

551

Ш19

21133

Приложение к журналу «Золото и платина»

№ 3 за 1930 г.

Л. И. ШАМАНСКИЙ

Горный инженер

ГЕОЛОГИЯ РОССЫПЕЙ

Издание Союззолото

ИРКУТСК

1930

Замеченные опечатки:

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
10	Под рис. 3	ху-трещины сбросы	ху-трещины сбросов
13	6 сверху	перита	пирита
14	10 »	перитизированных	пиритизированных
14	14 »	Перитизация	Пиритизация
14	15 »	перят	пирит
14	7 снизу	периту	пириту
15	9 сверху	перитом	пиритом
16	Под рис. 6	по марш планам	по марш. яланам
21	1 сверху	перита	пирита
21	2 »	периту	пириту
22	9 снизу	обогаченный	обогащенный
31	12 сверху	элюзий	элювий
31	7 снизу	Перитизация	Пиритизация
31	4 »	Перитизированными	Пиритизированными
31	2 »	сеорицит	серицит
32	21 сверху	перитизацию	пиритизацию
32	15 снизу	перита	пирита
32	14 »	перитов	пиритов
34	3 »	$Fe^0 Cr_2O_3$	$FeO Cr_2O_3$
35	Под рис. 17	змеевики галей	змеевики с галей
36	13 сверху	Цирком	Циркон

551
Ш19

551.3+622.3
Россия

Приложение к журналу «Золото и платина»
№ 3 за 1930 г.

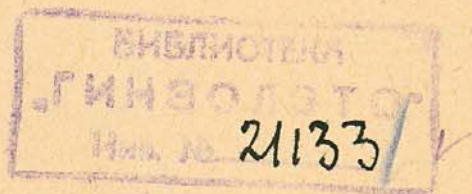
Л. И. ШАМАНСКИЙ

Горный инженер

A-85

ГЕОЛОГИЯ РОССЫПЕЙ

Издание Союззолото



ИРКУТСК

1930

Тираж—3200
2½ печ. листа
Ирокрит 1930 г. 5/II № 164
Иркутск, тип. изд. „Вл. Тр.“
Заказ 838. 1930 г.

Предисловие.

В августе 1929 г. мне было поручено Геолого-Разведочным отделом Союззолото преподавание „Общей геологии“ на курсах буровых мастеров. Геологии было отведено вполне достаточное количество часов для того, чтобы в течение этого времени осветить все те геологические вопросы, с которыми может встретиться буровой мастер в своей практической работе.

В процессе преподавания я столкнулся с тем, что на русском языке почти совершенно нет популярной литературы по геологии в применении к горному делу. Есть подобные руководства в применении к инженерному делу,—геология для строителей,—а в применении к горному делу, в связи с которым, по существу, и развилась геология, популярного руководства на русском языке нет.

Труд проф. К. И. Богдановича в настоящее время составляет библиографическую редкость. Этот труд также, как и недавно изданные „Рудные месторождения“ проф. В. А. Обручева, недоступны ни по объему, ни по содержанию, ни по форме, ни по цене тому младшему горно-техническому персоналу, который только после усвоения основных геологических проблем сможет быть сознательным исполнителем разведочных работ. Такая сознательность со стороны „низового“ тех. персонала особенно необходима в связи с большим недостатком высшего тех. персонала, успевающего составить только общий план разведочных работ, непредусматривающий всех деталей и всех неожиданностей, которые могут встретиться при разведке. Низовой тех. персонал должен сознательно подойти к разрешению этих „деталей“ и суметь ориентироваться в „неожиданностях“.

Отсутствие на русском языке популярной геологии в применении к горному делу вынудило меня заняться составлением записок, конспективно излагающих курс, читанный мною будущим буровым мастерам. К сожалению недостаток времени не позволил мне написать весь курс полностью, и я принужден был ограничиться „Геологией россыпей“, полагая, что эта часть курса рудных месторождений особенно понадобится будущим буровым мастерам, большей части которых придется работать на Эмпайре и на Кийстоне.

В методе изложения „Геологии россыпей“ я во многом придерживался курса Sprigg'a—„Geology applied to mining“.

Для того, чтобы обеспечить более отчетливое понимание всех процессов, происходящих в россыпях, мне пришлось одновременно излагать

и ряд истин, рассматривающихся в физической геологии и других науках геологического цикла.

Вместе с тем я не считал нужным маскировать те вопросы, связанные с „геологией россыпей“, которые нельзя еще считать окончательно решенными. Я не думаю, чтоб это затемнило изложение, наоборот, проблемы россыпей должны вызвать еще больший интерес к изучению этого вида месторождений.

Общедоступная форма, отчетливое изложение процессов, происходящих в россыпях, и желание вызвать интерес к проблемам россыпей—это три задачи, которые я ставил перед собой, но я не знаю, насколько успешно мне удалось разрешить эти задачи при той спешности, с которой составлялись записки.

Л. И. Шаманский.

ГЕОЛОГИЯ РОССЫПЕЙ.

А. Общие замечания.

§ 1. Определение понятия „россыпь“.

Россыпями называются обломочные, рыхлые ничем нецементированные отложения, содержащие металлы или ценные минералы. Обычно из россыпей добываются такие полезные ископаемые, как золото, платина, оловянный камень, алмазы и др.

§ 2. Происхождение россыпей.

Горные породы, выходящие на дневную поверхность, постепенно разрушаются процессом выветривания. Проточные воды продолжают разрушительную работу выветривания и, подхватывая обломки горных пород, сносят их силою течения с гор в долины. Здесь, на более пологом по сравнению с горами склоне долин, скорость течения и сила потока уменьшаются.

Ослабевший поток уже не в состоянии переносить весь тот материал, который он захватил с гор, и поэтому здесь осаждаются наиболее крупные и тяжелые частицы. Поток, освободившийся от этой части материала, остается еще достаточно сильным для того, чтобы продолжать перенос более легкого и мелкого материала. Таким образом, благодаря постепенно убывающей скорости течения, происходит распределение или классификация материала по удельному весу и крупности. Словом, в данном случае в природе происходит тот же самый процесс, который человек искусственно создает на своих обогатительных фабриках.

Если проточные воды переносят разрушенные породы, содержащие какой либо ценный минерал—золото, платину, оловянный камень или иной—то, при уменьшении скорости течения, зерна этих минералов в силу их большого удельного веса осаждаются вместе с другими тяжелыми или крупными частицами. Таким образом могут образоваться россыпные месторождения золота, платины, оловянного камня (касситерита) и др. металлов.

Материал, отложенный проточной водой, носит название аллювия, а россыпи, образовавшиеся в русле потока, называются аллювиальными россыпями.

§ 3. Почва или плотик, пески и торфа.

Весь обломочный материал, принесенный рекою или иным видом потока, отлагается на крепких, неразрушенных коренных породах, которые в россыпи носят название почвы или плотика (рис. 1 и 2).

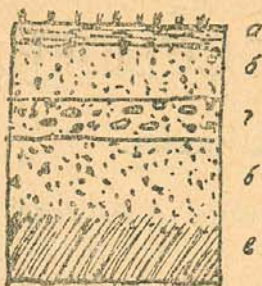
Часть пласта обломочных пород, залегающих непосредственно на плотике и содержащих золото, технически именуется песками. Эти „пески“

Рис 1.



а - торфа
б - пески
в - плотик

Рис 2.



а - торфа.
б - пески
в - плотик
г - пожный плотик

обычно состоят не только из песка, но также из гравия и гали, иногда же почти исключительно из глины.

Такие глинистые „пески“ горнорабочие часто называют „месникой“.

Золотосодержащие пески обычно бывают прикрыты практически несодержащими золота торфами. Название „торфа“ укрепилось за верхней, несодержащей золота, частью аллювиальных отложений потому, что первые золотосодержащие пески, разрабатывавшиеся на Урале, залежали под слоем торфа. По своему составу „торфа“ могут не отличаться от

„песков“ и тогда граница между ними устанавливается только по содержанию золота. Чаще же „торфа“ состоят из глины, а „пески“ из песка, гравия и гали. Толщина пласта торфов или песков называется их мощностью.

Мощность торфов и мощность песков, как и соотношение между той и другой, могут варьировать в довольно широких пределах.

§ 4. Верховые россыпи.

Если мощность торфов равна нулю, т. е. если торфов нет совсем, то пески будут ничем не прикрыты и золотоносный пласт будет залегать прямо на поверхности. Такие случаи, когда даже слой дерна содержит золото, неоднократно наблюдались, а такие россыпи, в которых золотосодержащий пласт, будучи непокрыт торфами, выходит на поверхность, носят название верховых россыпей.

Верховые россыпи могут быть как аллювиальные—чаще в русле современных рек—так и элювиальные. Аллювиальными называются россыпи, в образовании которых принимали участие проточные воды, отложившие россыпь в русле или долине реки. Элювиальными же россыпями называются такие, материал которых не подвергался переносу, а остался на месте и лежит непосредственно на той золотосодержащей породе, от разрушения которой и образовалась россыпь.

Если верховые россыпи и россыпи с маломощными торфами разрабатываются мускульным трудом, то обычно применяются открытые работы.

§ 5. Глубокие или шахтовые россыпи.

Если мощность торфов велика, то применять открытые работы, „вскрывая торфа“, экономически невыгодно. В этом случае россыпи раз-

рабатывают при помощи шахт, т. е. применяют, как иногда говорят, „шахтовые работы“, почему глубокие россыпи, залегающие под мощным слоем торфов, и называются часто шахтовыми россыпями.

§ 6. Аллювиальные отложения, не содержащие песка.

Если мощность песков равна нулю, т. е. когда золотосодержащего пласта нет совсем, тогда „торфа“ залегают непосредственно на плотике. Такие аллювиальные или иного вида рыхлые отложения, не содержащие полезного ископаемого, в природе встречаются конечно много чаще, чем золотые или платиновые россыпи.

Рыхлые отложения, не содержащие золота, могут быть широко распространены в таких районах, где разрушению подвергался материал также не содержащий золота. Если же проточные воды размывали золотосодержащий материал, то и тогда возможно встретить аллювиальные отложения, состоящие из одних пустых торфов. Такой случай возможен в самом нижнем течении реки, если выше по течению был отложен весь золотосодержащий материал.

Б. Аллювиальные россыпи.

§ 7. Россыпи в верхней части течения.

В верхней части своего течения река обычно производит разрушительную работу, называемую эрозией. В этой части течения материал, переносимый рекою, обычно не отлагается, а если и отлагается, то ширина аллювиальных отложений незначительна, т. к. поток в этой части своего течения имеет V-образное русло. При незначительной площади отложений запасы золота в них также невелики, а мощность торфов незначительна, почему россыпи V-образных русел разрабатываются обычно открытыми работами и мускульным способом, часто с применением старательского труда.

Обычно более богата та часть этих россыпей, в которой золотосодержащий пласт залегают на плотике, состоящем из сланцев, поставленных на голову или имеющих крутой угол падения. Для скопления золота благоприятнее, чтобы падение пластов плотика было в сторону течения. Такую почву горнорабочие иногда называют „ребровиком“.

В этом случае пласты сланцев действуют как ловушки, задерживающие золото. Подобное же влияние на улавливание золота может оказать и почва россыпи, сложенная из известняков. Известковый плотик обычно не имеет ровной поверхности: в известняках образуются углубления или воронки—карманы. В этих „карманах“ может скопиться наиболее богатое золото. Подобное неравномерное содержание золота обычно называют „кустовым“, а горнорабочие именуют иногда такое неравномерное распределение золота „корчажным“.

§ 8. Россыпи широких долин.

V-образные русла верхнего течения книзу постепенно сменяются более широкими, корытообразными руслами. В этой части течения скорость течения уменьшается, а живая сила потока ослабевает, благодаря этому количество и мощность аллювиальных отложений здесь увеличивается. Здесь, сравнительно с верхним течением реки, золото более мелкое и довольно равномерно распределено по всей площади россыпи.

Мощность торфов обычно больше, чем в верхнем течении. Значительная часть россыпей подобного типа в настоящее время с наибольшей экономической выгодой может быть разрабатываема драгами.

§ 9. Горизонтальное распределение золота в россыпях.

Хотя в предыдущем параграфе и было упомянуто, что золото в нижнем течении реки распределяется более равномерно, чем в верхнем ее течении, имеющем V-образное русло, но тем не менее при корытообразном русле почти всегда возможно выделить полосу или несколько полос с более богатым содержанием. Такие полосы обычно называются струями.

Чтобы уяснить возможное происхождение струй, следует вспомнить, что в широкой корытообразной долине русло реки занимает только часть долины. Река в такой долине обычно разбивается на несколько рукавов и часто меняет свое русло. Так как река в этом случае течет по своим отложениям, то во время половодья она может снова перемывать эти отложения, унося более легкий материал, что способствует обогащению соответствующей части отложений и более высокой концентрации в них золота.

§ 10. Вертикальное распределение золота в россыпях.

Золото в россыпях распределяется неравномерно не только по ширине и длине долины, но и в вертикальном направлении.

Выше уже упоминалось о том, что золотосодержащие пески обычно бывают прикрыты значительно более бедными или совсем несодержащими золота, „пустыми“, торфами, но и в самих песках золото распределено неравномерно. Обычно наиболее богатой будет самая нижняя часть песков, непосредственно прилегающая к плотнику. Эту богатую часть песков иногда называют бороздой.

Скоплению золота у плотника весьма способствует его большой удельный вес (15,6—19,3), благодаря которому золото может постепенно опускаться через рыхлые, ничем не связанные пески до плотной почвы. Такому вертикальному перемещению золота способствует вода, которая, просачиваясь через пески, увлекая золото за собой и образуя каналы, расчищает путь для перемещения золота вниз.

Понятно, что при более рыхлом и менее связном составе пласта золото должно перемещаться вниз быстрее и легче, следовательно, если

золотоносный пласт состоит из песка и гравия, больше вероятности встретить богатое скопление золота у плотика, чем в том случае, когда пласт глинистый, „месниковатый“, плохо „промывистый“. При таком пласте золото обычно более равномерно распределено по вертикальному направлению и скопление богатого золота у плотика почти никогда не наблюдается.

Не только механическими силами, связанными с физическими свойствами золота, объясняется скопление золота у почвы: в этом перемещении, вероятно, некоторую роль играют и химические процессы, которым следует отвести еще большее и совершенно бесспорное значение в образовании золота в россыпях вообще. Об этом — в последующих параграфах.

§ 11. Ложная почва или ложный плотик.

Если пески разделены непроницаемым пластом, состоящим из плотной глины или конгломератообразно сцементированного глиной галечника, то этот пласт может быть принят за плотик. В такое заблуждение тем легче впасть, что в силу непроницаемости этого ложного плотика он задерживает проникновение золота вглубь и выше него может скопиться богатое золото. В некоторых россыпях было установлено несколько ложных почв. Ниже ложной почвы на истинном плотике также может скопиться богатое золото. Чтобы учесть при разведке это богатое скопление золота, следует все шурфы доводить до плотика, а чтобы не принять ложный плотик за истинный, рекомендуется при углубке шурфов несколько „задирать“ почву.

Несмотря на эту предосторожность, все же возможно, что во многих случаях ложная почва была принята за истинную. В такое заблуждение особенно легко могли впасть при разработке россыпей, имевших несколько мощных ложных плотиков, нижний из которых был принят за истинный. Не исключена возможность обнаружить золотосодержащие пески ниже почвы некоторых выработанных в прежнее время россыпей.

В частности, возможно, что такие россыпи будут обнаружены по р. Хугдер в Зейском районе, на некоторых приисковых отводах по р. Удере в Южно-Енисейском районе, на Султановских приисках в Башкирии и др. пунктах СССР.

§ 12. Возможное происхождение торфов в аллювиальных россыпях.

Так как золото в россыпи имеет свойство перемещаться книзу, то нижняя часть россыпи обогащается за счет верхней, которая делается или бедной и непромышленной или совершенно лишенной золота, т. е. „торфами“. В этом случае происходит явление, которое можно сравнить с вторичными процессами, совершающимися в рудных месторождениях, где зона цементации обогащается сульфидами за счет обеднения ими зоны окисления.

Объясняя образование торфов перемещением золота к плотику, приходится допустить, что первоначальный состав торфов и песков был почти

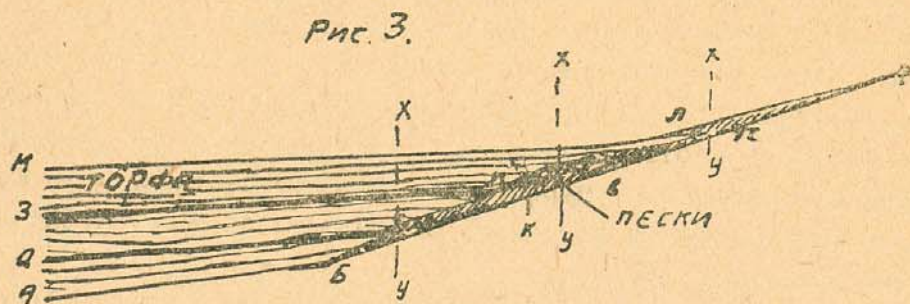
одинаковый и что те и другие накопились почти при одинаковых условиях. Если же торфа отличаются от песков не только по содержанию в них золота, но и по своему составу, то вероятнее предполагать, что торфа и пески отлагались при различных условиях.

В этом случае образование торфов возможно объяснить иным образом.

Представим водный поток, в верхнем течении которого идет разрушительная работа и происходит перенос материала; в среднем течении этого потока могут отлагаться более тяжелые и крупные частицы и в том числе золото, и, наконец, в нижнем течении отлагаются более мелкие илистые и глинистые частицы. Отлагающийся материал постепенно выравнивает русло реки.

Падение ее делается более пологим, живая сила течения убывает и в той части потока, где перед этим отлагался тяжелый и крупный золото-содержащий материал, начинает осаждаться более тонкий и легкий глинистый и илистый материал, т. е. „торфа“, которые в этом случае, налегая на пески, прикрывают их.

Схематически это изображено на рис. 3.



- АБВ.Г. Первоначальное положение дна русла
 АЕЖГ. — Положение дна русла после
 первого периода отложения
 ЗИК.Г. — Тоже, после второго периода
 КЛГ. — Тоже после третьего периода
 отложения
 ХУ — Трещины сброса

§ 13. Возможное происхождение ложной почвы.

Возможно, что после того, как поток более или менее выровнял свое русло и пески оказались прикрытыми торфами, скорость течения потока вновь увеличится. Это может произойти под влиянием многих причин и между прочим под влиянием причин тектонического характера. В этом случае нижняя и средняя часть русла могут опуститься по сбросовым трещинам. (Трещины Х—У на рис. 3). Скорость течения опять увеличится. Местами торфа будут размыты, а местами на них будут вновь отлагаться пески, а торфа уплотнятся и, разделяя два золотоносных пласта, могут образовать ложную почву. Если этот процесс опускания нижнего и среднего течения потока повторится несколько раз через некоторые про-

межутки времени, то может образоваться несколько ложных плотиков и несколько золотиносных пластов. Если же опускание дна русла шло по-степенно и почти с такой же скоростью, с какой нарастала мощность речных отложений, то это будет благоприятным условием для накопления весьма мощного золотиносного пласта.

§ 14. Ш л и х и.

Тот же механический процесс концентрации, благодаря которому отлагается золото в россыпях, способствует отложению и других минералов достаточно высокого удельного веса или значительной твердости. Обычно в россыпях вместе с золотом содержится магнетит или магнитный железняк. При промывке золотых песков вместе с золотом отмывается и магнетит, который горняки в этом случае называют черным или магнитным шлихом. Название магнитный шлих основано на магнитных свойствах магнетита, благодаря которым можно отделить магнитом шлих от золота. При разрушении сланцев или других метаморфических пород, содержащих кристаллики граната, в россыпи могут сконцентрироваться гранатовые или рубиновые шлихи.

Золотоискатели обычно справедливо предполагают, что наличие в россыпи шлиха является благоприятным признаком, т. к. если концентрировался шлих, то могло концентрироваться и золото. Но все же наличие шлиха не обязательно гарантирует присутствие золота. При разрушении пород, содержащих магнетит или гранат, но не содержащих золота, шлих в рыхлых отложениях будет обнаружен, но золото в них не может быть найдено.

Шлих некоторых россыпей проявляет значительную радиоактивность.¹⁾

§ 15. Содержание золота в россыпях.

Содержание золота в россыпях варьирует в широких пределах. Есть россыпи с таким бедным содержанием золота, что они при современном состоянии техники не могут быть разрабатываемы с экономической выгодой или даже безубыточно. Содержание же золота, при котором россыпь может быть разрабатываема безубыточно, называется промышленным.

Промышленное содержание не является величиной одинаковой для всех районов, всех россыпей: оно изменяется в зависимости от экономических условий района, общего запаса металла в россыпи и метода предполагаемой добычи. В районах населенных, имеющих хорошие пути сообщения, россыпи могут разрабатываться с экономической выгодой при более бедном содержании, чем в районах таежных, „необжитых“. При достаточно большом запасе золота и при прочих благоприятных условиях, допускающих применение механических способов разработки, промышлен-

¹⁾ П. Орлов. К вопросу о нахождении радиоактивных веществ в шлихах золотиносных областей Сибири. Труды радиевой экспедиции 1915.

ным может быть признано более низкое содержание, чем в том случае, когда запасы золота незначительны и когда возможно применение только мускульного способа разработки. Но в общем россыпи могут быть промышленными при значительно более слабом содержании золота, чем коренные месторождения, т. к. добыча песков и их обработка много легче и дешевле, чем добыча руд.

Содержание золота в рудах исчисляется теперь у нас в граммах на тонну, а ранее исчислялось в золотниках на 100 пуд.

Содержание золота в россыпи теперь принято у нас в СССР исчислять в граммах на кубический метр, а ранее исчислялось в золотниках и долях на 100 пуд, или в золотниках на куб. сажень.

Следует отличать содержание в песках от сложного содержания в массе, т. е. в кубическом метре торфов и песков вместе. При мускульной разработке открытыми или подземными работами указывается обычно содержание в песках. Если же применяются механические виды добычи (драги, экскаваторы или гидравлика), то следует указывать сложное содержание в массе. Зная содержание в песках и отношение торфов к пескам, легко вычислить сложное содержание золота в массе и обратно.

В. Элювиальные россыпи.

§ 16. Условия образования элювиальных россыпей.

Элювиальными россыпями, как было упомянуто в одном из предыдущих параграфов, называются такие рыхлые отложения, которые не были перемещены с места своего образования, а лежат прямо на коренном месторождении.

Элювиальные россыпи имеют очень широкое распространение и могут образоваться в результате разрушения как золотоносных жил, так и перитизированных золотосодержащих пород.

Одним из условий образования элювиальных россыпей должна быть недостаточная активность эрозии, которая не успевает снести весь накопленный процессами выветривания разрушенный золотосодержащий материал. Дождевая вода и ветра выносят из рыхлых накоплений главным образом наиболее легкий материал, оставляя золото на месте. В результате такой работы дождя и ветра оставшаяся часть рыхлых отложений может быть богаче золотом, чем коренное месторождение.

§ 17. Химические процессы при образовании элювиальных россыпей.

В обогащении элювиальной россыпи принимают участие не только механические силы, но и химические процессы.

Под влиянием химического воздействия атмосферных вод, кислорода и углекислоты воздуха сульфиды металлов переходят в гидраты, углекислые и сернокислые соединения (сульфаты). Сульфаты многих металлов легко растворяются в воде и в растворе переносятся или в нижние

горизонты рудного тела, еще не разрушенные выветриванием, или уносятся совсем. Гидраты и углекислые соединения некоторых металлов (железа, свинца) чрезвычайно рыхлые и обычно распадаются на столь мелкие частицы, которые легко выносятся дождевыми водами и ветрами из месторождения.

Благодаря разрушению сульфидов (перита, мышьякового и медного колчедана и др.) золото, связанное с ними, переходит в свободное металлическое состояние, и в силу своего большого удельного веса может проникать через рыхлую разрушенную часть месторождения вплоть до его неразрушенной части и даже в нее, куда золото может попасть уже не в металлическом состоянии, а в растворе.

Насколько глубоко может перемещаться золото вглубь коренного месторождения отчасти будет выяснено в одном из следующих параграфов.

Таким образом, перемещение золота вниз в элювиальной россыпи так же, как и в аллювиальной, происходит одновременно и механическим и химическим путем.

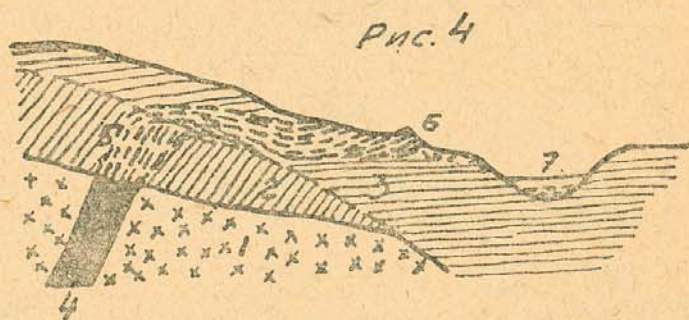
§ 18. Образование торфов в элювиальных россыпях.

Если эрозия будет обнажать нижние горизонты быстрее, чем идет перемещение золота вглубь, то элювиальная россыпь будет не прикрыта „пустыми торфами“, и из снесенной эрозией верхней части элювия, содержащей еще золото, может образоваться аллювиальная россыпь.

Если же работа эрозии идет медленнее, чем золото перемещается вглубь элювия, то аллювиальная россыпь образоваться не сможет. Самая верхняя часть элювия, из которой все золото переместилось ниже, будет представлять собой «пустые торфа», которыми будет прикрыта золото-содержащая часть рыхлых элювиальных накоплений.

§ 19. Делювиальные россыпи.

Элювиальные россыпи не связаны с определенным рельефом поверхности. Они могут быть как на вершине или склоне горы, так и в долине, но всегда лежат на остатках коренного месторождения или вблизи него, слегка переместившись вследствие своей тяжести по склону горы (рис. 4). В этом случае россыпи могут быть названы делювиальными.



1 - коренная порода; 2 - элювий;
3 - делювий; 4 - рудная жила;
5 - разрушенная часть жилы в элювии; 6 - тоже в делювии;
7 - аллювий.

§ 20. Примеры элювиальных россыпей.

Примером элювиальных россыпей, связанных с рудными жилами, могут служить некоторые золотые месторождения Южного Урала, в частности Кочкаря и Джетыгары, где россыпи залегают прямо под дерном и в непосредственной близости к выходам золотоносных жил, в которые они и переходили на глубине 7—22 метров. При недостаточной активности эрозии и разработанности речной сети от этих месторождений элювиальные россыпи не образовались.

Примером другого вида элювиальных россыпей, образовавшихся за счет разрушения перитизированных коренных пород, могут служить россыпи Лено-Витимского золотоносного района.

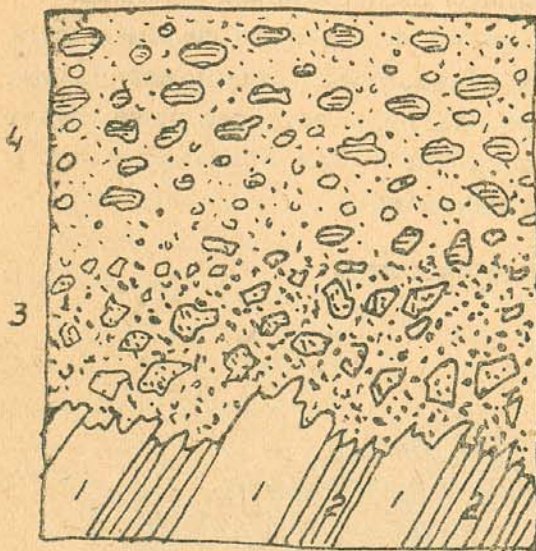
Условия золотоносности этого района были установлены академиком В. А. Обручевым и геологами Герасимовым и П. И. Преображенским.

Перитизация пород связана с инъекцией гранитов, более молодых, чем коренные породы района. Таким образом, перит и связанное с ним золото в коренных породах района появились одновременно с образованием этих пород, а позднее.

Такую последующую минерализацию принято называть эпигенетической, в отличие от минерализации одновременной с вмещающими породами и именуемой сингенетической.

Физические агенты и химические процессы зоны выветривания разрушали коренные породы и изменяли периты в бурый железняк, переводя при этом золото в свободное металлическое состояние. Кубики перитов, перешедшие с поверхности в бурый железняк (псевдоморфоза бурого железняка по периту) часто встречаются в россыпях Ленского района и служат в этом районе благоприятным признаком при разведке на золото.

рис 5



Типичный забой в золотоносной россыпи р. Бодайбо (по В. А. Обручеву)

1. МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ПЕСЧАНИКИ
2. МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ СЛАНЦЫ;
3. ЭЛЮВИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ,
4. АЛЛЮВИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ РОССЫПИ

В Ленском районе часто на золотоносный элювий налегает золотоносный же аллювий (см. рис. 5).

Г. Перемещение металлов в рудных телах.

Этот вопрос собственно не имеет прямого отношения к геологии россыпей и обычно рассматривается в учении о рудных месторождениях. Если же здесь вторичному распределению металлов все же уделено некоторое внимание, то только потому, что это поможет более ясному представлению химических процессов, происходящих в россыпях.

§ 21. Выщелачивание сульфидов из верхних горизонтов рудных тел.

Золото в кварцевых жилах или в других жилах и рудных телах большею частью тесно связано с перитом, с медным и мышьяковым колчеданом и др. сульфидами. Денадуционные агенты главным образом вода и поглощенные ею из воздуха кислород и углекислота действуют на колчеданы химически; разрушают их и способствуют выделению из них свободного метал. золота. При этом идут процессы окисления с образованием серной кислоты, которая сама является особенно хорошим растворителем сульфидов. В этом случае в рудном теле идут те же химические процессы, которые совершаются при промышленном выщелачивании медных руд в кучах. Из опыта гидрометаллургических заводов, работающих по такому методу, известно, что после 7—9 лет обработки удается выщелачить 80—85 % меди, содержащейся в рудах. Конечно, при заводской обработке руд искусственно создаются условия, благоприятные для выщелачивания, каких в природе обычно может и не быть, но все же надо думать, что и в естественных условиях этот процесс идет достаточно быстро, особенно в разрушенной части месторождения.

§ 22. Вторичные зоны в рудных телах.

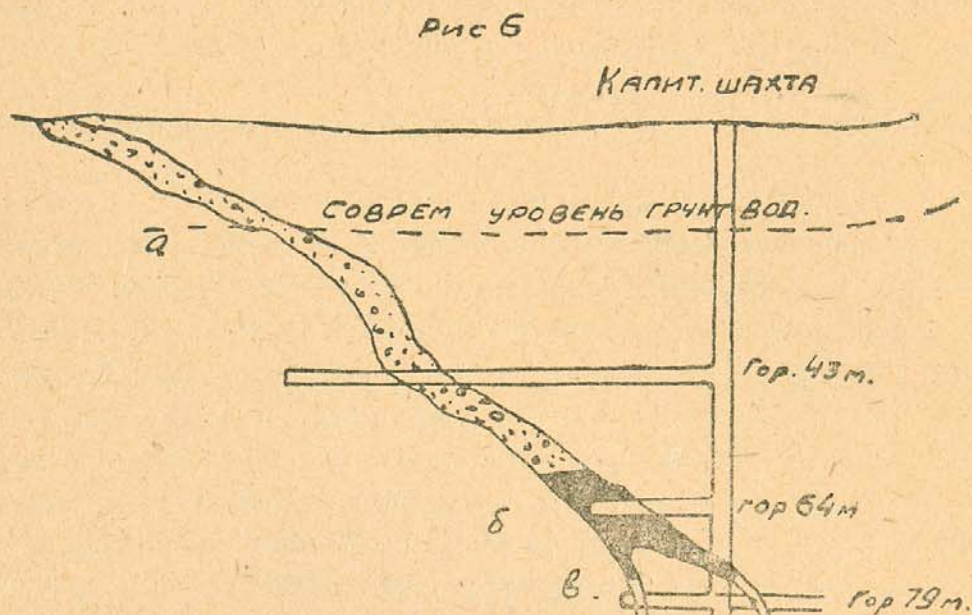
Выщелачивание сульфидов идет успешно при переменном действии воды и воздуха, следовательно, в природе этот процесс не может распространиться в глубину ниже горизонта грунтовых вод, куда вода не допускает воздух.

То вертикальное расстояние, на которое распространяется окисляющее действие воздуха, принято называть зоной окисления.

Ниже же горизонта грунтовых вод из просачившихся растворов снова выпадают минералы, выщелаченные водами из вышележащих горизонтов. Так как эти минералы выпадают в виде сульфидов и скапливаются здесь в значительном количестве, обогащая первоначальный вещественный состав рудного тела, то зону эту называют зоной сульфидного обогащения. Не менее употребителен и другой термин—зона цементация. Этот последний термин указывает на то, что минералы, выпадающие из растворов, заполняют трещины и как бы цементируют жильную и рудную массу или горные породы. Зона цементации является более общим термином, чем термин зона сульфидного обогащения. Последний применим только к рудным месторождениям, в то время, как зо-

на цементации подразумевает указанный процесс в определенных горизонтах Земной Коры вообще.

Ниже зоны сульфидного обогащения лежит зона первичных руд (см. рис. 6). Обычно зона первичных руд идет глубже, чем на рис. 6, и величина ее больше, чем вышележащих зон.



РАЗРЕЗ ЧЕРЕЗ КАПИТ ШАХТУ ТУВИНСКОГО
РУДНИКА (ПО МАШ ПЛАНАМ ПРЕДПРИЯТИЯ)
а - ЗОНА ОКИСЛЕНИЯ : б ЗОНА ЦЕМЕНТАЦИИ
в - ЗОНА ПЕРВИЧНЫХ РУД.

Иногда между зоной окисления и зоной цементации залегает еще зона окисного обогащения, в которой скапливаются окислы и углекислые соединения металлов.

Особенно хорошо эти вторичные зоны бывают выражены в присутствии медных металлов.

Не во всех рудных месторождениях могут быть обязательно установлены все четыре зоны. Во многих месторождениях отсутствует зона окисного обогащения. Зона сульфидного обогащения иногда бывает лишь слабо выражена или совершенно не может быть констатирована. Зона же окисления, более или менее резко ограниченная от зоны первичных руд, может быть обнаружена почти во всех месторождениях.

§ 23. Глубина просачивания растворов золота в нижние горизонты рудного тела.

Растворы сульфидных минералов, как было указано, проникают вглубь до зоны цементации. Золото же растворяется труднее сульфидов и быстрее их выпадает из растворов, поэтому растворы золота обычно не достигают зоны цементации, и большая часть золота осаждается из растворов в зоне окисления, в которой могут быть выделены горизонты, особенно богатые золотом.

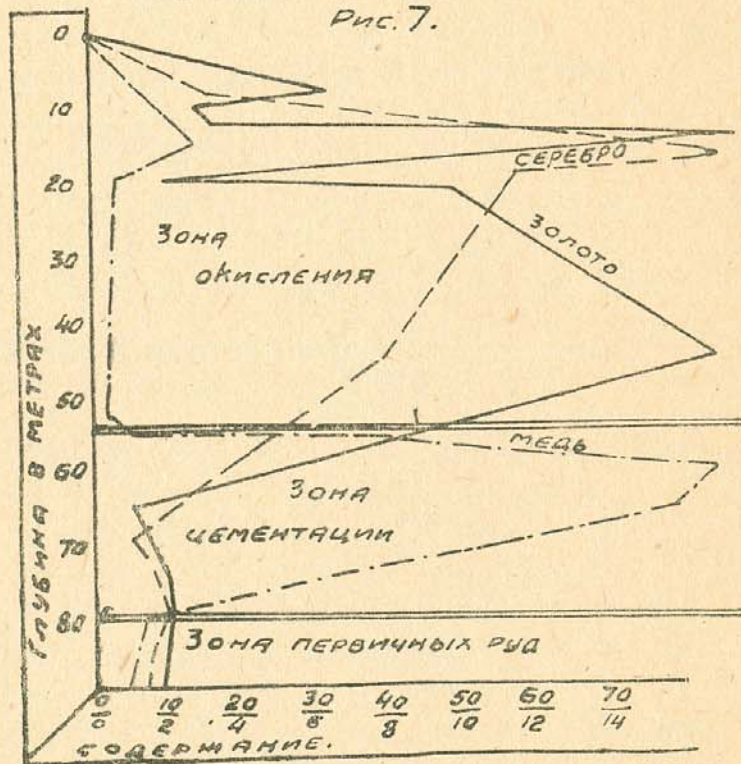
§ 24. Примеры рудников со вторичным распределением рудных минералов.

Можно перечислить много таких месторождений, в которых хорошо выражены вторичные зоны. Приведем в пример только два полиметаллических рудника, в которых зона окисления разрабатывалась на золото.

а) Тубинский рудник, находящийся на Южном Урале в пределах Зилаирского к-на Башкирск. АССР, имеет резко выраженные зону окисления, разрабатывающуюся на золото, и зону цементации, разрабатывающуюся на медь. Благодаря слабой и медленной работе эрозии, снесшей только, вероятно, небольшую часть месторождения и весьма отставшей от вторичных химических процессов, происходивших в рудном теле,—россыпей, связанных с этим рудным телом, обнаружено не было.

Из приведенной диаграммы (рис. 7), указывающей содержание золота, серебра и меди на различных горизонтах Тубинского рудника, видно, что золото, растворенное в поверхностных водах, начало выпадать из раствора ранее, чем серебро и медь. Затем к золоту присоединилось серебро и оба эти металла на определенном горизонте осаждались из поверхностных вод почти одинаково интенсивно. На горизонтах же еще более глубоких, но все еще в зоне окисления, серебро осаждается значительно равномернее, чем золото, которое просачивающиеся по-

ДИАГРАММА.
СОДЕРЖАНИЯ ЗОЛОТА, СЕРЕБРА И
МЕДИ НА РАЗНЫХ ГОРИЗОНТАХ.
ТУБИНСКОГО РУДНИКА.
Рис. 7.



верхностные воды быстро теряют. В зону цементации, где осаждается выщелаченная из верхних горизонтов медь, поверхностные воды приносят сравнительно только небольшое количество золота и серебра.

б) Дарасунские рудники, находящиеся в 70 километрах на ССЗ от ст. Шилка Заб. ж. д., имеют хорошо выраженную зону окисления, разрабатывавшуюся на золото. Зона цементации, как зона, отсутствует, и зона окисления прямо налегает на зону первичных руд, которая разрабатывается с целью извлечения меди и свинца, а также золота и серебра.

ВНЕДРОСНИ
Г. И. И. В. Д. С. Т. О.
2133

Кроме этих металлов в жиле содержится еще цинк и мышьяк.

Не так давно эрозия в этом районе проявляла, повидимому, весьма энергичную деятельность и в результате разрушения месторождения образовались крупные россыпи, давление свыше 15.000 килограмм золота. Возможно, что после этого климат изменился в сторону большей сухости; деятельность эрозии значительно ослабла; разрушение месторождения прекратилось и несодержащие золота наносы, скрепленные корнями деревьев и трав, прикрыли выхода рудных жил.

Д. Некоторые выводы.

§ 25. Золотые россыпи вблизи рудников, содержащих главным образом другие металлы.

Из предыдущего и из приведенного в пример Дарасунского рудника видно, что золотые россыпи могут находиться не только вблизи коренных месторождений, содержащих золото, но и вблизи месторождений других металлов, среди которых находится и золото. Золото в таких коренных месторождениях, давших россыпи, может иметь промышленное содержание, как, например, в Дарасунских рудных жилах, но может содержаться в рудном теле лишь в таком незначительном количестве, что, добывая из месторождения другие металлы, золото не считают выгодным извлекать. Растворение и выщелачивание сульфидных минералов и эрозия, благоприятствующая концентрации золота, могут способствовать образованию золотых россыпей из коренных месторождений, бедных золотом.

§ 26. Зависимость содержания золота в россыпях от содержания его в коренных месторождениях.

Некоторые практики горного дела до сих пор полагают, что если в районе разрабатывались богатые россыпи, то в этом районе обязательно должны быть обнаружены и богатые золотом рудные тела. Из предыдущих параграфов можно заключить, что такое мнение совершенно ошибочно.

При благоприятных условиях проточные воды настолько могут обогатить переносимый ими материал, что образуются промышленные или даже богатые россыпи из совершенно непромышленных коренных месторождений.

При неблагоприятных условиях, например, при слишком бурном потоке, не имеющем постоянного русла,—эрозия, разрушившая коренное месторождение, может не создать даже небольшой промышленной россыпи.

С другой стороны, россыпи далеко не всегда связаны с рудным телом. Многие россыпи образовались за счет разрушения коренных пород, в которых золото может быть рассеяно настолько редко и в таком незначительном количестве, что эти коренные породы в целом не могут быть рассматриваемы, как рудные месторождения в промышленном, экономическом, понимании этого термина. Золото в коренных породах может быть рассеяно или сравнительно равномерно по всей породе или может содер-

жаться только в изредка пронизывающих коренные породы коротких, маломощных и бедных прожилках.

Возможно, конечно, что в этих золотосодержащих коренных породах имеются и более обогащенные участки, которые могут быть рассматриваемы, как коренное месторождение.

Наконец возможен и такой случай, когда выветривание и работа проточных вод настолько глубоко эродировала район, что от рудных тел, давших начало россыпям, остались только одни „корни“ или даже совершенно ничего не осталось. Возможно, такие условия имеются в некоторых районах нашего Дальне-Восточного края.

Е. Перенос золота в растворенном состоянии в аллювиальных россыпях.

При описании элювиальных россыпей и при рассмотрении химических процессов, происходящих при вторичном распределении металлов в рудных телах, упоминалось уже о растворимости золота. Здесь же можно остановиться на этом вопросе несколько подробнее и, в частности, уделить внимание растворению золота в аллювиальных россыпях.

§ 27. О растворимости золота в природе.

Способность золота растворяться под действием хлора или цианистых солей использована, как металлургический процесс для извлечения золота. Хлористые соединения золота вряд-ли могут быть стойкими в условиях зоны выветривания; весьма слабые же цианистые растворы, вероятно, в природе образуются чаще и растворяют золото. Малая крепость цианистых растворов способствует, как известно, тому, что эти растворы действуют избирательно на золото, т. е. они лучше растворяют золото, чем другие металлы. Некоторые авторы указывают также на марганец и щелочные сульфиды, как на растворители золота в природе. Выпадает же золото из растворов в естественных условиях, повидимому под влиянием железистых сульфидов, металлических сульфидов и угляобразованного за счет гниения органических веществ.

§ 28. Доказательства химического переноса золота в россыпях.

Перенос золота из коренного месторождения в россыпь и, особенно, перемещение его в самой россыпи происходит, повидимому, не только под влиянием механических сил, но и под влиянием химических агентов, растворяющих золото и переносящих его в растворенном состоянии. Какие процессы—химические или механические—играют большую роль при переносе и отложении золота сказать трудно: вероятно, в одних случаях преобладают механические силы, а в других господствуют химические процессы.

В виде обычных доказательств возможности растворения, переноса и осаждения золота в россыпях часто приводятся следующие:

а) золото в россыпях обычно более высокопробное, чем в коренном месторождении, что не могло бы быть, если бы золото переносилось исключительно механическими силами;

б) кристаллы золота (октаэдры), более крупные и более совершенно образованные, находили в россыпях, а не в коренных месторождениях. Это объясняется тем, что в рудном теле рост кристалла стеснен рудной и жильной массой в то время, как в рыхлой россыпи растворы обвалакивают кристалл со всех сторон;

в) крупные самородки встречаются в россыпях значительно более часто, чем крупное видимое золото в золоторудной жиле, окутанность же самородков может быть объяснена тем, что после своего образования они подвергались перемещению механической силой потока;

г) в стволах деревьев, росших на россыпях, было обнаружено значительное содержание золота, куда оно могло попасть, конечно, только в растворе.

Галька с дендритами золота, золото, отложенное на кристаллах магнетита, а также проволочное золото и, так называемые, примазковые жилы—все это тоже может служить косвенным доказательством растворимости золота.

Проволочное золото находили в дерне или под ним. Проволочки золота были прямыми или изогнутыми с гладкой или бороздчатой поверхностью, иногда усеянной кристалликами золота.

Подобное же проволочное золото известно в примазковых жилах Южного Урала. Примазковые жилы представляют собой тонкие, не свыше 2—3 см., трещины, заполненные „мякотью“, часто углистой и черного цвета. Углистый состав этой мякоти, вероятно, являлся хорошим осадителем золота, выщелаченного из боковых пород. Короткие примазковые жилы никогда не распространялись в глубину более, чем на 4—6 метров. Чаше же глубина их не превышала 2 метров.

§ 29. Золото в рубашке.

После механического и химического отложения золота в россыпи, оно снова может перемещаться не только под влиянием механических сил, но и переходя опять в раствор.

В некоторых россыпях ДВК и др. районов СССР довольно часто попадались более или менее крупные самородки или золотишки золота, прикрытые с поверхности тонким слоем (1—1,5 мм.) другого минерала, обычно, темно-бурого или кирпично-бурого цвета. Прикрытые подобным минералом золотины и получили название „золота в рубашке“. „Рубашка“ обычно может быть довольно легко отбита от золотины. Состав этой „рубашки“ точно не определен, но, повидимому, она состоит из железистых и, возможно, марганцовистых соединений. Можно допустить, что в этом случае имеет место постепенное растворение частиц золота и замещение их минералом „рубашки“. Если это так, то это явление очень близкое к тому процессу, который происходит при образовании на

гранях кубика перита слоя бурого железняка. (Начало проявления псевдоморфозы бурого железняка по периту). Верно ли сделанное предположение и происходит ли образование „рубашки“ за счет „лигатуры“ золотины или за счет материала, принесенного растворами, вступившими с золотом в реакцию обменного разложения,—это вопросы, решение которых еще требует кропотливых и внимательных исследований.

Ж. Подразделение аллювиальных россыпей.

Кроме аллювиальных россыпей, русловых и долинных, описанных ранее, можно выделить еще: а) террасовые или увальные россыпи, б) россыпи на излучинах, косах и отмелях рек, в) россыпи в русле современных рек и г) морские прибрежные россыпи.

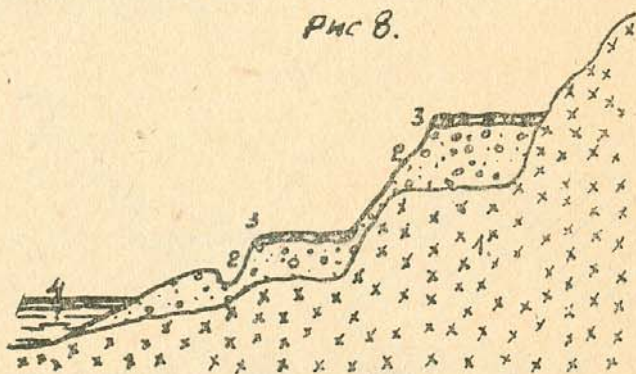
§ 30. Террасовые и увальные россыпи.

Террасовые россыпи обычно залегают несколько выше уровня современного потока (см. рис. 8), на продольных террасах. Эти террасы указывают на то, что в прежнее время поток протекал выше современного уровня, где он и размыл коренные породы. После этой стадии размыва наступила стадия накопления осадков, во время которой и отложилась террасовая россыпь. Затем, по каким либо причинам базис эрозии (глубина размыва) понизился и поток не только прорезал всю толщу своих отложений, но мог более или менее вреяться и в коренные породы. Значительная часть прежних, более древних, аллювиальных отложений при этом могла быть снесена, оставшая же часть их сохранилась в виде террасовых россыпей. Разрушенная часть россыпи вновь могла отложиться в русле реки, на косах и отмелях. Таким образом, если в русловом песке и косах реки содержится золото, то имеется основание искать его и на террасах.

Если базис эрозии понижался несколько раз, то может быть обнаружено и соответствующее количество террас, расположенных на различных горизонтах (рис. 9).

Что касается содержания золота в русловом песке и в песке террасовой россыпи, то в одних случаях террасовый песок может быть богаче

Рис 8.



ТЕРРАСОВЫЕ РОССЫПИ НА Р. ЗЕЕ по докладу
инж. Ю. А. Макарова.
1- коренные породы; 2- террасовые россыпи на двух разных уровнях, прикре-
тые растительным слоем (3); 4- уровень реки

руслового, т. к. во время отложения более древней россыпи могла размываться более богатая часть коренного месторождения, а при отложении руслового песка, террасовый песок мог быть разубожен торфами и размытой потоком частью коренных пород русла. В других же случаях обогатительная работа, совершаемая потоком, может быть настолько совершенной, что русловый песок окажется богаче террасового.

Обычно термины террасовая россыпь и увальная россыпь не различают и применяют их к месторождениям одного и того же характера. Если же вдуматься, то между этими двумя понятиями есть все же некоторая разница. При террасовой россыпи обязательно имеет место понижение базиса эрозии, наличие продольной террасы и размыв потоком своих собственных более ранних отложений. При увальной россыпи всех этих трех признаков вместе может и не быть. Если постепенное понижение базиса эрозии и наблюдается, то террасы и перемыка своих отложений обычно не устанавливается. Это может быть в том случае, когда поток углубляя свое русло, постепенно размывает один из своих берегов и так же постепенно отступает от другого берега, на котором оставляет свои отложения (рис. 10). Если эти отложения золотоносны, то они и могут



образовать увальную россыпь. Таким образом, увальная россыпь может быть древней отмелью или островом реки, совершенно не размытыми современным течением. В геоморфологии подобные отложения называют косыми террасами. На Юж. Урале такие россыпи практикой иногда именуют „надувом“.

Разрабатываются террасовые и увальные россыпи при механизированном способе добычи гидравликой, реже драгами, иногда экскаваторами, при старательской же разработке к террасовым россыпям применяется разработка „проносом“ или „буторный способ“, как говорят в ДВК, а также разработка ортами, закладываемыми в более обогащенной части россыпи.

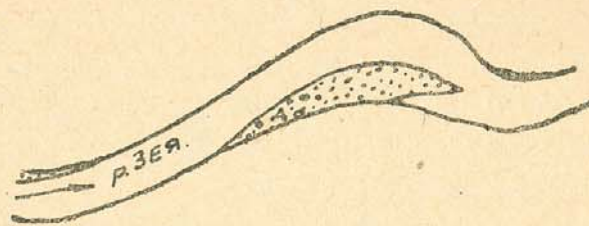
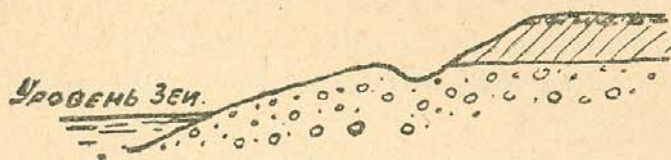
Террасовые россыпи известны по многим рекам СССР. Выше приведенный рисунок (8) характеризует такую россыпь по р. Зее, где имеется две террасы на разных горизонтах. Зейские террасовые россыпи местами разрабатываются старателями при помощи орт.

§ 31. Россыпи на излучинах, отмелях, островах и косах рек.

Современное течение реки, размывая террасовые россыпи или другие месторождения золота, откладывает золото в тех местах, где течение

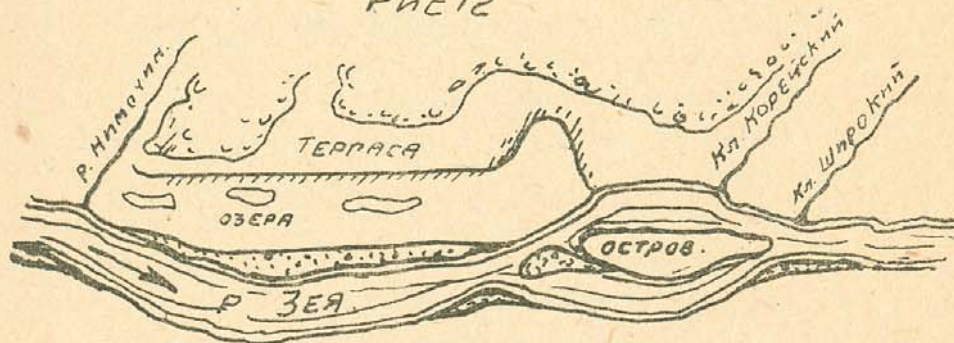
ослабеваает (рис. 11). Условия наиболее благоприятные для накопления золота будут вдоль выпуклой во внутрь стороны излучин рек („бары“ американцев) и у островов, образованных речными отложениями (рис. 12).

Рис 11



ТЕРРАСОВАЯ РОССЫПЬ И КОСА НА Р. ЗЕЯ
(по Ю. А. Макарову)

Рис 12



ТЕРРАСЫ, ОСТРОВА И „БАРЫ“ НА Р. ЗЕЯ
(по Ю. А. Макарову)

Многие реки Зап. Сибири, ДВК и Якутской АССР имеют подобные месторождения золота. Так как „бары“ и косы обычно бывают не прикрыты торфами, то на них в первую очередь обращается внимание золотоискателей в новых неизученных в отношении золотоносности районах. Золото, обнаруженное на косах, дает возможность ориентироваться в направлении дальнейших поисков в районе.

§ 32. Характер баровых россыпей и свойства косового золота.

Геолог Мицкевич-Волчанский, обследовавший косы по р. Нюкже, и другие лица, осматривавшие косы верхнего течения р. Томи и косы р. Вилюя и р. Зеи, следующим образом характеризуют эти месторождения:

а) Обычно золото отлагается узкой полосой в головке косы, т. е. в верхней ее части. Здесь же отлагается и более крупная галля. Средняя и нижняя часть косы часто совершенно не содержат золота.

б) Золото в выработанной косе может вновь появиться после первого же половодья. Часто старатели из года в год добывают золото из той же самой косы, но бывают случаи, когда золото, однажды выработанное, не восстанавливается в течение нескольких лет и там, где мыли в прошлом году „подходящее золото“, в нынешнем году может золото совершенно „не уродиться“.

Условия, способствующие „урожаю“ золота на косах, почти совершенно не изучены, а знание этих условий могло бы дать возможность искусственно воспроизводить их и тем способствовать концентрации золота на косах. Это имело бы большое практическое значение.

в) Косовое золото обычно мелкое, плоское „тертое“ и легковесное; при промывке песков легко всплывает („плавучее золото“), но, будучи смочено водой, опять тонет.

Баровые и косовые россыпи у нас обычно разрабатываются старателями, да, повидимому, и нигде в других странах подобные россыпи не разрабатываются пока механизированным способом, т. к. запасы золота в этих месторождениях настолько малы, что никакая механическая установка не сможет быть амортизирована.

§ 33. Россыпи в руслах современных рек.

Золото, переносимое современной рекой, откладывается не только на излуцинах и косах реки, но и в ее русле. При чем золото русловое обычно крупнее косового.

Россыпи в руслах современных рек обычно разрабатывают драгами. При старательском же методе разработки пользуются плотами (паромами) или „пахарем“, как именуют иногда на Урале такую примитивную драгу.

Самым интересным свойством этих россыпей является их восстанавливаемость. Это свойство отмечается многими авторами.

Геолог Э. Э. Анерт в своем труде („Богатство недр Дальнего Востока“ 1928 г., стр. 405) пишет: „Река (Иликан) замывает выработки, восстанавливая свои россыпи за счет размыва кос и берегов, а также выноса из соседних золотоносных ключей, самых богатых в Зейском районе“.

Известны случаи, когда драга проходила по полигону, отработанному в прошлые годы, и давала почти такое же, как в прошлые годы, извлечение золота.

По р. Амазару и некоторым другим рекам ДВК старатели работают с паромов, устанавливаемых ими почти из года в год на том же самом месте.

Понятно, что при всей тщательности разведки точно учесть запасы и содержание золота в подобной восстанавливающейся россыпи невозможно. Неизбежная неточность подсчета запасов в россыпях, залегающих в руслах современных рек,—это не единственный вывод, который воз-

можно сделать из знания свойства русловых россыпей—замывать свои выработки. Необходимо изучить условия, при которых восстановление россыпи происходит достаточно быстро. Необходимо на основании этого изучения получить возможность учитывать восстанавливающиеся запасы и перемещение золота в россыпи. Если удастся достигнуть таких результатов, то это будет иметь большое практическое значение, т. к. та же россыпь, которая при учете только разведанных запасов обеспечивает работу одной драги, при учете восстанавливающихся запасов может обеспечить работу двух и более драг.

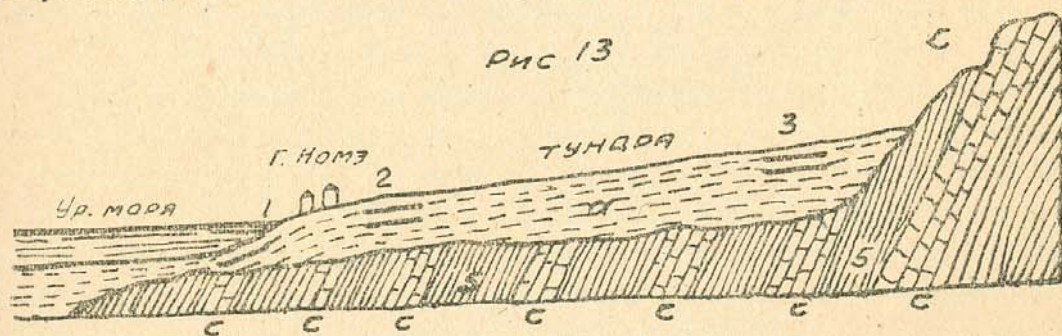
§ 34. Морские (прибрежные или береговые) россыпи.

Золотосодержащие пески, переносимые реками, могут не все отложиться в русле реки. Часть золота может быть вынесена в море или озеро. Вполне естественно допустить, что золото, не успевшее осесть по течению реки и донесенное ею до моря, будет наиболее тонким, мелким и „плавучим“, а весь принесенный в море золотосодержащий материал будет сравнительно бедным.

Соленая морская вода, заключающая в себе ряд растворителей, частично „раз’ест“ и без того мелкие золотинки и они станут ноздреватыми и пористыми. При этом не только „лигатура“, но и часть золота перейдет в раствор. Известно, что морская вода содержит золото в растворе, но в таком количестве, что оно не может быть извлечено с экономической выгодой.

С другой стороны, прибой морских волн, классифицируя материал по крупности и удельному весу, способствует концентрации золота недалеко от берега, в полосе прибоя. Дальше от берега, в более глубокой части моря, содержание золота должно быть много беднее.

Береговая линия не остается неизменной. В одних местах море отступает от суши; в других, наоборот, оно наступает на континент. При отступании моря морская россыпь может выйти из под воды и в настоящее время залегать на берегу. Если море отступало дважды, то каждому положению береговой линии может соответствовать береговая или прибрежная россыпь. Подобный случай иллюстрируется рис. 13, изобра-



S - Крист. сланцы; с - известняки (палеозой); а - древний морской и речной аллювий; 1 - современная морская россыпь; 2 и 3 - древние морские россыпи на двух уровнях.

жающим разрез берега у г. Номэ, в Аляске, где современная морская россыпь залегает под водою в прибрежной полосе моря и где древние морские россыпи находятся на берегу на разных уровнях, соответствующих перемещению береговой линии дважды отступившего моря. В Номэ морские, прибрежные, россыпи разрабатываются драгами.

Древние морские россыпи вдали от современного берега известны также возле Охотска.

При наступании моря на сушу прибрежная морская россыпь может погрузиться в более глубокую часть моря, где россыпь уже не будет подвергаться действию прибоя, а, следовательно, дальнейшая концентрация золота в этой россыпи не может иметь места.

В СССР морские россыпи известны в бухте Наездник на острове Аскольде, где эта россыпь разрабатывается скрепером, и в оз. Байкал, в районе с. Лиственичного, где для разработки подводной россыпи недавно также установлен скрепер. До последнего же времени морские россыпи Юго-Западного побережья оз. Байкала разрабатывались старателями черпаками с плотов. Производство паромных работ на Байкале затруднялось частыми и сильными волнениями озера. Это же обстоятельство может затруднить и производство дражных разработок, к которым через некоторое время здесь, вероятно, все же перейдут.

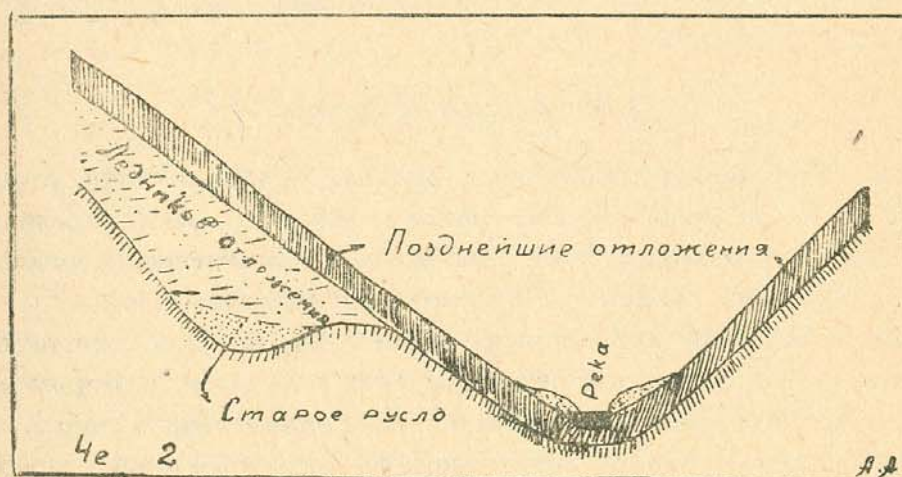
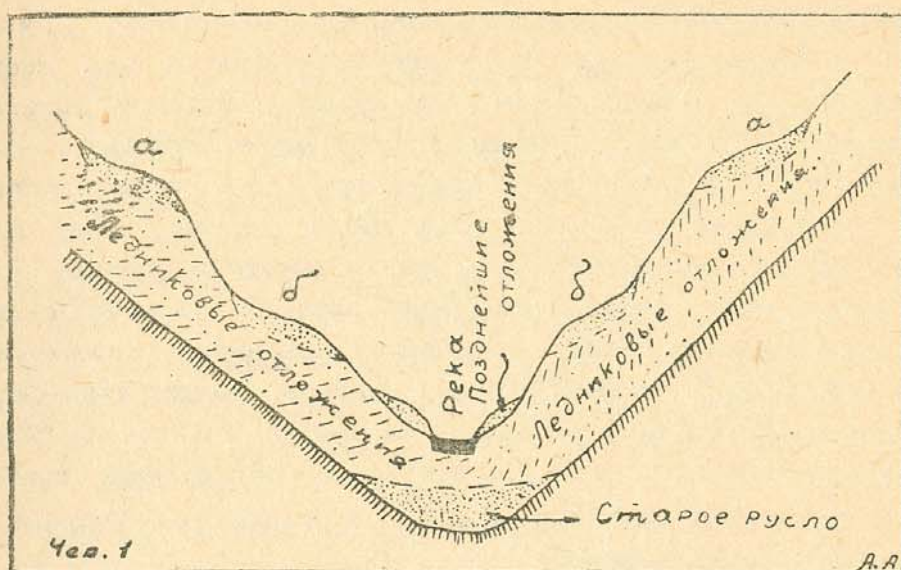
3. Геологический возраст россыпей.

§ 35. Количество и характер россыпей различного возраста.

Рассуждая теоретически, можно придти к заключению, что во все геологические периоды на земле существовали условия, благоприятные для отложения россыпей; но в последующее время при изменившемся топографическом рельефе эрозия могла снести россыпи, отложившиеся в предыдущие периоды. Чем в более древний период сформировалась россыпь, тем меньше вероятности, что она может сохраниться до настоящего времени, поэтому наибольшее количество россыпей относится к современному периоду; значительное количество россыпей—третичного возраста; для сохранения же мезозойских и, особенно, палеозойских россыпей требовались особенно благоприятные условия. Россыпи эти до современного периода доходят в диагенетически измененном виде, в виде, так сказать, «окаменевших россыпей», в виде конгломератов. Таким образом, эти древние россыпи являются, вероятно, озерными или морскими отложениями, а не аллювиальными образованиями. Россыпной характер золота в некоторых из подобных «россыпей» неокончательно установлен. Есть месторождения, которые одни авторы принимают за «окаменевшие» россыпи; другие же, оспаривая такое мнение, полагают, что золото в этих породах эпигенетическое, появившееся позднее формирования вмещающей породы и связано с интрузией более молодой, чем золотосодержащая порода.

§ 36. Россыпи третичного периода.

Речная сеть третичного времени и современная могут не совпадать. Иногда направление течения современных рек может быть перпендикулярно к руслу рек третичного возраста; иногда же они почти совпадают. Россыпи третичного периода могут быть как русловыми, так и террасовыми. Иногда может быть установлен относительный возраст россыпей и ледниковых отложений. На приведенных рис. 14 и 15 видно, что россыпи образовались до ледниковой эпохи. Такие россыпи, перекрытые ледниковыми и послеледниковыми отложениями, обычно относятся к типу глубоких россыпей и разрабатываются шахтами.



§ 37. Влияние ледников на россыпи.

Ледник при своем движении выпахивает все на своем пути. Он переносит и отлагает почти одновременно и легкий ил и огромнейшие валуны. Понятно, что при своем движении опускающийся ледник может разрушать и россыпи.

Если в некоторых случаях такая работа ледника не проявилась или не вполне ясна, то в других случаях с бесспорностью можно установить,

что ледник выпахал и унес большую часть доледниковой россыпи. Это изображено на рис. 14 и 15.

§ 38. Россыпи, образованные ледниками.

Золотосодержащие россыпи, отложенные ледниками, редки, но все же известны.

Ледник мог на своем пути разрушить золотоносные породы и выпахать золотосодержащие россыпи. Весь переносимый материал ледник отлагает в том месте, где происходит таяние льда. Образовавшиеся от таяния ледника струи воды, оставляя у линии таяния большие валуны, более мелкий материал выносят из ледниковых отложений, и, классифицируя его по крупности и удельному весу, отлагают в тех местах, где ослабевает скорость течения. Если ледниковые отложения включали золотосодержащий материал, то таким образом может образоваться золотая россыпь как ниже ледниковой линии, так и на месте таяния льда.

Последний случай возможен тогда, когда водяные струи выносили только легкий материал и оставляли золото вместе с другими более тяжелыми ледниковыми отложениями. Такие россыпи у древней ледниковой линии характеризуются почти неклассифицированным угловатым материалом и присутствием весьма крупных валунов, представляющих собою обломки пород, выхода которых известны иногда только на расстоянии десятков километров от того места, где теперь обнаружены валуны.

Чисто ледниковые россыпи никогда не отличаются высоким содержанием или крупными запасами.

Россыпи Балаганского округа, в Восточной Сибири, вероятно ледникового происхождения.

§ 39. Вечная мерзлота.

Во многих районах Сибири, где средняя годовая температура ниже нуля, почва на некоторой глубине бывает вечно мерзлой. Это явление не следует связывать с ледниковой эпохой или приписывать деятельности ледников. Возможно, конечно, что некоторые мощные слои почти чистого льда являются ледниками, перекрытыми тундрой или древними скоплениями снега, как это для Ново-Сибирских островов установлено Толлем, а для рч. Березовки—геологом И. П. Толмачевым. Вообще же происхождение вечно мерзлой почвы может быть объяснено значительно проще.

Летом вода проникала в почву. Зимой почва глубоко промерзала; затем летом она не успевала оттаивать на всю глубину промерзания и на некоторой глубине сохранялась вечная мерзлота. Таким образом, на образование вечной мерзлоты могут оказывать влияние следующие факторы:

а) средняя годовая температура, б) продолжительность летнего и зимнего периодов, в) направление склона поверхности по отношению к

странам света, г) снеговой покров, слабая теплопроводность которого мешает промерзанию, д) количество летних осадков, способствующих оттаиванию почвы, е) водопроницаемость и влагоемкость пород и ж) растительный покров, слабая теплопроводность которого препятствует оттаиванию.

Влиянием трех последних факторов пользуются в практической работе. Желая оттаять наиболее глубоко вечно мерзлую почву, чтобы ее было легче разрабатывать, обычно снимают растительный покров (мох) или участок, подлежащий оттаиванию, затопляют водой.

В некоторых районах Сибири вечная мерзлота не имеет сплошного распространения, а наблюдается только в виде небольших островков среди талого незамерзшего грунта, например, в Нерчинском районе.

Глубина, на которой залегает вечная мерзлота, чрезвычайно различна, так же как и толщина вечно мерзлого слоя. Иногда наблюдается два слоя вечной мерзлоты, залегающих на некотором расстоянии один от другого. Наличие двух горизонтов вечной мерзлоты может быть объяснено тем, что изменились климатические и иные условия, влияющие на образование мерзлоты. Могло быть, например, таким образом, что промерзавшая за зиму земля успевала оттаивать летом на меньшую глубину, чем она промерзала зимой. Оставался слой вечной мерзлоты. Затем условия изменились: зима стала более теплой или увеличилась толщина снегового покрова. Под влиянием этого глубина промерзания уменьшилась настолько, что не достигала имевшегося горизонта вечной мерзлоты. Вместе с этим возрасла толщина дернового слоя или густота растительного покрова, благодаря чему глубина, на которую оттаивала почва летом, также уменьшилась и могла не достигать даже вновь установившейся глубины промерзания. Это могло повести к образованию второго, верхнего, слоя вечной мерзлоты.

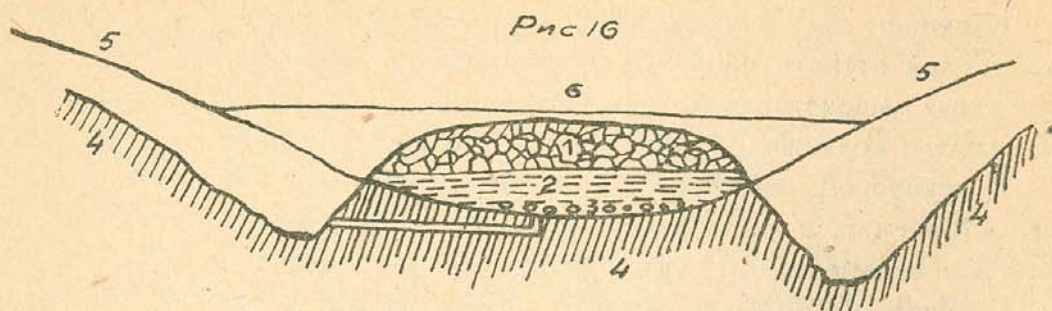
Южная граница вечной мерзлоты точно не определена. По данным геолога Ячевского эта граница проходит от Межня, пересекает Печору под $65\frac{1}{2}^{\circ}$ с. ш., на Урале спускается южнее, затем поднимается к Березову, оттуда вновь спускается к Байкалу, проходит через Ургу, пересекает Амур несколько выше Благовещенска и проходит через Братский Острог в сев. часть Камчатки. Эта линия границы вечной мерзлоты нанесена схематически; во многих пунктах она еще совершенно не прослежена. Среди района, занятого вечной мерзлотой, не выделены площади, в которых вечная мерзлота распространена только отдельными островами.

Сбор и систематизация материала по вопросу о вечной мерзлоте имели бы большое практическое значение.

§ 40. Россыпи под покровом изверженных пород.

Такие россыпи разрабатываются в Австралии. Россыпи эти образовались в третичный, а в некоторых районах даже в меловой период. После образования россыпей в третичный же период произошло излияние эффузивов и потоки базальта во многих местах прикрыли россыпи,

предохранив их от размыва после-третичными реками. В некоторых местах современные реки прорезали покровы базальта и обнажили третичные россыпи (рис. 16). Там же, где течение современных рек не совпадает с долиной третичных рек, россыпи остаются скрытыми под потоками базальта.



*РАЗРЕЗ глубокой россыпи Виктории (по ХЕНТЕРУ, из „Рудных месторождений“ проф. В. А. ОБРУЧЕВА)
1 - БАЗАЛЬТ; 2 - АЛЛЮВИЙ; 3 - РОССЫПЬ; 4 - КОРЕННЫЕ ПЕРДАЫ 5 - СКЛОНЫ ДРЕВНЕЙ ДОЛИНЫ (СМЫТЫЕ); 6 - ПОВЕРХНОСТЬ БАЗАЛЬТА В ТО ВРЕМЯ.*

В Сибири возможно открытие подобных же россыпей в Джидинском районе под потоками базальта, по Вилюю и под траппами бассейна р. Енисея.

§ 41. Россыпи до-третичного возраста.

Если еще россыпи мелового возраста известны в настоящее время в виде рыхлых отложений, то россыпи юрские известны только претерпевшими диагенез и обращенными в конгломераты.

Золотоносные конгломераты известны в Сибири в двух районах: по р. Вилюю и на Юго-Западном побережье оз. Байкала. Конгломераты того и другого района, повидимому, представляют собою береговые озерные россыпи. Содержание золота в этих конгломератах настолько незначительно, что они едва ли могут быть рассматриваемы, как коренные месторождения в экономическом понимании этого термина. Внешние геологические агенты разрушают конгломераты и способствуют образованию из них россыпей, добыча и обработка которых легче и дешевле, чем крепких конгломератов, и поэтому россыпи эти при том же содержании золота в них, как и в неразрушенных конгломератах, образуют промышленные месторождения.

По р. Вилюю разрабатываются косы, золото которых принесено полой водой из конгломератов.

В юго-западном Прибайкалье россыпи по рекам Кадильной, Б. и М. Сенной, Б. и М. Варначке и Крестовке образовались из разрушенных конгломератов, продукты разрушения которых образуют, повидимому, и россыпи на склонах гор. Такие россыпи по склонам гор здесь пока еще не разрабатывались. Разрушенные же конгломераты дали и прибрежные озерные россыпи оз. Байкала.

И. Генезис россыпей СССР.

В таком огромном районе, который занимает СССР, генезис (происхождение) россыпей чрезвычайно разнообразен. В каждом районе источник золота россыпей мог быть иной. Происхождение россыпей юго-западного Прибайкалья, Вилюя, Лено-Витимского района было указано ранее. Здесь же можно остановиться на генезисе россыпей некоторых других районов.

§ 42. Россыпи Урала.

Сложность и продолжительность геологической истории Уральского хребта обусловили разнообразие источников золота россыпей Урала.

В Кочкарском, Джетыгаринском районах большая часть россыпей представляют собою золотоносный элювий, непосредственно под которым лежат золотосодержащие кварцевые жилы.

В Миасском районе золотые россыпи чаще связаны с змеевиками, являющимися продуктом изменения пироксенитов. Возможно, что золото в змеевиках эпигенетического характера. На ряду с золотосодержащими змеевиками в районе имеются и кварцевые золотосодержащие жилы, прорезающие змеевики. Орловское коренное месторождение золота представляло собою полосу сильно разрушенных змеевиков.

В Миндякском районе известны россыпи, являющиеся продуктом разрушения контактово-измененных, сильно метаморфизированных и окремененных известняков.

В метаморфической полосе Урала есть россыпи, связанные с секущими или, чаще, пластовыми кварцевыми жилами.

Есть россыпи, золото которых произошло из зоны окисления (железной шляпы) полиметаллических месторождений.

Возможно также, что подобные россыпи будут обнаружены на западном склоне Урала, в районе Таганайских гор.

§ 43. Россыпи Сибири, ДВК и Якутии.

Среди россыпей Сибири и ДВК есть россыпи, генетически связанные с кварцевыми золотоносными жилами, но, пожалуй, большая часть россыпей ДВК и, отчасти, Сибири явились продуктом разрушения метаморфических пород, включающих периты. Перитизация метаморфических сланцев и песчаников генетически связана с интрузией кислых пород — гранитов и гранодиоритов.

В некоторых новых районах, например, в Каларском также установлена связь россыпей с перитизированными породами.

В других же районах, например, Тымтонском россыпи связаны с породами термально и пневматолитически измененными. Турмалин, сеорит и тальк можно считать продуктами такого изменения пород.

В Алданском районе россыпи, повидимому, связаны с контактово-метаморфизованными известняками, прорванными щелочными сиенитами и сиенит-порфирами.

В районе Колчана источником россыпей были липариты, пронизанные небольшими и тонкими (миллиметра 2—3 редко 5—6) прожилочками кварца. При густой сети таких кварцевых прожилочков трахиты и липариты могут представлять собою коренное месторождение; такова, повидимому, Белая гора, находящаяся километрах в 80 от Николаевска на Амуре.

§ 44. Общие признаки золотоносности.

Из приведенного, весьма краткого, обзора генезиса россыпей видно, что золотоносные коренные месторождения и породы, несмотря на свое разнообразие, обладают все-же некоторыми общими признаками, которыми можно руководиться при поисках на золото.

а) Золотоносность обычно бывает связана с кислыми интрузивами.

Липариты Колчана и сиениты и сиенит-порфиры Алдана вряд ли являются исключением. Сиениты можно рассматривать, как продукт эндоконтактового изменения гранитов, а липариты—как эффузивную фацию гранитной магмы.

б) Окремнение пород, пронизанность их кварцевыми прожилками, и, особенно, перитизацию пород можно считать за надежные признаки золотоносности.

в) Кварцевые жилы являются частым, но непостоянным и не единственным источником золота.

Есть кварцевые жилы пустые, не содержащие золота. Отсутствие в кварце охристости, т. е. продуктов разрушения колчеданов, обычно является неблагоприятным признаком в отношении золотоносности.

Кроме кварца золотосодержащими могут быть другие минералы: бариты, золото которых очень серебристо, колчеданы, бурые железняки, как продукты разрушения перита и пр.

г) Из колчеданов, кроме перитов, золото может быть связано с медным и мышьяковым колчеданами, реже с свинцовым блеском и цинковой обманкой, а также другими сульфидами.

д) Не все кислые интрузии золотоносны, но признаком золотоносности интрузии не может быть их возраст. Известны золотоносные интрузии как ниже палеозойского, так и выше палеозойского возраста; как мезозойские, так, возможно, и третичные. Мысленно продвигаясь от Западной Сибири на Восток до Тихого океана, можно прийти к заключению, что возраст золотоносных интрузий в этом направлении убывает. Золотоносные интрузии Западной Сибири палеозойского возраста. Восточнее же Байкала, в районе Алдана и Сретенска золотоносность связана с породами во всяком случае после юрского, а, возможно, и третичного возраста. Вблизи Тихого океана эрозия не успела еще разрушить эффузивную разность золотоносных пород третичного возраста.

К. Россыпи других минералов, кроме золота.

Кроме золота из россыпей добываются и другие металлы и минералы, но далеко не все минералы могут быть в россыпях в промышленном количестве.

§ 45. Общие свойства минералов, встречающихся в россыпях.

Минералы, добываемые из россыпей, должны обладать некоторыми свойствами или хотя бы одним из следующих свойств, благодаря которым они могли скопиться на поверхности.

а) Устойчивость в условиях зоны выветривания.

Минералы россыпей в природных условиях поверхности земли неохотно вступают в реакцию, а если даже и переходят в раствор, то при малейшем нарушении условий растворимости вновь выпадают из раствора в первоначальном виде.

б) Высокий удельный вес или сравнительно большая твердость, благодаря которой минерал меньше подвергается истирающему действию при переносе водою, а, следовательно, может сохраниться в более крупных, а тем самым и в более тяжелых зернах, чем другие минералы. Таким образом, удельный вес и твердость способствуют скоплению в аллювиальных отложениях тех минералов, которые обладают одним из этих свойств.

§ 46. Платиновые россыпи.

Условия образования платиновых россыпей ничем не отличаются от золотых россыпей. Платина тоже обладает большим удельным весом, благодаря которому она концентрируется в россыпях. Сравнительно крупные самородки платины, встречавшиеся в россыпях, и отсутствие таких крупных скоплений платины в коренном месторождении может навести на мысль, что при образовании платиновых россыпей также, как и при образовании золотых россыпей, действовали не только механические силы, но и химические реакции.

Если золотые месторождения золота связаны почти исключительно с интрузией кислой магмы, то платиновые месторождения связаны почти исключительно с основными породами — перидотитами и дунитами, а иногда базальтами или траппами.

Платина в дунитах обычно находится в виде весьма мелких кристаллов, редко рассеянных. Иногда скопления платины и хромистого железняка в дунитах более концентрированы и образуют линзы или жилыобразные шпирсы, в которых кристаллик платины и хромистого железняка расположены по параллельным линиям. Платиновые россыпи Урала являются продуктами разрушения таких шпирсов в дунитовых массивах. Наиболее крупное значение имеют на Урале россыпи Нижне-Тагильского района по речкам, текущим с Соловьевой горы. Не меньшее значение имели россыпи

Кочканарского района по р. Ису и Вые и их притокам, берущим начало с Светлого и Вересового бора. В Сысертской даче, а также около Косвинского, Гладкого и Денежкина Камня также разрабатывались платиновые россыпи. На ряду с аллювиальными россыпями на Северном и Среднем Урале были известны и элювиальные россыпи. На Южном Урале платина в россыпях встречалась вместе с золотом, некоторые из этих россыпей еще не выработаны, например, Аккуж. До войны Урал давал около 90% мировой добычи платины.

Из других районов СССР, кроме Урала, россыпные месторождения платины известны по р. Вилюю в Сибири, в косах которого содержание платины достигает от 5 до 25% от содержания золота в них. Недавно открыто россыпное месторождение платины в Средне-Витимском районе. В некоторых россыпях Тымтона вместе с золотом находили в незначительном количестве и платину в виде довольно редкого минерала — сперрелита-мышьяковистой платины.

Из коренных месторождений платины СССР, кроме Уральских, можно указать на Норильские месторождения, находящиеся недалеко от Дудинки — нижнее течение р. Енисея.

§ 47. Россыпи железных руд.

Черные шлихи золотых и платиновых россыпей состоят главным образом из магнетита. Магнитный железняк благодаря сравнительно высокому удельному весу и устойчивости против химического влияния атмосферных агентов может сконцентрироваться в такой степени, что станет предметом промышленной добычи. Такой концентрации весьма способствует прибой морских волн. У Японских островов добыча магнетита производится в нескольких пунктах и достигает до 18.000 тонн в год. В СССР магнитный песок залегают у берега Черного моря вблизи Сухума. По данным профессора В. А. Обручева мощность магнитного песка здесь „превышает 3 м. и запасы, повидимому, весьма значительны. До сих пор на эту дешевую и легко добываемую руду у нас не обращали внимания“, пишет проф. В. А. Обручев в своем труде „Рудные месторождения“ (часть описательная, стр. 487).

Подобные же россыпи магнетита никем неразведывавшиеся известны и в рч. Таганайских гор на Урале, вблизи железных рудников.

Магнетит и, отчасти, гематит известны не только в аллювиальных россыпях, но и в россыпях элювиальных. Подобными россыпями являются, так называемые, валунчатые руды гор Благодати, Высокой, Магнитной и Качканар на Урале.

§ 48. Россыпи хромистого железняка.

Хромистый железняк или хромит представляет собою окись хрома и железа (Fe^0 , $\text{Cr}_2^0_3$). Хромит идет главным образом для изготовления хромовой и хромоникелевой стали. Эти сорта стали обладают вязкостью и твердостью и идут на изготовление брони, взрывчатых снарядов, бы-

стро режущих инструментов. Кроме того химические препараты хромита употребляются при изготовлении красок и дублении кожи.

Коренные месторождения хромистого железняка залегают в перидотитах и пероксенитах, а также в продуктах изменения этих основных пород—змеевиках.

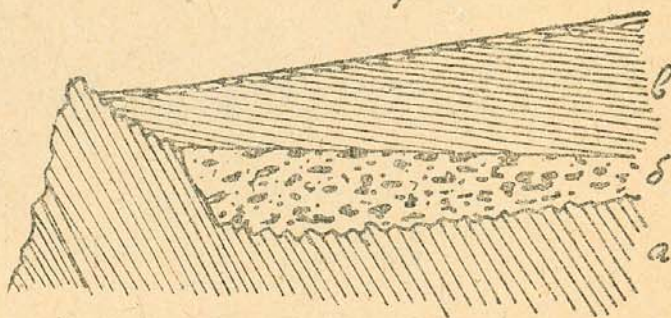
Хромистый железняк не растворим и вообще плохо поддается действию выветривания, он много тверже вмещающих его пород и обладает значительным удельным весом. Эти свойства хромита способствуют тому, что он в виде гали скапливается в россыпях. Несмотря на то, что процессы зоны выветривания повышают качество хромистого железняка, хромитовые россыпи почти нигде не разрабатываются.

На Южном Урале до войны разрабатывалась только одна хромитовая россыпь. В настоящее время там работы не производятся, но россыпь еще далеко не вполне выработана.

Это месторождение хромита находится в Тамьяно-Катайском кантоне Башкирской АССР, недалеко от деревни Калкановой. Россыпь образовалась за счет разрушения хромитовой руды Александровского рудника, находящегося в метрах 300-х от россыпи и принадлежащего Белорецкому Горметаллтресту.

Почвой россыпи (см. рис. 17) являются змеевики. «Пески»—мощностью от 1,5—2,0 метров, состоят из разрушенных змеевиков с хромитовой галей. Выше залегает глина. Рис. 17 представляет разрез по линии шурфов, пройденных между двумя выработанными разрезами, в которых было более выгодное отношение торфов к пескам: при той же мощности песков мощность торфов не превышала 0,2—0,3 метра. Крупная галь хромита отбиралась вручную, а для получения остальной части хромита, находившегося в виде мелкой гали, пески подвергались промывке. При промывке кроме хромита извлекалось и некоторое количество золота, которое почти полностью оправдывало расходы по промывке.

Рис 17.



- а - ЗМЕЕВИКИ (ПЛОТИК);
- б - РАЗРУШЕННЫЕ ЗМЕЕВИКИ - ГАЛЕЙ ХРОМИТА (ПЕСКИ);
- в - ГЛИНА (ТОРФА).

§ 49. Россыпи рутила.

Рутил благодаря высокому удельному весу и устойчивости в условиях выветривания скапливается в россыпях иногда вместе с золотом. Подобные россыпи известны на Южном Урале близ Миасса. Рутил представляет собою окись титана и находит спрос в красильном деле, металлургии и в военно-химической обороне.

§ 50. Россыпи монацита и циркона.

Монацит используют для получения азотно-кислого тория, употребляемого при изготовлении калийных сеток. Монацит встречается в гранитах и пегматитах в рассеянном виде и в весьма малом количестве, так что коренные месторождения монацита не имеют практического значения. При разрушении же гранитов, содержащих монацит, твердый (5—5,5), тяжелый (уд. вес 4,9—5,3) и устойчивый монацит скапливается в россыпях, из которых он и добывается в С.-А. С. Ш. и в Индии.

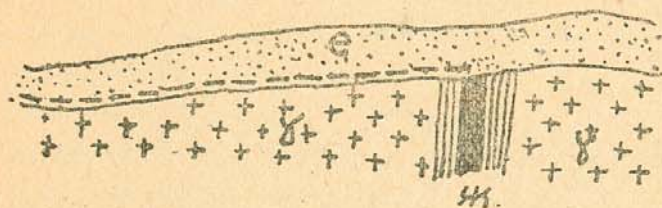
В СССР монацит попадался в шлихах золотых приисков Корийского и Новотроицкого по р. Унге в Восточном Забайкалье и в россыпях других районов, но пока промышленные россыпи монацита в СССР не известны.

Цирком, употребляющийся, главным образом, как огнеупорный материал, также добывается из россыпей.

§ 51. Россыпи оловянного камня и вольфрамит.

Большая часть мировой добычи олова получается из россыпей, в которых олово находится в виде окисла—оловянный камень или касситерит.

Рис 18.



РАЗРЕЗ ДЕЛЮВИАЛЬНОЙ
РОССЫПИ ВОЛЬФРАМИТА
В ОНОН-БОРДИНСКОМ РАЙОНЕ
(по М. М. ТЕТЯЕВУ)

она списаны геологами М. М. Тетяевым (рис. 18) и Б. Н. Артемьевым.

На возможность обнаружить месторождения касситерита в Енисейском районе указывает геолог Чураков.

§ 52. Алмазные россыпи.

Алмазы скапливаются в россыпях не благодаря своему удельному весу, который не так велик, а благодаря своей твердости, превышающей твердость всех других минералов. Благодаря своей твердости алмазы мало истираются, а следовательно сохраняются в более крупных и вследствие объема своего в более тяжелых зернах, чем все другие сопутствующие им минералы. Сравнительно большой абсолютный вес способствует отделению алмаза от других минералов и концентрации его в россыпях.

Алмазы добываются из россыпей Суматры и р. Оранжевой на юге Африки.

На острове Банка, на Малакском полуострове в Австралии, Южной Африке, Индии и Сисипе разрабатывались аллювиальные россыпи касситерита. Обычно вместе с оловянным камнем в россыпях находится и вольфрамит. Элювиальные вольфрамитовые россыпи известны в СССР в Онон-Бординском районе. Россыпи этого рай-

В золотых россыпях Енисейского района было найдено 1—2 алмаза, но вообще алмазных россыпей в СССР неизвестно.

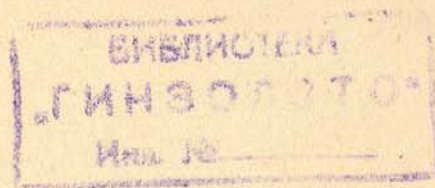
§ 53. Элювиальные месторождения бокситов.

Если минерал не отличается ни твердостью, ни удельным весом, а только устойчивостью против воздействия внешних агентов, то такой минерал не может встречаться в элювиальных отложениях. Однако элювиальные скопления легких и не твердых, но устойчивых минералов могут быть значительны.

В условиях зоны выветривания и окисления, в условиях, господствующих на поверхности земли, устойчивыми являются почти только глинозем и кремнезем. Боксит, как минерал, состоящий главным образом из этих двух соединений, преимущественно, глинозема, может образовывать элювиальные скопления на тех породах, от разрушения и выветривания которых он произошел. Боксит является единственной алюминиевой рудой. Алюминий—это самый легкий из металлов, и поэтому в связи с развитием авиации спрос на него за последнее пятнадцатилетие весьма возрос. Начались поиски алюминиевой руды и у нас. Это привело к открытию месторождений боксита в Тихвинском уезде Новгородской губернии, в бассейне правых притоков реки Ворожбы.

Из других месторождений боксита в СССР можно указать на Журавлинское в Пермской губ. по р. Чусовой, где вместе с каолином находится боксит и даже алунит.

Возможно также, что месторождения боксита будут обнаружены километров на 80 восточнее горы Магнитной, на Южном Урале.



Бесплатно.