныхъ жилами кварцеваго порфира; а въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ нея, въ 3,5 килом., выступаетъ на поверхности гранитъ. Въ составъ той же области входятъ и жилы пустой породы, а у подошвы горы наблюдается базальтовый покровъ третичнаго возраста. Кварцевые порфиры на нѣкоторомъ разстояніи отъ вершины горы претерпѣли превращеніе, состоящее въ томъ, что полевоі шпатель, слюда и кварцъ замѣщены топазомъ, турмалиномъ, вторичнымъ кварцемъ, оловяннымъ камнемъ, плавиковымъ шпатомъ, мышьяковымъ, сѣрнымъ и магнитнымъ колчеданами и желѣзнымъ шпатомъ. При этомъ наблюдается, что содержаніе оловяннаго камня тѣмъ меньше, чѣмъ больше содержаніе турмалина; а зальбанды мощныхъ жилъ иногда состоятъ почти исключительно изъ топаза и оловяннаго камня. Собственно же жилы оловяннаго камня состоятъ изъ кварца, желѣзнаго шпата, мышьяковаго и сѣрнаго колчедановъ, оловяннаго камня, плавиковаго шпата, пирофиллита и вольфрамита; изрѣдка встрѣчается и топазъ, а зальбанды ихъ богаты серицитомъ.

Предметомъ для разработки служатъ розсыпи, происшедшія отъ разрушенія описанныхъ выше коренныхъ мѣсторожденій, расположенныя въ разныхъ частяхъ склоновъ горы и достигающія мощности въ 21 метр. и болѣе. Наболѣе богатой изъ такихъ розсыпей считается Brown Face, имѣющая протяженіе въ нѣсколько сотъ метровъ, а мощность до 90 метровъ.

Оловянныя розсыпи извѣстны и въ Мексикѣ (въ

НБ
УДУНТ
(ДМетІ)

шт. Aguas Calientes), гдѣ оловянный камень является въ почковидныхъ массахъ концентрически-скорлупчатой структуры и, слѣдовательно, конкреціоннаго происхожденія. Эти почковидныя тѣла бывають покрыты корой изъ листочковъ желѣзнаго блеска. Кромѣ такихъ образовавшихся на мѣстѣ массъ руднаго вещества встрѣчаются и округленные обломки залегающаго пластообразно оловяннаго камня.

Въ южной Аѳрикѣ (Swazieland) розсыпи оловяннаго камня находятся въ тѣсномъ соотношеніи съ жилами пегматита, содержащаго оловянный камень (см. стр. 72) вмѣстѣ съ которымъ здѣсь встрѣчаются корундъ, монацитъ, эшинитъ и магнетитъ. Мощность рудоноснаго пласта колеблется въ предѣлахъ 0,9—4,5 метр.

Оловянныя розсыпи извѣстны и въ предѣлахъ Россіи—въ Забайкальи по р. Онону въблизи коренныхъ мѣсторожденій оловяннаго камня (см. стр. 72).

д. Золотыя розсыпи.

Въ предѣлахъ Сѣверной Америки наибольшей извѣстностью пользуются золотыя розсыпи Калифорніи. Онѣ залегаютъ въ видѣ полосы, расположенной на нижнемъ западномъ склонѣ Сіерры Невады и идущей на протяженіи около 700 англійскихъ миль. Распредѣляются всѣ онѣ въ слѣдующія группы: α , аллювіальныя и диллювіальныя розсыпи въ почвѣ современныхъ рѣчныхъ долинъ; β , розсыпи, расположенныя на среднихъ террасахъ рѣчныхъ долинъ и γ , розсыпи третичнаго возраста (отъ эоценоваго до ціоценоваго), залегающія на плоскогоріяхъ и высоко расположенныхъ рѣчныхъ террасахъ.

Аллювіальныя и диллювіальныя розсыпи въ Калифорніи состоятъ изъ грубаго матеріала, среди котораго преобладають куски, вымытые изъ болѣе древнихъ розсыпей. Золото въ нихъ находится въ довольно крупныхъ кусочкахъ или въ видѣ тонкихъ зеренъ и мелкихъ пластинокъ. Распредѣленіе его въ этихъ розсыпяхъ неправильное. Сопровождается золото магнетитомъ, изрѣдка циркономъ, гранатомъ, платиной и осми-

стымъ иридіемъ. Розсыпи эти большею частію имѣютъ рѣчное происхожденіе, а небольшая часть ихъ представляетъ прибрежныя отложенія.

Розсыпи, расположенныя на среднихъ рѣчныхъ террасахъ, отличаются отъ описанныхъ только своимъ болѣе высокимъ положеніемъ.

Такія розсыпи, кромѣ Калифорніи, извѣстны и въ другихъ мѣстахъ Америки, какъ то: въ Нов. Мексикѣ, въ Колорадо, Выомингѣ, Монтанѣ, Дакотѣ, Идахо, Вашингтонѣ и Орегонѣ.

Калифорнскія розсыпи третичнаго возраста представляютъ собою сохранившіяся благодаря покрову лавы отъ разрушенія остатки древнихъ рѣчныхъ отложеній, которыя отчасти переходятъ въ прибрежныя террасы и относятся къ различнымъ эпохамъ третичной системы. Эти отложенія идутъ вдоль склона Сіерры на протяженіи 250 миль, поднимаясь на высоту до 2100 метр. надъ уровнемъ моря. Мощность этихъ розсыпей различная, достигающая мѣстами 180 метр., а по ширинѣ онѣ занимаютъ 45—300 метр. Основныя породы, на которыхъ онѣ покоятся, обнаруживаютъ форму углубленія съ однимъ или нѣсколькими каналами, расположенными обыкновенно въ мягкихъ породахъ (фиг. 138). Матеріаль розсыпей состоитъ изъ песку, глины, гальки, вулканическаго туфа и лавовыхъ покрововъ базальтоваго, ріолитоваго и андезитоваго состава. Галька состоитъ изъ кварца, метаморфическихъ сланцевъ и вулканическихъ породъ и бываетъ сцементирована кремнеземомъ. Присутствіе окремнѣлыхъ деревьевъ также свидѣтельствуетъ о бывшей циркуляціи кремнеземистыхъ растворовъ.

Подъ лавовыми покровами находятъ иногда орудія доисторическаго человѣка. Здѣшніе вулканическіе туфы представляютъ, очевидно, потоки воды, несшей послѣ крупныхъ изверженій на горахъ пепель въ древнія долины. Эти долины подвергались послѣ своего образованія позднѣйшей дислокаціи: горы въ общемъ возвысились, розсыпи пересѣчены были трещинами сбросовъ и пр. Золото въ розсыпяхъ является въ мелко разсѣянномъ видѣ и преимущественно въ нижнихъ пластахъ. Все-

го богаче золотомъ оказываются указанные выше каналы. Большая часть розсыпей миоценоваго возраста; нѣкоторыя же относятся къ эоцену и пліоцену, причемъ послѣднія мѣстами переходятъ въ морскія розсыпи, отлагающіяся въ морскихъ заливахъ и залегающія на высотѣ до 200 метр.

Розсыпи съ остатками доисторическаго человѣка относятся, вѣроятно, уже къ четвертичному періоду.

Недавно открытыя розсыпи золота на полуостр. Аляскѣ сосредоточены въ обл. Yukon и по притоку этой рѣки Klondike. Самыя богатыя розсыпи сосредоточены на канадской сторонѣ, между рр. Klonaike и Indian. Въ области Соединенныхъ Штатовъ богатыя розсыпи залегаютъ въ боковыхъ долинахъ Forty Miles District и Birch Creek. Мѣстность сложена изъ кристаллическихъ сланцевъ и известняковъ, а также изъ палеозойскихъ сланцевъ и діабазовыхъ туфовъ. Эта толща сланцевъ пересѣчена жилами пегматита и колчеданистой формациі золота и несетъ на себѣ золотоносныя колчеданы и дресву. Сланецъ, составляющій почву розсыпей, обыкновенно сильно разрушенъ и своимитрещинами улавливалъ золото.

Послѣднее добывается въ розсыпяхъ изъ толщи мощностью въ 0,6 метр., рѣдко въ 3 метр. Матеріалъ розсыпей состоитъ изъ кусковъ сланцевъ и кварца, которые смѣшаны съ пескомъ. Золото является въ видѣ довольно крупныхъ частицъ, сросшихся съ кварцемъ. Кромѣ золота встрѣчаются: свинцовый блескъ, магнетитъ, бурый желѣзнякъ, роговая обманка и гранатъ.

Въ самое недавнее время (осенью 1898 г.) найдены золотыя розсыпи въ обл. Cap Nome, находящейся на территоріи Аляски, на берегу Берингова моря. Здѣсь золотоноснымъ является пластъ песка мощностью въ 0,10 метр. и шириной въ 22 метр.; въ такомъ видѣ этотъ пластъ представляется на морскомъ берегу; а въ долинахъ рѣкъ, впадающихъ здѣсь въ море (Snake и Nome), золотоносный пластъ залегаеътъ подъ моховымъ покровомъ тундры и отдѣленъ отъ коренной породы тонкимъ слоемъ глины съ малымъ содержаніемъ золота. На противоположномъ, восточномъ, берегу Сибири также открыты золотоносныя розсыпи.

Въ Южной Америкѣ золотыя россыпи имѣются въ Суринамѣ (голландская Гвіана), въ британской Гвіанѣ и въ Венецуеллѣ. Въ Суринамѣ мѣстность сложена вдоль берега изъ массивныхъ и кристаллически—сланцевыхъ породъ, какъ гранитъ, гнейсъ, слюдяной сланецъ, амфиболитъ и кварцитъ, между которыми вклиниваются габбро, діабазы и діориты. Россыпи, расположенныя вдоль рѣкъ, текущихъ къ сѣверу, и особенно вдоль р. Суринамъ, произошли или изъ золотоносныхъ жилъ, или изъ золото-содержащихъ діабазовъ (большая часть россыпей образовалась, вѣроятно, изъ діабазовъ), которые обнаруживаютъ въ своемъ распространѣніи тѣсную связь съ золотыми россыпями, причѣмъ и продукты разрушенія діабазовъ въ видѣ элювіальныхъ россыпей разрабатывались для добычи золота. Золото въ россыпяхъ является въ видѣ очень тонкихъ палочекъ и зернышекъ.

Въ британской Гвіанѣ наиболѣе богатыя россыпи расположены по лѣвому берегу р. Essequibo, гдѣ золото россыпей происходитъ изъ слабо золотоносной жилы аллита, въ которой оно связано съ мѣдью содержащимъ желѣзнымъ колчеданомъ, и изъ разрушенныхъ конгломератовъ и песчаниковъ. Въ Венецуеллѣ золотыя россыпи извѣстны на плоскогоріи Upara, къ югу отъ Ориноко.

Во французской Гвіанѣ коренныя мѣсторожденія золота и россыпи являются довольно оригинальными. Мѣсторожденія эти залегаютъ въ контактовомъ поясѣ между гнейсомъ и кристаллическими сланцами и интрузивными гранитами, и преимущественно въ этомъ поясѣ они являются тамъ, гдѣ въ сланцахъ находятся діоритъ и діабазъ. Въ тѣхъ сосѣднихъ долинахъ этой области, которыя выходятъ изъ области распространѣнія діоритовъ и діабазовъ, обыкновенно находятъ и россыпи. Золото въ указанныхъ породахъ находится частью въ свободномъ состояніи, и тогда бываетъ связано съ серебромъ, частью связано съ пиритомъ, который мѣстами является въ породѣ въ количествѣ до 5% всей массы.

Указанныя зеленокаменные породы служатъ источникомъ для образованія элювіальныхъ россыпей, которыя состоятъ изъ пористыхъ бурыхъ желѣзняковъ, представляющихъ продуктъ вывѣтриванія этихъ породъ.

и образующихъ не горизонтальные пласты, а общій покровъ склоновъ и долинъ. Содержаніе золота въ нихъ колеблется въ предѣлахъ 0—18,5 гр. на тонну; въ исключительныхъ же случаяхъ доходитъ до 73 гр. на тонну. Содержаніе серебра равно 16—20 гр. на тонну.

Здѣсь же извѣстны и типичныя рѣчныя розсыпи, состоящія изъ кварцита и глины, происшедшей отъ разрушенія породъ. Золотоносный пластъ въ этихъ розсыпяхъ имѣетъ толщину въ 5—10 сантим. Золото ихъ происходитъ, нужно думать, отъ золотоносныхъ кварцевыхъ жилъ съ пиритомъ и мышьяковымъ колчеданомъ, прорѣзывающихъ кристаллическіе сланцы въ видѣ пластовыхъ жилъ, дающихъ поводъ при пересѣченіи рѣчныхъ долинъ къ образованію водопадовъ.

Что касается золотоносныхъ розсыпей въ предѣлахъ Россіи, то онѣ извѣстны здѣсь на Уралѣ и въ Сибири. На Уралѣ главнѣйшія розсыпи сосредоточены въ предѣлахъ Богословскаго горнаго округа, въ окрестностяхъ Нижнетагильскаго завода, Березовска, Міасска и Оренбурга. Всѣ эти розсыпи представляютъ пластовыя образованія мощностью до 4 метр., а чаще всего въ 0,5—1 метр.

Длина ихъ обыкновенно бываетъ въ 20—40 метр., а иногда въ 200—500 метр.; въ рѣдкихъ случаяхъ длина розсыпей доходитъ до 4,5—12 килом., какъ это имѣетъ мѣсто, напр., въ отношеніи розсыпей р. Песчанки въ Богословскомъ горномъ округѣ. Ширина розсыпей равна 2—4 метр., бываетъ и болѣе—20—40 метр., а изрѣдка достигаетъ 100 метр. и болѣе.

Иногда золотоносный пластъ располагается непосредственно подъ дерномъ, но большею частью на глубинѣ 0,5—4 метра и даже 20 метр., причемъ прикрывающій его наносъ состоитъ изъ гальки, дресвы, песку, глины и пр.

Наносъ этотъ носитъ названіе „торфа“, такъ какъ въ розсыпяхъ, разрабатывавшихся вначалѣ, онъ дѣйствительно представлялъ собою торфъ. Золотоносные пески и галька лежатъ на коренныхъ породахъ („плотикъ“), иногда будучи отдѣлены отъ нихъ пластомъ наноснаго песку и щебня.

Большая часть уральских россыпей расположена по восточному склону хребта, преимущественно по среднему течению современных рѣкъ. Какъ доказываютъ находки въ россыпи ископаемыхъ костей крупныхъ млекопитающихъ, россыпи эти относятся къ четвертичному періоду, къ той эпохѣ его, когда происходило сильное разрушеніе и засыпка долинъ, благодаря чему могли образоваться въ этой горной странѣ озера и болота, заполненные золотосодержащими остатками (таково, напр., Ильменское озеро).

Золото въ этихъ россыпяхъ является обыкновенно въ видѣ незначительныхъ зернышекъ и листочковъ, изрѣдка въ видѣ болѣе или менѣе крупныхъ кусковъ. Одинъ изъ такихъ самородковъ въ 36 килогр. (2 п. 8 ф. 92 золотн.) найденъ былъ въ Царево-Александровской россыпи въ окрестностяхъ Міаса. Распредѣленіе золота въ россыпяхъ измѣнчивое. Содержаніе золота колеблется въ предѣлахъ 0,57—2,6 гр. на тонну; въ исключительныхъ случаяхъ содержаніе доходитъ до 16 килогр. на тонну. При наименьшемъ предѣлѣ содержанія—около 0,6 гр. на тонну—разработка россыпей можетъ производиться только при особо благоприятныхъ условіяхъ. Золото сопровождается въ россыпяхъ магнетитомъ, желѣзнымъ блескомъ, титанистымъ и хромистымъ желѣзнякомъ, платиной, оловяннымъ камнемъ, гранатомъ, циркономъ, дистеномъ и алмазомъ.

Россыпи расположены преимущественно въ области распространенія кристаллическихъ сланцевъ, пласты которыхъ, а также и известняковъ, являются въ роли улавливателей золота.

Въ Западной и Восточной Сибири золотыя россыпи разбросаны на громадномъ протяженіи, начиная отъ степной полосы по восточную сторону Урала въ округахъ Тобольско-Акмолинскомъ и Семипалатинско-Семирѣченскомъ (Алтай) и кончая Приморской областью. Въ указанной западной части Сибири россыпи, вообще говоря, бѣдны золотомъ; въ этой части на границѣ съ Китаемъ разрабатываютъ россыпи въ 0,16—0,21, иногда въ 0,32—0,40 гр. на тонну; а мѣстами при мощномъ золотоносномъ

пластѣ (иногда до 10 метр.), разрабатываются россыпи даже при содержаніи въ 0,108 гр. на тонну.

Въ Алтайскомъ округѣ коренными породами являются преимущественно песчаники и глинистые сланцы съ метаморфическими гранитными и діоритовыми породами. Далѣе къ сѣверу россыпи извѣстны въ округахъ Маріинскомъ, Бійскомъ и Кузнецкомъ, гдѣ встрѣчаются и золотоносныя жилы (напр., на пріискахъ Дмитріевскомъ, Воскресенскомъ, Пророко-Ильинскомъ и др.).

Въ средней Сибири золотоносныя россыпи сосредоточены въ бассейнѣ р. Енисея съ центрами—Красноярскомъ и Каинскомъ. Мощность россыпей здѣсь измѣняется 1,4—2,8 метр. (рѣдко). Мощность наноса надъ ними колеблется въ предѣлахъ 0,7—10,65 метр.

Россыпи Восточной Сибири, вообще говоря, богаче россыпей Запад. Сибири. Онѣ сосредоточены здѣсь: въ бассейнѣ р. Лены, въ Нерчинскомъ округѣ, по притокамъ Амура, Шилки и Аргуни, по самому Амуру и въ Приморской области.

Золотыя россыпи въ бассейнѣ р. Лены, отличающіяся значительнымъ содержаніемъ золота, находятся на сѣверо-западномъ склонѣ Яблоноваго хребта, особенно по рр. Олекмѣ и Витиму. Содержаніе золота въ бассейнѣ первой рѣки достигаетъ 2,7—4,3 гр., а второй—7,8—12,2 и даже 14,3 гр. на тонну. Золото является въ видѣ крупныхъ зеренъ и кусочковъ, располагаясь иногда въ 2-хъ—3-хъ залегающихъ одинъ надъ другимъ золотоносныхъ пластахъ.

Въ Забайкальи россыпи сосредоточены главнымъ образомъ въ округахъ Читы, Акши и Нерчинска, Баргузинска и Верхне-Удинска.

Въ Амурской области россыпи сгруппированы въ четырехъ районахъ: 1, между Амуромъ и Зеей, выше Благовѣщенска; 2, на притокахъ Гилюя и Брианты; 3, по р. Селенгѣ и 4, по верхнему теченію р. Имана. Извѣстны въ Амурской области и жильныя мѣсторожденія золота.

Въ Приморской области самыя богатыя россыпи находятся въ долинѣ р. Амгуна, притока Амура. Извѣ-

НБ
УДУНТ
(ДМет1)

стны розсыпи и на самомъ морскомъ берегу, напр. на о. Аскольдъ противъ Владивостока.

Въ предѣлахъ Азіи имѣются еще розсыпи въ Иидіи и въ Гиммалайскихъ горахъ. Въ передней Индіи золотыя розсыпи находятся въ области распространенія метаморфическихъ сланцевъ; въ обл. Ladak розсыпное золото происходитъ изъ кварцевыхъ жилъ, прорѣзывающихъ каменноугольныя отложенія; въ Кандагарѣ золото въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ находится среди мѣловыхъ отложеній; вдоль Гиммалайскаго хребта отъ Афганистана до границъ Ассама и Бирмы; въ Солянномъ кряжѣ (Salzrange) аллювіальныя розсыпи образовались изъ третичныхъ отложеній, въ которыя оно попало изъ разрушенныхъ метаморфическихъ сланцевъ.

Къ наиболѣе крупнымъ розсыпямъ нужно отнести розсыпи въ обл. Wynaad, расположенной между Малабарскимъ берегомъ и плоскогоріемъ Neilgeri въ южной Индіи. Здѣсь розсыпное золото происходитъ изъ кварцевыхъ жилъ съ пиритомъ, пересѣкающихъ гранитъ, гнейсъ и кристаллическіе сланцы. Коренное золото изъ кварцевыхъ жилъ добывается въ предѣлахъ Индіи въ обл. Kolar, къ востоку отъ Bangalore.

По р. Иравадди и ея притокамъ также имѣются золотыя розсыпи.

Въ Австраліи золотыя розсыпи сосредоточены въ Викторіи въ міоценовыхъ, пліоценовыхъ и четвертичныхъ отложеніяхъ, будучи мѣстами покрыты базальтовымъ потокомъ, подобно розсыпямъ Калифорніи. Наиболѣе значительными изъ розсыпей Викторіи являются пліоценовыя розсыпи въ обл. Ballarat, прикрытыя базальтовымъ покровомъ, который мѣстами внизу отпускаетъ отъ себя базальтовыя жилы (фиг. 139).

Розсыпи золота состоятъ изъ рыхлыхъ песковъ, щебня, глинь, брекчневидныхъ и конгломератовидныхъ породъ, содержащихъ среди цемента и золото въ видѣ листочковъ, зернышекъ и пр. Кромѣ золота встрѣчается въ этихъ розсыпяхъ и оловянный камень.

Кромѣ Викторіи подобныя же розсыпи извѣстны въ Нов. Южн. Валлисѣ и Квенсландѣ.

Извѣстны золотоносныя розсыпи также въ Южн. и

въ Западн. Австраліи. Въ послѣдней мѣстности, у Кановпа, древнія отложенія вблизи выходовъ золотоносныхъ жилъ покрыты глинистыми желѣзистыми песчаниками и аггломератами, содержащими въ себѣ золото. Въ виду угловатыхъ кварцевыхъ кусковъ, входящихъ въ составъ песчаниковъ, существуетъ предположеніе, что матеріаль этотъ, образовавшій песчаники, произошелъ изъ коренныхъ породъ вслѣдствіе растрескиванія ихъ при сильныхъ измѣненіяхъ температуры въ теченіе дня и ночи и вслѣдствіе эоловыхъ агентовъ (напр., вѣтровъ).

Имѣются розсыпи въ Тасманіи и Новой Зеландіи. Въ послѣдней области имѣются третичныя и современныя рѣчныя (на среднемъ островѣ) и морскія розсыпи.

Въ Африкѣ золотоносныя розсыпи извѣстны на Золотомъ Берегу и въ Трансваалѣ (обл. Lydenburg). Золотоносный районъ Каар'а (въ Duivels Kantoor) заключаетъ въ себѣ эллювіальныя розсыпи, состоящія изъ угловатыхъ обломковъ кварца и другихъ породъ.

Въ Европѣ имѣющія мало важное значеніе золотоносныя розсыпи извѣстны среди эллювіальныхъ отложеній р. Рейна, между Rheinau у Kartatt и Daxlanden у Карлеруе.

Указываются изъ прежняго времени розсыпи въ предѣлахъ Богеміи и Саксоніи (Göltzsch).

Въ рѣкахъ Верхней Итали (Dora Baltea, Sesia, Soanna), Испаніи (Rio—Sil, Rio—Duerna), Галиціи, Франціи (у Воннас) также извѣстно розсыпное золото въ маломъ количествѣ.

Вопросъ объ образованіи золотоносныхъ розсыпей и болѣе или менѣе крупныхъ самородковъ золота разрѣшается разными изслѣдователями различнымъ образомъ. Во всѣхъ розсыпяхъ наблюдается, что золото въ предѣлахъ розсыпей сконцентрировано преимущественно въ нижней части ихъ. Однако, фактъ этотъ не можетъ быть объясненъ тѣмъ, что при отложеніи осадковъ золото, какъ тяжелое вещество, отлагалось ранѣе другихъ веществъ, образовавшихъ собою розсыпь, такъ какъ розсыпи, вообще говоря, не обнаруживаютъ правильности въ расположеніи матеріала по удѣльному вѣсу, а свидѣтельствуютъ скорѣе объ отложеніи осадковъ пластъ за пластомъ, почему различныя

вещества въ розсыпяхъ не расположены по удѣльному вѣсу. Явленіе концентраціи золота въ нижнихъ частяхъ розсыпей объясняется тѣмъ, что частицы золота могли уже послѣ образованія розсыпей опуститься внизъ особенно при содѣйствіи протекающей въ предѣлахъ розсыпи воды, аналогично тому, какъ это бываетъ съ археологическими предметами, находимыми въ рыхлыхъ породахъ.

Что касается крупныхъ самородковъ золота, то объясненіе ихъ происхожденія встрѣчаетъ значительныя затрудненія. Для рѣшенія этого вопроса имѣютъ большое значеніе условія находенія этихъ самородковъ.

Такъ, самородокъ, найденный на Уралѣ въ Царевско-Александровской розсыпи и вѣсящій 36 килогр., располагался на коренной діоритовой породѣ и окруженъ былъ глиной. Самородокъ „Welcome Stranger“, найденный въ Викторіи (Австралія), вѣсомъ въ 70,9 килогр., былъ совершенно чистый. Еще одинъ крупный самородокъ золота въ 67,3 килогр., найденный въ Ballarat'ѣ, былъ окатанъ водой и сросшимся съ кварцемъ и окисью желѣза. Нахожденіе самородковъ золота съ кварцемъ и объясняется въ томъ смыслѣ, что самородки эти происходятъ изъ кварцевыхъ жилъ, откуда при разрушеніи жилы перенесены механическимъ путемъ въ розсыпи. Однако, самородки въ кварцевыхъ жилахъ находятъ очень рѣдко сравнительно съ самородками розсыпей, что можно объяснить отчасти значительно большимъ вниманіемъ, которое люди оказывали розсыпямъ по сравненію съ коренными мѣсторожденіями золота, и гораздо большей распространенностью первыхъ мѣсторожденій по сравненію съ послѣдними. Золотые самородки розсыпей слѣдующими признаками отличаются отъ такъ называемаго „горнаго золота“, являющагося въ жилахъ: 1, они отличаются своей неровной поверхностью, не соответствующей, повидимому, окатаннымъ водой предметамъ, а объясняемой лучше конкреціоннымъ способомъ происхожденія; 2, они очень рѣдко бываютъ сросшимися съ кварцемъ, что особенно является необъяснимымъ для большихъ самородковъ, если допустить ихъ жильное происхожденіе; 3, процентное содержаніе золота въ са-

мородкахъ розсыпей большее, чѣмъ въ „горномъ золотѣ“.

Изъ всѣхъ наблюденій пришли къ тому заключенію, что золото розсыпей въ значительной части, и особенно въ видѣ самородковъ, выдѣлилось изъ растворовъ, которые циркулировали среди песковъ и дресвы. Растворы, содержащіе золото, могли принести его изъ глубокихъ нѣдръ земли, или же могли образоваться отъ растворенія золота въ циркулировавшей въ золотоносныхъ жилахъ водѣ. За такой способъ образованія розсыпей говорить и наблюдающееся иногда обогащеніе золотомъ заброшенныхъ старыхъ розсыпей. На то же указываетъ и присутствіе въ розсыляхъ вновь образованныхъ золотосодержащихъ пиритовъ, выдѣлившихся часто вблизи растительныхъ остатковъ, а изрѣдка и внутри древесныхъ стволовъ, что является особенно убѣдительнымъ доказательствомъ недавняго происхожденія пиритовъ. Что золото въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ переходитъ въ растворы, свидѣтельствуетъ то обстоятельство, что въ золѣ деревьевъ, растущихъ на золотоносной площади (въ британской Гвіанѣ), было найдено золото, и притомъ въ верхней части стволовъ въ большей степени, чѣмъ въ нижней. Въ связи съ этимъ ставятъ и то обстоятельство, что въ этихъ розсыпяхъ, вопреки общему правилу, золотомъ богаче верхнія части розсыпей сравнительно съ нижними, — нужно думать, потому, что болѣе древнія розсыпи успѣли въ большей степени потерять золото раствореніемъ его въ водѣ, чѣмъ болѣе новыя и, слѣдовательно, выше лежащія.

Что вообще золото является въ растворахъ помимо тѣхъ, которые даютъ золотоносныя жилы, свидѣтельствуетъ присутствіе золота въ морской водѣ въ количествѣ 0,03—0,06 гр. на тонну, т. е. 130—260 тоннъ золота въ кубической мири морской воды (эти цифры относятся къ наблюденіямъ въ Калифорніи).

Экспериментально доказано, что золото переходитъ въ растворъ, заключающій въ себѣ тѣ или другія соли, какъ, напр., азотнокислый аммоній съ хлористымъ аммоніемъ, сѣрнокислый калий или натрій, сѣрнокислую окись желѣза. Такое раствореніе золота особенно легко допустимо въ желѣзной шляпѣ жилъ, гдѣ имѣются: бурый

желѣзнякъ и сѣрная кислота, а иногда и хлоръ.

Выдѣленіе золота изъ растворовъ въ розсыпяхъ, процессъ возстановленія его могъ происходить подъ вліяніемъ органическихъ веществъ,—торфа, обломковъ дерева и пр.

При бѣдности осадковъ и жаркомъ климатѣ условія являются особенно благопріятными для того, чтобы растворы, содержащіе золото, не достигали моря, а концентрировались по пути и отлагали золото, какъ это имѣетъ мѣсто, напр., въ Зап. Австраліи, Квенсландѣ и на о. Нов. Зеландіи (Otago).

Такимъ образомъ, золото въ розсыпяхъ могло произойти и путемъ разрушенія его коренныхъ мѣстороженій, и путемъ осажденія изъ растворовъ.

е. Платиновыя розсыпи.

Платиновыя розсыпи Урала расположены въ Гороблагодатскомъ, Нижнетагильскомъ и Биссертскомъ округахъ,—въ бассейнѣ р. Исеки, притока р. Туры, въ области Выи и впадающаго въ Туру Тагила. Въ послѣдней мѣстности особенно богаты платиной окрестности г. Соловьевой, состоящей изъ оливиновой породы, а прилегающая къ ней съ востока мѣстность сложена изъ габбро-діорита и діорита. Оливиновая порода переходитъ въ оливиновое габбро и діаллагонovyя породы, превращенныя мѣстами въ серпентинъ. Оливиновыя породы на Уралѣ вообще являются кореннымъ мѣстонахожденіемъ платины.

Величина кусочковъ платины въ розсыпяхъ уменьшается внизъ по долину, причемъ измѣняется и форма ихъ: вмѣсто угловатыхъ, часто покрытыхъ гидратомъ окиси желѣза кусочковъ платины, встрѣчающихся въ верхней части долины, въ нижней части долины встрѣчаются круглыя или плоскія зернышки съ гладкой поверхностью. Иногда съ кусочками платины встрѣчается сросшимся хромистый желѣзнякъ, спутникъ платины въ оливиновой породѣ.

Самородная платина содержитъ обыкновенно 5% — 13% желѣза, золото, иридій, рутеній, палладій, осмій и

мѣдь. Въ розсыпяхъ количество платины увеличивается въ нижней части ихъ, особенно тамъ, гдѣ поверхность коренныхъ породъ представляется неровной; изъ породъ, наиболѣе благопріятствующихъ концентраціи платины, является известнякъ. Наиболѣе богатые розсыпи наблюдаются въ расширеніяхъ долинъ. Среднее содержаніе платины въ розсыпяхъ равно 3,3 гр. на тонну и менѣе.

Нѣкоторыя розсыпи имѣютъ эллювіальный характеръ, что наблюдается, напр., на склонахъ Соловьевой горы. Въ долинныхъ розсыпяхъ является то болѣе, то менѣе крупный матеріалъ, причемъ наносы надъ содержащими платину пластами достигаютъ очень большой мощности, а самые пласты съ платиной являются въ видѣ конгломератовъ. Иногда пласты съ платиной въ предѣлахъ одной розсыпи являются на двухъ горизонтахъ (какъ, напр., на Мал. Осокиной). Нѣкоторыя изъ розсыпей имѣютъ диллювіальный возрастъ.

Платиновые розсыпи, кромѣ Урала, имѣются на западѣ Сѣв. Америки въ морскомъ пескѣ, окрашенномъ въ черный цвѣтъ благодаря значительному количеству въ нихъ магнетита и желѣзняка. Вмѣстѣ съ платиной здѣсь найдены: иридій, осмій и золото. Такія розсыпи извѣстны по сосѣдству съ рѣкой Klomath въ области Humboldt и San Franzisko (Калифорнія), а также въ британской Колумбіи.

Въ нѣкоторыхъ золотоносныхъ розсыпяхъ Канады вмѣстѣ съ золотомъ встрѣчается и платина (напр. на р. Loup).

Въ розсыпяхъ Colombien въ Южн. Америкѣ также встрѣчается платина совместно съ золотомъ и другими минералами (долины Telemi, Cauca и Atrato, гдѣ платина была найдена впервые въ срединѣ 18-го столѣтія).

На о. Нов. Зеландіи платина съ осміемъ и иридиемъ извѣстна въ морскомъ пескѣ и по нѣкоторымъ рѣкамъ въ южной части средняго острова, по восточному берегу Otago и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстностяхъ области Nelson.

На Австралійскомъ материкѣ платина извѣстна въ золотоносныхъ розсыпяхъ Fifield и въ другихъ мѣстностяхъ въ Нов. Южн. Валлисѣ. Морскія розсыпи съ платиной извѣстны на берегу р. Richmond.

Имѣются также розсыпи съ платиной на о. Борнео, гдѣ вмѣстѣ съ ней встрѣчается много магнетита, корунда и алмаза.

f. Мѣдные розсыпи.

Самородная мѣдь въ розсыпяхъ найдена по рр. Malaguit и Pagasale на о. Luzon (Филлипинскіе острова).

Зерна мѣди изъ этихъ розсыпей имѣютъ обыкновенно буровато-красную или черную корку окисленныхъ соединеній. Нужно замѣтить, однако, что въ тѣхъ же розсыпяхъ находимы были и кусочки шлаку, такъ что возможно, что и самородная мѣдь, здѣсь находящаяся, представляетъ собою продуктъ плавки.

Общія указанія относительно поисковъ рудныхъ мѣсторожденій.

Какихъ-либо болѣе или менѣе опредѣленныхъ признаковъ для поисковъ рудныхъ мѣсторожденій не существуетъ, чѣмъ и объясняется то обстоятельство, что находки мѣсторожденій являются по большей части случайными и обыкновенно дѣлаются лицами, не имѣющими даже никакой теоретической подготовки въ этой отрасли знанія.

Наиболѣе общимъ правиломъ, по которому распределяются рудныя мѣсторожденія, служитъ то, что рудныя мѣсторожденія чаще находятся въ области распространенія болѣе древнихъ, чѣмъ болѣе новыхъ породъ, вѣроятно, потому, что большею своей частью концентрація руды происходитъ въ болѣе или менѣе глубокихъ нѣдрахъ земли при высокой температурѣ и давленіи. Последнее соображеніе имѣетъ мѣсто по отношенію ко всемъ мѣсторожденіямъ, кромѣ мѣсторожденій осадочнаго происхожденія и такихъ вторичныхъ мѣсторожденій, которыя образовались далеко отъ мѣстъ первоначальнаго происхожденія руды.

Способствующие образованію рудныхъ мѣсторожденій высокая температура и давленіе оказывали вліяніе и на окружающія рудныя мѣсторожденія породы, метаморфизуя ихъ. Поэтому метаморфическіе сланцы, неза-

висимо отъ ихъ возраста, представляютъ поле для наиболѣе вѣроятнаго успѣха въ отношеніи отыскиванія мѣсторожденій. Изъ странъ, сложенныхъ изъ болѣе древнихъ осадковъ, особенно страны гористыя или, по крайней мѣрѣ, принадлежавшія въ прежнія геологическія эпохи къ горнымъ системамъ, являются наиболѣе благоприятными для рудныхъ мѣсторожденій, каковое обстоятельство согласуется и съ тѣмъ, что въ такихъ странахъ значительное развитіе получаютъ метаморфическіе сланцы. Изъ горныхъ странъ тѣ богаче рудными залежами, въ которыхъ процессъ дислокаціи совершался въ отдаленные геологическіе періоды (напр., въ палеозойскую эру), почему и формы ихъ являются болѣе мягкими, сглаженными благодаря процессамъ денудациі. Причина этого заключается въ томъ, что въ молодыхъ складчатыхъ странахъ породы, къ которымъ главнѣйше приурочены рудныя залежи,—ядро кристаллически-сланцевыхъ породъ,—покрыты обыкновенно мощной толщей новѣйшихъ отложеній. Кругъ поисковъ рудныхъ мѣсторожденій ограничивается еще тѣмъ, что большая часть эпигенетическихъ и всѣ магматическія мѣсторожденія находятся въ тѣсномъ соотношеніи съ мѣсторожденіями.

Нѣкоторыя породы указываютъ на возможность нахождения въ области ихъ распространенія тѣхъ или другихъ породъ. Такъ, гранитъ, содержащій турмалинъ, литинистую слюду или топазъ, часто содержитъ въ себѣ жилы и включенія оловянной руды, а также золотоносныя жилы (особенно аплиты) и жилы свинцовыя и серебряныя. Габбро, діориты, оливиновыя породы и серпентины связаны съ мѣсторожденіями никкеля и мѣди, авгитовыя сіениты и безкварцевые порфиры — съ желѣзными рудами, діабазы и діориты — съ золотыми рудами, діабазы и мелафиры съ мѣдными рудами, дациты или нориты (особенно пропициты) — съ рудами золота и серебра.

Въ качествѣ нѣкоторыхъ особенныхъ указаній на присутствіе рудныхъ мѣсторожденій въ нѣдрахъ земной коры, можно отмѣтить окраску выходовъ рудъ на поверхность, такъ называемый „хвостъ мѣсторожденій“. Наиболѣе обыкновенной окраской является буровато-

-красная, какъ это имѣетъ мѣсто въ такъ называемой „желѣзной шляпѣ“. При мѣдныхъ рудахъ обыкновенно выходы ихъ на поверхности принимаютъ голубой или зеленый цвѣтъ, при свинцовыхъ—желтый, при цинковыхъ—бѣловатый.

До нѣкоторой степени формы поверхности могутъ служить указаніемъ на залегающія въ нѣдрахъ земли полезныя ископаемыя. Такъ, кварцевыя жилы являются часто на поверхности въ видѣ рифовъ или гребней; въ тѣхъ же случаяхъ, когда жилы или вообще нѣкоторые участки породъ, составляющихъ поверхностную часть земной коры, представляютъ матеріалъ, легко разрушающійся, образуются углубленія, по которымъ располагаются въ горахъ ручьи и ущелья.

Нѣкоторая связь наблюдается и между окраской растеній и соединеніями металловъ, имѣющихся въ почвѣ, на которой произрастаютъ растенія. Такъ, для полученія различной окраски гортензіи садовники прибавляютъ въ почву окись желѣза. Нѣкоторыя растенія приурочены къ опредѣленнымъ металлическимъ соединеніямъ, имѣющимся въ почвѣ, напр., растеніе *viola lutea* Huas. var. *calaminaria* Lej. растетъ въ предѣлахъ Верхней Силезіи, Вестфаліи, Бельгіи и Утахъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ въ почвѣ имѣются залежи галмея; *Amorpha canescens* растетъ въ Мичиганѣ, Висконсинѣ и Иллинойсѣ на известковой почвѣ, содержащей залежи свинцоваго блеска; *Eriogonum ovalifolium* въ Монтанѣ произрастаетъ на мѣстахъ выхода серебряныхъ рудъ и пр.

Такъ какъ рудныя мѣсторожденія приурочиваются часто къ линіямъ сбросовъ, представляющихъ собою границу двухъ различныхъ породъ, несущихъ на себѣ разную растительность, то по различію растительности въ одной и той же области можно отчасти судить и о присутствіи въ почвѣ тѣхъ или другихъ породъ. Такъ, напр., золотосодержащіе наносы въ Калифорніи весною покрываются кустарникомъ съ бѣлыми цвѣтами.

Нѣкоторымъ указаніемъ состава залегающихъ въ почвѣ соединеній служатъ и источники, которые выно-

сятъ въ растворѣ залегающія въ данной мѣстности соединенія.

Наиболѣе надежнымъ руководителемъ въ дѣлѣ отысканія рудныхъ мѣсторожденій является матеріалъ, получающійся путемъ разрушенія мѣсторожденій и располагающійся послѣ сброса его водой въ склонахъ и руслахъ долинъ. Здѣсь находятъ изрѣдка куски руды, а чаще куски пустой породы изъ рудныхъ мѣсторожденій (напр., кварцъ), по которымъ можно судить о вѣроятности нахождения въ бассейнѣ данной долины тѣхъ или другихъ рудныхъ мѣсторожденій. Для отысканія ихъ преслѣдуютъ находимые куски руды или жильной породы вверхъ по долинѣ до тѣхъ поръ, пока они не прекратятся, гдѣ и разыскиваютъ выходы самыхъ мѣсторожденій посредствомъ шурфовъ или другими способами.

Для облегченія отысканія слѣдуетъ обращать вниманіе на паденіе и простираніе всѣхъ пустыхъ жилъ, чтобы изъ наблюденій можно было вывести общее правило для простиранія жилъ въ данной мѣстности. Въ случаѣ уясненія этого общаго простиранія жилъ, шурфовка должна производиться по линіи вкрестъ простиранія; въ противномъ же случаѣ она производится по двумъ произвольнымъ направленіямъ, взаимно перпендикулярнымъ.

При пластовыхъ мѣсторожденіяхъ весьма важно, конечно, точно знать тектонику страны.

Древнія работы, мѣстами принадлежащія доисторическому человѣку, должны обращать на себя особое вниманіе при поискахъ полезныхъ ископаемыхъ.

При поискахъ розсыпей дѣлаютъ промывку матеріала, залегающаго въ руслахъ рѣкъ, особенно темно окрашенныхъ (отъ большого содержанія желѣза) песковъ, и главнѣйше тѣхъ изъ нихъ, которые залегаютъ въ углубленіяхъ коренной породы или расположены между валунами и галькой.

Большее вниманіе нужно обращать при поискахъ на наносъ, располагающійся у выпуклыхъ частей долины и въ мѣстахъ расширенія долинъ.

Послѣ нахождения розсыпей возможно искать и коренныя мѣсторожденія, давшія матеріалы для образова-

нія розсыпей; для этого нужно идти вверхъ по долинь и обращать особенное вниманіе на форму кусковъ кварца, —при угловатой формѣ ихъ, нужно предполагать близость коренного мѣсторожденія. Кроме того, слѣдуетъ, въ случаѣ присутствія аллювіальныхъ розсыпей, искать ихъ и въ древнихъ—дилювіальныхъ и третичныхъ—рѣчныхъ террасахъ, гдѣ онѣ иногда бывають прикрыты покровами базальта.

Отысканіе магнитнаго желѣзняка и другихъ рудъ, содержащихъ магнитный колчеданъ, производится особыми приборами, называемыми магнитометрами и примѣняемыми болѣе всего въ Швеціи.

Для научнаго геологическаго описанія найденныхъ рудныхъ мѣсторожденій нужно имѣть: 1, эскизъ его и топографическую карту мѣстности съ указаніемъ пунктовъ нахождения кусковъ; 2, на кускахъ этихъ также должны быть наклеены соответствующія цифры или могутъ быть нанесены краской (напр., киноварью), предохраняемой отъ стиранія спиртовымъ лакомъ; этикетъ съ цифрой также долженъ быть приложенъ къ куску; 3, образцы не разрушенной и разрушенной рудной массы; 4, образцы породъ висячаго и лежачаго боковъ въ двухъ экземплярахъ, изъ которыхъ одинъ предназначается для микроскопическаго или химическаго изслѣдованія; 5, образцы эруптивныхъ жилъ или штоковъ, если послѣдніе имѣются; 6, окаменѣлости, если онѣ имѣются въ лежачемъ и висячемъ боку мѣсторожденій; 7, при розсыпяхъ желательнo имѣть образцы (въ обогащенномъ видѣ) самаго рудоноснаго пласта, а также и образцы всѣхъ другихъ пластовъ, составляющихъ розсыпь.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	<i>стр.</i>
Предисловіе	3
Введеніе	5
Отдѣль I	
Ученіе о рудныхъ мѣсторожденіяхъ	7
А. Магматическія выдѣленія .	8
а. Выдѣленія самородныхъ металловъ въ эруптивныхъ породахъ	10
б. Выдѣленія окисленныхъ рудъ въ изверженныхъ породахъ	12
с. Выдѣленія сѣрнистыхъ рудъ	17
В. Руды, какъ образованія осадочныя	19
1. Осадочныя мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ .	23
α. Желѣзныя руды среди кристаллически-сланцевыхъ породъ	24
β. Желѣзныя руды, какъ осадочныя образованія среди нормальныхъ осадковъ	36
2. Мѣсторожденія марганцовыхъ рудъ осадочнаго характера	42
3. Пластовыя мѣсторожденія золота	47
С. Рудныя жилы	48
1. Общее описаніе рудныхъ жилъ	48
2. Примѣры жильныхъ мѣсторожденій	65
А. Формаціи преимущественно окисленныхъ рудъ	65
I. Жилы формаціи желѣзной и марганцовой рудъ	65
1. Жилы шпатоватаго желѣзняка	65
2. Жилы краснаго, магнитнаго и хромистаго желѣзняковъ	66
3. Жилы марганцовыхъ рудъ	68

НБ
УДУНТ
(ДМЕТІ)

II

	<i>стр.</i>
II. Жилы формации оловянной руды	69
4. Жилы оловянной руды	69
V. Формации преимущественно сѣрнистыхъ рудъ	73
III. Жилы формации мѣдной руды	73
5. Жилы съ мѣдной рудой, турмалиномъ и другими минералами, свойственными формации оловянной руды	73
6. Жилы преимущественно кварцевыя съ мѣдной рудой	74
7. Жилы мѣдныхъ рудъ съ карбонатами и кварцемъ, съ тяжелымъ шпатомъ, а иногда и съ полевымъ шпатомъ	77
8. Жилы, состоящія преимущественно изъ карбонатовъ и цеолитовъ съ самородной мѣдью	78
IV. Жилы формации серебра и свинца	80
9. Колчеданистая формация свинца	80
10. Карбоншпатовая формация свинца .	87
11. Жилы баритовой формации свинца .	91
V. Жилы формации благородныхъ серебряныхъ рудъ	94
12. Жилы благородной кварцевой формации	94
13. Жилы благородной известково-шпатовой формации	98
14. Благородная формация серебряныхъ и мѣдныхъ рудъ	100
15. Жилы благородной формации серебряной и кобальтовой рудъ	102
VI. Жилы формации золотыхъ рудъ	104
16. Жилы кварцевой формации золота .	105
17. Формация золотыхъ и серебряныхъ рудъ	122
18. Формация золотой руды съ плавиковымъ шпатомъ	128
VII. Жилы формации сурьмяныхъ рудъ .	129
19. Кварцевая формация сурьмяной руды.	129

НБ
УДУНТ
(ДМетІ)

	<i>стр.</i>
VIII. Жилы формации кобальта, никкеля и висмута	130
20. Карбоншпатовая формация кобальта и никкеля	130
21. Кварцевая формация кобальта	131
22. Гидросиликатовая формация никкеля	133
IX. Жилы формации ртути	136
3. Общее описаніе рудныхъ жилъ	141
Первичныя и вторичныя различія жилъ по глубинѣ	141
Вторичныя различія жилъ по глубинѣ	141
Обзоръ различныхъ теорій происхожденія рудныхъ жилъ	151
D. Эпигенетическія не жильныя рудныя мѣсторожденія среди осадочныхъ образований	156
a. Эпигенетическіе рудные пласты	156
a. Въ кристаллическихъ сланцахъ	156
aa. Эпигенетическіе рудные пласты съ окисленными и сѣрнистыми рудами	156
bb. Эпигенетическія мѣсторожденія сѣрнистыхъ рудъ	160
I. Пласты цинковой обманки	160
II. Мѣсторожденія магнитнаго и сѣрнаго колдановъ Silberberg'a у Bodenmais (Богемія)	161
III. Мѣсторожденія серебро-свинцовой руды	162
IV. Пласты мѣдныхъ рудъ и желѣзнаго колчедана	163
V. Пласты кобальтовой руды въ видѣ фальбандовъ	166
VI. Пластовыя мѣсторожденія золота среди кристаллическихъ сланцевъ	168
β. Эпигенетическія мѣсторожденія, происшедшія путемъ импрегнаціи въ другихъ осадочныхъ породахъ (кромѣ кристаллическихъ сланцевъ).	170
aa. Такъ называемыя колчеданистыя мѣсторожденія	170
bb. Пермскія и болѣе новыя мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ	173

УДУНТ
(ДМЕТІ)

	<i>стр.</i>
γ. Пласты свинцовой руды	179
δ. Пласты серебряной руды	180
ε. Пластовыя мѣсторожденія золота среди палеозойскихъ отложеній	180
η. Пласты сурьмяной руды	184
b. Эпигенетическіе рудные штоки	187
a. Эпигенетическіе рудные штоки формациі желѣзной и марганцовой руды	187
b. Эпигенетическіе рудные штоки формациі оловянной руды	197
c. Эпигенетическіе рудные штоки мѣдныхъ рудъ	198
d. Эпигенетическіе рудные штоки рудъ серебра, свинца и цинка	199
e. Эпигенетическіе рудные штоки формациі золотой руды	211
f. Эпигенетическіе рудные штоки формациі сурьмяной руды	212
c. Контактъ-метаморфическія мѣсторожденія	214
d. Выполненія пустотъ	231
E. Вторичныя мѣсторожденія (розсыпи).	232
Особенные виды розсыпей	236
a. Розсыпи бурога желѣзняка	236
α. Мѣсторожденія бурога желѣзняка обломочнаго характера среди мѣстныхъ отложеній	236
β. Богатые кусками желѣзной руды продукты вывѣтриванія латерита	237
b. Розсыпи магнитнаго желѣзняка	238
c. Розсыпи оловяннаго камня	238
d. Золотыя розсыпи	242
e. Платиновыя розсыпи	253
f. Мѣдныя розсыпи	255
Общія указанія относительно поисковъ рудныхъ мѣсторожденій	255

Замѣченныя важнѣйшія опечатки.



Стр.: строка:	н а п е ч а т а н о:	слѣдуетъ читать:
25 5 св.	Gerrivara	Gellivara
28 19 сн.	Подъ гнейсами	Надъ гнейсами
30 5 св.	достигаютъ	достигаетъ
36 14 и 15 св.	кремнекислотой	кремнекислотой
„ 2 сн.	β. Руды,	β. Желѣзныя руды,
39 20 и 21 св.	Цементерующимъ	Цементирующимъ
40 11 св.	нуммулитовые	нуммулитовые
„ 19 св.	порыстые	пористые
45 18 св.	мѣста	мѣстами
48 11 сн.	<i>С. Рудныя залежи</i>	<i>С. Рудныя жилы.</i>
49 3 сн.	перетерпѣваютъ	претерпѣваютъ
55 5 сн.	трещины	борозды
60 6 сн.	представляющіе	представляющіе большую частью
61 5 и 6 св.	рыхлую	сплошную
„ 9 св.	входящіе	входящія
62 12 сн.	выдвинувшаяся	выдвинувшейся
65 17 сн.	Примѣры	2. Примѣры
72 18 св.	обнаженіи	мѣстороженіи
76 16 св.	ложную	сложную
„ 5 сн.	запаномъ	западномъ
77 9 св.	содержитъ	содержать
79 4 св.	ломонтигъ	ломонтитъ
81 20 св.	пересѣчены	пересѣченныхъ
82 9 сн.	Преобладающими	Преобладающимъ
86 6 св.	арагонита и ло- ментита	аррагонита и ло- монтита
„ 16 св.	рудной	рудой
92 3 и 4 св.	наблюдается	наблюдаются
97 7 св.	при входѣ	при выходѣ
98 3 сн.	изверженіе	изверженіе
101 12 св.	въ большемъ ко- личествѣ	въ большемъ ко- личествѣ:
102 5 сн.	доломинитоваго	доломитоваго

НБ
УДУНТ
(ДМетІ)

Стр.:	строка:	н а п е ч а т а н о:	слѣдуетъ читать:
103	16 сн.	хлоанитить	хлоантитъ
104	5 сн.	карбанатами	карбонатами
105	6 и 7 св.	живы	жилы
109	20 сн.	оз. Епаре	оз. Енаре
„	18 и 19 сн.	доставяеть	доставляетъ
110	3 св.	Миндяксой	Миндякской
„	13 св.	окрестноостяхъ	окрестностяхъ
„	13 сн.	кварцевые	кварцевыя
118	4 св.	присутствіе	присутствіе
„	5 св.	Зонгезурскаго	Зангезурскаго
„	6 и 7 сн.	состоящими	состоящими
121	2 св.	Gereâs	Gerâes
„	18 св.	отнесено	отнесено значи- тельной частью и
122	2 св	представляютъ	представляютъ
125	9 сн.	(фиг. 86)	(фиг. 87)
126	6 св.	Серра	Сиерра
„	11 св.	Серры	Сиерры
126	12 св.	(фиг. 87)	(фиг. 88)
127	15 сн.	изъ	ихъ
128	17 сн.	область	страна
130	5 св.	серецитовыхъ	серицитовыхъ
„	8 сн.	Елизаветопольской	Елизаветпольской
131	7 сн.	масфельдскихъ	мансфельдскихъ
135	10 и 11 сн.	силикатовъ	силикатовъ
136	12 и 11 св.	метациннабарить	метациннобарить
137	18 св.	окружающей	окружающей
„	17 и 18 сн.	метациннабарить	метациннобарить
140	20 св.	калифорнійскихъ	калифорнійскихъ
141	3 св.	2. <i>Общее</i>	3. <i>Общее</i>
144	18 св.	перекись	закись
145	21 сн.	цвѣты.	цвѣты
147	9 сн.	прохожденіи	прохожденіи
149	4 св.	тредости	твердости
„	7 св.	непосредственномъ	непосредственномъ
150	2 сн.	обусловленно	обусловлено
151	1 св.	иннымъ	иннымъ
153	12 св.	H ₂ , SO ₄	H ₂ SO ₄
154	9 св.	Первыя	Первая

VII

Стр.:	строка:	н а п е ч а т а н о:	слѣдуетъ читать:
155	19 св.	отлагающія	отлагающіяся
156	13 сн.	а) Эпигенетическіе	αα) Эпигенетическіе
158	2 св.	мѣсторожденія	мѣсторожденіямъ
159	8 св.	промежутки	промежутки
„	7 сн.	встрѣчаются	встрѣчается
160	17 св.	β) <i>Эпигенетическія мѣсторожденія стринистыхъ рудъ</i>	ββ) Эпигенетическія мѣсторожденія сѣрнистыхъ рудъ.
163	8 сн.	последніе	последнія
165	1 св.	паралельныхъ	параллельныхъ
167	4 св.	антофилитъ	антофиллитъ
169	15 св.	Sierra	(Sierra
170	16 сн.	<i>б. Эпигенетическія мѣсторожденія, происшедшія путемъ импрегнаціи въ другихъ осадочныхъ породахъ (кроме кристаллическихъ сланцевъ).</i>	<i>β. Эпигенетическія мѣсторожденія, происшедшія путемъ импрегнаціи въ другихъ осадочныхъ породахъ (кроме кристаллическихъ сланцевъ).</i>
„	13 сн.	α). <i>Такъ называемыя колчеданистыя мѣсторожденія</i>	αα) Такъ называемыя колчеданистыя мѣсторожденія.
171	15 св.	а	а)
„	7 и 6 сн.	верхнезелонской	верхнедевонской
172	2 св.	облитовой	оолитовой
„	7 св.	колчедана	колчедана
„	12 св.	показанно	показано
173	1 св.	β) <i>Пермскія и болѣ новыя мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ</i>	ββ) Пермскія и болѣ новыя мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ
175	19 св.	ничтожное количество,	ничтожное, количество
„	9 сн.	лазурью	лазурью
„	5 сн.	4)	1)
„	3 сн.	3)	2)
„	2 сн.	2)	3)
176	1 св.	1)	4)
„	3 сн.	Кедабекское,	Кедабекское
177	10 св.	(фиг. 99)	(фиг. 99 bis)
179	19 и 20 св.	Калифорніи	Калифорніи

VIII

Стр.:	строка:	напечатано:	слѣдуетъ читать:
179	12 сн.	с)	γ)
„	10 сн.	Compern	Commerp
180	18 св.	d)	δ)
„	9 сн.	e)	e)
„	7 сн.	интересамъ	интересомъ
183	2 св.	разсыпи	розсыпи
„	14 св.	высканной	высказанной
„	12 сн.	разсыпей	розсыпей
184	13 сн.	f)	ϕ)
185	13 св.	сурьманая	сурьяная
„	11 сн.	преципитацианная	преципитационная
186	16 св.	разричныхъ	различныхъ
187	7 св.	корбонатовъ	карбонатовъ
189	19 сн.	на Алтасъ	на Алтаъ
190	16 св.	Билимбаевской	Билимбаевской да- чахъ (фиг. 106)
197	9 сн.	въ руды	въ руду
198	10 сн.	образованію сѣдла трещинъ	образованію трещинъ
199	20 сн.	мѣсторожденіе глав-	мѣсторожденія главнымъ
203	20 сн.	ficoi des	ficoides
„	3 сн.	хлористый	хромистый
207	15 сн.	аниткланальной	антиклинальной
215	3 сн.	контантоваго	контактоваго
221	9 сн.	ватрѣчаются	встрѣчаются
222	16 сн.	Колчеданная	Колчеданистая
224	4 сн.	доломить и турма- линъ	даболить и турма- линъ),
232	2 св.	го	того
239	15 св.	Schackenwald	Schlackenwald
240	8 св.	перѣзаннаго	прорѣзаннаго
243	11 сн.	бывшій	бывшей
244	12 св.	Klonaike	Klondike
247	14 св.	(2 п. 8 ф.	(2 п. 7 ф.
249	3 св.	Ииди	Индии
„	12 св.	(Salzrange)	(Saltrange)
253	21 сн.	р. Исеки,	р. Исети,
256	16 сн.	породѣ	рудѣ

Сканувала Онуфрієнко М.М.

НБ
УДУНТ
(ДМетІ)