

126

На правах рукописи

ТРЕСТ „ДАЛЬСТРОЙ“

ТРУДЫ 1<sup>ой</sup> КОЛЫМСКОЙ ГЕОЛОГО - РАЗВЕДОЧНОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ

выпуск II

Б.Л.Флеров

ПОИСКИ ОЛОВЯННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
НА КОЛЫМЕ

НКВД - СС.

ДАЛЬСТРОЙ

ГЕОФОНД

СРС №3549

„    “      1937 г.

№ 1871  
164

Магадан

Издание Дальстроя

1937 г.

Оглашению не подлежит.

Б.Л. ФЛЕРОВ.

ПОИСКИ ОЛОВЯННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА КОЛЫМЕ.



Б.Л. ФЛЕРОВ.

ПОИСКИ ОЛОВЯННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
НА КОЛЫМЕ.

1. Региональное распространение оловянного камня,  
и точки его концентрации.

Региональная оловоносность является характерной чертой складчатого мезозойского пояса от Верхоянья до Колымы. Оловоносность Забайкалья относится, примерно, к этому же возрасту и дополняет весь этот огромный район, который в перспективе должен дать базу для Союзной оловянной промышленности.

В части Верхоянско-Колымского пояса, захваченной поисковыми работами Дельстроя, касситерит встречен во многих ключах и речках от Хатыннака до Охотского водораздела и от Неры до Балыгычана. В этой части пояса, площадью около 120000 кв. км., зарегистрировано свыше 70 точек с повышенной концентрацией касситерита в аллювии и 8 коренных месторождений оловянного камня. Повышенной концентрацией считалось содержание его на кубометр в лучших пробах не ниже 1-5 грамм. Эти точки нанесены на карту (фиг. 1). Знаковые содержания наносились только для совсем новых районов.

Едва мы выходим из пределов мезозойского пояса, как региональная оловоносность пропадает. На Охотском побережье, на юге, где развиты верхне-меловые отложения, касситерит встречается только в виде спорадических знаков. В палеозойских отложениях, на севере, он практически отсутствует вовсе - ни в районе работ Верхне-Колымской экспедиции, ни в древних отложениях Оройка-Коркодона касситерит не отмечался даже в знаковом содержании.

Список точек с повышенной концентрацией касситерита для Колымского района приводится отдельной таблицей (5-1)

Точки концентрации касситерита в громадном большинстве случаев располагаются около куполов гранодиоритов, недавно вскрытых эрозией, еще с нашлепками сланцев на вершинах, или даже только констатированных по контактовым изменениям осадочной толщи. Ключи, протекающие по глубоко эродированным массивам, не содержат вовсе или содержат ничтожные

знаки оловянного камня. Чаще касситерит приурочивается к сравнительно высокотемпературным образованиям и потому большинство ключей, расположенных в неметаморфизованной толще не имеют даже знаков. В Кулинском районе, на Токичане, уже отмечены более низкотемпературные месторождения олова и приведенное правило, очевидно, приложимо только к приискскому району, да и там может иметь исключения.

Оловоносные гранитоиды представлены обычно кислыми, иногда почти лейкократовыми гранитами, как, например, Оротуканский массив с содержанием биотита меньше 4-5% и плагиоклазом от альбита до олигоклаза. Характерной их чертой является пониженное содержание кальция.

Реже они имеют гранодиоритовый характер, как, например, в кл. Доронина около Бундинского месторождения и в Кулинском районе. Пока нет случаев связи касситерита с гранодиоритами, так наз. Охотского типа, кроме сомнительного в кл. Лыдистом по Нилькобе. Почти все оловоносные участки характеризуются пневматолитовыми процессами или в экзоконтактовой или в эндоконтактовой зоне.

Схема расположения найденных и предполагаемых коренных месторождений олова достаточно хаотична и, кроме связи со складчатостью мезозойского пояса, никакой закономерностью в их расположении, подобной золотоносным полосам, не подмечено.

Это вполне понятно, если вспомнить, что большинство известных месторождений олова относится к сравнительно высокотемпературным образованиям, для которых наиболее обычным является центральное расположение месторождений, тяготеющих к материнскому куполу. Конечно, форма каждого отдельного месторождения зависит от тектоники вмещающих пород - но это структурные линии низшего порядка.

## 2. Условия концентрации касситерита в аллювии.

Большой уклон Долин и, вследствие этого, повышенное значение вертикальной эрозии не дают возможности крупному касситериту, обладающему к тому же меньшим удельным весом, чем золото, давать крупные россыпи. В Забайкалье такие месторождения, как Приискатель, Бунда или Туманный, без сомнения, образовали бы промышленные россыпи с десятками, а может быть и сотнями тонн запаса.

Для характеристики продольного профиля долин приведу некоторые данные: уклон р.Оротукана от устья Таежного до двадцатого километра 0,0054, уклон самого Таежного в нижнем течении в среднем 0,0085 и мелких ключей, вроде Каменистого, 0,033. Мелкие ключи, размывающие Бутугычакское месторождение, имеют уклон 0,10-0,12.

Профиль долин у ключей, протекающих по крепким породам, как граниты, роговики или туфы, круче, чем протекающих по песчано-осадочной толще. Этим, видимо, объясняется вынос касситерита из пределов гранитного массива и отложение ниже контакта, как это имело место в кл.Туманном.

Конечно, при отложении касситерита имеют место и другие факторы, но мне нет времени на них останавливаться. На Приискателе, по самому умеренному подсчету, отложилось всего 10-20% размытого из жил касситерита.

/ (Запас россыпи на разведанном участке 25-30 тонн, при среднем содержании 80 гр/куб.м., средней мощности пласта 0,60 м., ширине россыпи 40 м. и длине - 5000 м. Весь геологический запас непромышленного касситерита в ключе, вероятно, выражается цифрой 50-100 тонн)/.

Та же картина получается и на других объектах.

Для образования промышленных россыпей, очевидно, нужны условия режима и характера долины, редко встречающиеся на Колыме, или особый характер коренного месторождения. Собственно говоря, единственная россыпь на Колыме, ключ Таежный, по видимому, и создавалась благодаря крупности жильных обломков, чудовищному содержанию касситерита в них и большим размерам месторождения. Однако, и здесь оловянный камень был выброшен, по крайней мере, частично из ключа Кинжал и отложился никак не ближе 2-3 км. от месторождения уже в ключе Таежном, на более спокойном участке. Причем 58% его имеет размер больше 10 м/м., а вес отдельных галек доходил до 8 кгр. Немалое количество касситерита было унесено дальше и отложилось у устья Медвежьего за 6 километров от верхнего участка. И здесь 27% его, по частично имеющимся анализам, больше одного сантиметра. Некоторую роль в этом переносе сыграло уменьшение удельного веса галек за счет кварца и турмалина. Несмотря на сравнительно благоприятные условия, промышленный запас в кл.Таежном, ниже устья ключа Кинжал, невелик

/(повидимому, около 60-100 тонн)/. Если учесть еще возможные запасы в Кинжале и Крохалином и непромышленные запасы по Таежнику, то оперировать мы будем с такими цифрами запасов, которые могли дать 1 -2 жилки типа жилы имени МЮД/(порядка первых сотен тонн)/.

Очевидно, главная масса касситерита распадается. Так, по Оротукану, ниже устья Таежного, почти во всех пробах констатирован касситерит, в виде зерен от 0,1 до 0,01 м/м. в количестве до 10-20 грамм на кубометр.

Бутугычагское месторождение дает замечательный пример распыления касситерита. Если в мелких распадках, размывающих месторождение, мы имеем содержание до 3 кгр. в лучшей пробе, то в ключе Блуждающем, где проведено опробование и летучая разведка, это содержание резко падает до 100-200 грамм в лучших пробах, а в среднем всего 25-50 гр. на кубометр. В ключе Террасовом, в 10-15 километрах от месторождения, содержание остается такое же и только в Бутугычаге, в 15-25 километрах, содержание падает до 30-60 грамм в лучших пробах.

Я не хочу сказать, что благоприятные условия отложения касситерита в аллювии, а следовательно, и большие россыпи его невозможны на Колыме. Мы должны неуклонно искать новые и разведывать наиболее обещающие россыпные месторождения касситерита, как объекты, требующие несравненно меньше затрат и времени для своего освоения, чем рудные месторождения. Слишком разительный пример различия в типе золотых россыпей Хатыннаха и известных до его открытия.

Характер россыпей касситерита несколько отличается от золотоносных - они более постоянны, касситерит распределен более равномерно, мощность пласта больше. Как пример, приведу ключ Туманный, в котором больше километра тянется довольно постоянная россыпь шириной всего в 10 метров и выдержанным содержанием выше 200 грамм. Выше эта россыпь расширяется до 30 метров и несколько богаче.

Для нас сейчас важно установить для вопроса о рудных поисках, что более крупные месторождения должны давать, если не крупные россыпи, то длинный шлейф шлихового касситерита.

С этой точки зрения понятны незначительный шлейф и запасы россыпи касситерита Бушидинского, Неригинского или Нелькобинского месторождений. Сравнительно более крупное месторож-

дение пегматитовой полосы Приискателя размыто несколькими ключами. Благодаря такому распылению, в низовьях его пробы дают всего 2-5 грамм на кубометр.

### 3. Выбор пунктов для эффективной постановки оловопоисковых работ.

Благодаря исключительно хорошо поставленному шлиховому опробованию, которое сопровождает геологическую съемку на Колыме с самого начала ее освоения, региональная оловоносность края выявлена так полно, как ни в каком другом оловянном районе Союза. Наша задача - задача рудных поисковиков - выбрать из имеющейся массы зарегистрированных оловоносных точек наиболее обещающие. В первом приближении большое количество касситерита в отдельных пробах или массовое количество проб победнее должно характеризовать большее месторождение. Но и к этому критерию надо подходить очень осторожно. Первая поправка вводится на условия опробования. Даже знаки, а тем более весовое содержание, при плохих условиях взятия проб, фигурируют у нас в списке точек с повышенной оловоносностью. Систему реки Сикиляна в Нижне-Балыгычанском районе в смысле поисковых данных можно считать почти равноценной такому району, как Бутугычагский, где сам Бутугычаг и Террасовый врезаны в коренные породы и имеют идеальные условия опробования. Данные шурфовой разведки можно приравнять к опробованию врезанных ключей. При оценке ключа надо особо осторожно подходить к концентрации касситерита в одном пункте, которая может иметь место благодаря исключительно сочетанию благоприятных условий для отложения. Так было у автора в 1932 году в Левом Гранитном, где в одном месте расположение гранитных глыб сыграло роль естественной бутары; так было в Рэввилочном, где при исключительной бедности общего фона, одна-две пробы давали 100-200 грамм окатанных зерен касситерита на кубометр, или в кл. Доронина, где одна проба, взятая на косе в глинистой примазке, дала в сотни раз больше, чем пробы рядом.

Вопроса опробования ключей я не касаюсь, так как он подробно разобран в докладе Вронского Б.И. Для касситерита в общем сохраняются те же правила, что и для золота, с небольшими поправками, вытекающими из его меньшего удельного веса, и характера отложения в россыпи, который бегло разобран выше.



Для характеристики условий опробования и качества промывки полезно бывает знать общее количество тяжелого шлиха. Если промывальщик хорошо отмыл магнетит, то нет сомнения, что большая часть касситерита, попавшего в лоток, осталась в шлихе и наоборот — несколько зерен касситерита в светлом шлихе заставляют нас критически относиться к данным опробования.

Вторая поправка должна вводиться на степень детальности предыдущих работ. Хорошие знаки в более крупной речке иной раз по значению могут быть приравнены к десяткам грамм в небольшом ключе. Бутугычагское месторождение в аллювии ключей, непосредственно размывающих его с Детринской стороны, дало содержание касситерита до 900 грамм на кубометр. В речке Вакханке, в которую эти ключи впадают, только хорошие знаки, а в Детрине ниже устья Вакханки, в 20 км. ниже месторождения, мы имеем слабые знаки или касситерит вовсе отсутствует. Мы видим, что маршрутная партия, которая проплыла по Детрину, больше знаков и не могла отметить, партия рекогносцировочная опробовала бы только речку Вакханку, а мелкие богатые ключи уже наверное не вошли бы в число ее открытий. С северного края Бутугычагского месторождения для рекогносцировочных партий касситерит распределился более благоприятно, и Л.А. Кофф открыл его в 1931 году в 10 километрах от месторождения, а при менее детальной работе мог бы открыть и в 20 километрах.

Ключ Туманный с его 3 килограммами в лучшей пробе и ключ Доронина с 2 килограммами поисковыми партиями вовсе не были отмечены, а ключ Гряда длиной в 5-6 километров легко мог быть пропущен рекогносцировочной партией, но был захвачен поисковой. О Таежнике и говорить не приходится. Здесь потребовалась эксплуатация, чтобы обратить внимание на гальки с касситеритом, непохожие на обычный касситерит. Эти гальки аккуратно выбрасывались даже опытными промывальщиками, а в капсулы попадали только мелкие, чистые зерна.

Третья поправка вводится на условия отложения. Она понятна из описания россыпей и не требует пояснений.

Имеет значение также степень размыва месторождения. Пока только вторым по значению критерием при выборе участков для поисков рудных месторождений являются геологические

факторы, которые рассматриваются уже на фоне констатированной словенности аллювия. Из них наиболее важен срез местности. При интенсивно размытом массиве трудно ожидать хорошего месторождения, но всегда надо иметь в виду возможность связи касситерита с отдельным, слабо размытым куполом его, как это было на Бутугычаге и, повидимому, имеет место на Тылахе и Кюель Сиен.

Незкрытые массивы, сопровождающиеся богатыми пробами аллювия, можно рассматривать, как наиболее благоприятные объекты. Хотя большинство пока известных Колымских месторождений связано с кислыми фациями гранитов, наличие гранодиоритов не может опорочить район. Сульфидные месторождения, наоборот, чаще связываются именно с гранодиоритами. Гранодиориты Охотского типа пока не являются благоприятным фактором, но надо учесть пример ключа Вопрос, где гранодиориты были бы констатированы любой с'емкой, а слабо обнаженные граниты легко могли быть пропущены при рекогносцировочных работах.

Пнеуматолитовые месторождения олова связаны с массивами, проявившими либо в экзоконтакте, либо в эндоконтактовой зоне черты пнеуматолиза. Этого нельзя сказать о гидротермальных месторождениях, сопровождающихся сульфидами. На примере Буюнды, Бутугычага и Таежного можно заметить, что месторождение, связанное с данным массивом, надо искать там, где пнеуматолиз резче выражен. На Буюнде и Таежнике большая часть летучих вынесена во вмещающую толщу и месторождения расположены в ней, на Бутугычаге же наоборот. Кстати, последний интересен вообще слабым проявлением пнеуматолиза. Приведенное разведочное правило отнюдь не является категоричным и нуждается в тщательной проверке.

Во многих оловянных месторождениях Колымы зеленый турмалин встречен, как спутник касситерита. То же можно сказать и о зеленой слюде типа сидерофиллита. Оба эти минерала должны быть отнесены к отличным поисковым признакам. Топаз и вольфрамит редки и не играют роли, как указатели руд олова. Золото в коренном залегании вместе с оловом может встречаться только в условиях гипабиссальных интрузий, как на Хатыннахе и Кулу. В абиссальных условиях оно постоянно встречается вместе с касситеритом в россыпях, но вблизи самого месторождения обычно в них отсутствует. Наконец, лучший поисковый признак - это гальки пород с оловом.

Острое положение в Союзе с оловом и шаткость наших кабинетных заключений при сравнительном анализе оловоносных точек делает необходимым охват поисковыми работами почти всех (указанных в списке) точек повышенной концентрации касситерита в 2-3 года. Вопрос только в очереди, которая зависит от экономических причин, связанных с географическим положением данного участка. В первую очередь, конечно, поиски ставятся в ближайших, более доступных для освоения районах и прежде всего в приисковом. К вопросу о ревизии уже один раз опороченных точек надо подходить осторожно, постепенно подбирая новые данные, чтобы не дать повторного отрицательного результата. Раз люди работали, а месторождения не нашли, есть большой шанс, что оно мелкое, размыто совсем или условия его поисков исключительно трудные. На некоторых точках, даже с повышенной концентрацией, поиски пока ставить нерационально: например, касситерит ключа Перевального, протекающего в пределах Оротуканского массива, почти несомненно происходит из грейзенов, опороченных, как тип, на Туманном, а у Перевального значительно меньше поисковых данных. К такому закреплению надо прибегать с большой осторожностью.

Выбор точек постановки рудных поисков, как видно, основан на очень неясных предпосылках, из которых делаются чисто субъективные выводы. Поиски скорее, чем все другие отделы горного дела, искусство, а не наука.

Участки со знаковым содержанием касситерита остаются пока в резерве. Из них скорее надо искать там, где условия опробования хуже. В сравнительной оценке участков значительно большее значение приобретают геологические факторы. Поиски в районах только знаковой оловоносности несравненно труднее, продолжительней и чаще будут давать отрицательный результат. На первый план выступают геолого-поисковые работы по сокращению этой площади, сопровождающиеся шурфовой и детальным опробованием. Примером такой полугеологической партии является работа автора в 1932 году по изучению оловоносности Оротуканского массива. Наиболее удобным для этой цели мне кажется масштаб 1 : 50.000, при котором, при сравнительной детальности, охватывается площадь

в 400-500 квадратных километров.

4. Методика поисков коренных месторождений касситерита и отдельных рудных тел в месторождении.

На основании карты опробования, геологической карты и материалов россыпной разведки, в оловоносном районе намечается участок для проведения рудно-поисковых работ, площадью около 100-150 квадратных километров, который покрывается геологической съемкой, обычно в масштабе 1:25.000. Практика показала, что в большинстве случаев такая площадь охватывает все оловоносные проявления данного участка, а масштаб съемки позволяет обойти все главные отроги и ключи. Непосредственные поиски коренного месторождения земляными работами проводятся в масштабе от 1:2000 до 1:10.000, в зависимости от типа месторождения и площади оруденения. Не плоха комбинация из 1:50.000 съемки с детализацией обещающих участков в масштабе 1:10.000. Особенно удобна она будет для районов, заснятых в масштабе 1:50.000. Рудные тела в этом случае наносятся в масштабе 1:1 000.

Выделение участков для непосредственных поисков в освоенных районах может базироваться на данных россыпной разведки, как это имело место на Тазежнике. Но обычно поиски олова нам приходится вести в районах, в лучшем случае, затронутых только поисковыми работами. Тогда выделение участков для детальной съемки достигается беглой разведкой долин и детальным опробованием ключей района. Партия должна забрасываться в наиболее обещающие места еще по зимней дороге, не позднее 1 апреля. Тогда беглая шурфовка долин, главная цель которой проследить касситерит вдоль ключа, легко может быть произведена за апрель и половину мая. Касситерит дает более равномерные, чем золото, россыпи и 3-4 шурфа около русла обычно дают достаточно ясный ответ для нашей цели; одновременно ориентировочно оценивается россыпь. Практика показала, что после 15 мая шурфы заливаются водой от таяния снега и на проведение их затрачивается масса рабочей силы, а результат получается ничтожный.

Просмотр шлихов разведки или детального опробования обычно дает некоторые указания о местонахождении коренного месторождения. Из какого ключа идет главный вынос касситерита

там оно наиболее вероятно. В каждом отдельном случае - чем крупнее касситерит, тем ближе коренное месторождение. Степень окатанности зерен имеет значение несравненно меньшее, чем для золота: вследствие хрупкости касситерита, к этому критерию надо подходить осторожно. Наличие естественных граней на зернах более определенный признак, но надо иметь в виду возможность выпадения его из галек. Крупный касситерит, так же как и золото, легче окатывается, чем мелкий. Наличие галек и степень их окатанности - отличный критерий, но он зависит от характера вмещающей жильной породы. Зерна касситерита с кварцем могут уноситься очень далеко, а галька мягкого грейзена, очевидно, быстро раздробится и изотрется.

Ключи при детальном опробовании вывершиваются до конца, а если в них есть касситерит, то "дальше, чем до конца" и опробуются их мелкие распадки. Данные опробования и шурфовый разведки наносятся на поисковую (шлиховую) карту масштаба от 1 : 50.000 до 1 : 10.000. Места взятия проб на шлиховой карте изображаются кружочками. Если позволяет масштаб, желательно соответствующими условными значками показать, где взяты проба: в русле, на плотике (щетке), на косе, в борту или в шурфе. Относительное богатство проб также изображается условными знаками по пятибалльной системе. Например:

- |                                   |                               |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1 / Больше 500 г/м <sup>3</sup> , | 4/ Меньше 10 г/м <sup>3</sup> |
| 2/ 100 - 500 г/м <sup>3</sup> ,   | 5/ Отсутствует.               |
| 3/ 10 - 100 г/м <sup>3</sup> ,    |                               |

На шлиховую же карту наносится схематически геология района. Все пробы обязательно даются на 1 кубический метр или другую общую для всех единиц. В простейшем случае касситерит в аллювии тянется до месторождения, но надо учитывать возможность смещения струй от нескольких месторождений и ухудшение условий опробования и отложения его в верховьях ключа.

Дальнейшая методика поисков коренных выходов оловянных руд основана на сравнительной устойчивости касситерита в делювии. Касситерит вместе с делювием движется от месторождения вниз по склону, распространяясь на плане веером. Максимальное содержание касситерита в делювии отвечает определенной глубине, меньшей чем мощность всего делювия в этом месте; этому слою соответствует и максимальная величина зерен кас-

ситерита. Однако, распыленный касситерит попадает и в верхние слои делювия под растительной землей и моховым покровом. При пологом рельефе и мощных наносах обогащенный слой располагается глубже. При крутом он может выходить на дневную поверхность метрах в 1-5 ниже выхода жилы. Вследствие своего высокого удельного веса, касситерит стремится проникнуть в нижние слои делювия. С другой стороны, прониканию касситерита в нижние слои будут препятствовать вязкость глинистого материала и сползание последнего вниз по склону.

Изучение распределения олова в делювии на площади мы называем оловометрической с'емкой. Она осуществляется в простейшем случае копушением склонов для извлечения и промывки обогащенного слоя. При втором, более сложном способе, пробы берутся шупом и после сокращения количество олова в них определяется спектрографом. В этих случаях оперируют с верхними слоями делювия. Достоинство второго способа в его большей производительности, отсутствии горных выработок, отсутствии подноски проб, большей точности и универсальности, так как касситерит некоторых сульфидных месторождений не может быть уловлен лотком. Недостатком является сравнительная сложность оборудования и потому невозможность применения в мелких и отдаленных партиях.

Первая цель оловометрической с'емки захватить сравнительно большой участок и выделить на нем наиболее перспективные пункты. С этой целью пробы делювия берутся по линиям, параллельным очертанию долины и распадков, т.е. перпендикулярно движению делювия. В копушах, расположенных ниже выходов коренных оловоносных тел, будет констатирован оловянный камень.

Дальнейший подход к месторождению производится путем проведения выше по склонам линий, параллельных обогащенным отрезкам нижних линий и так далее, пока выхода не будут локализованы верхней пустой линией. Если копушами покрывается целая площадь, то после проведения изолиний равного содержания касситерита в делювии можно получить достаточно ясную картину расположения коренных выходов.

Расстояние между копушными линиями и между копушами в них должно быть выбрано так, чтобы веер распространения оловянного камня в делювии от каждого сколько-нибудь значи-

тельного тела был бы захвачен несколькими копушами. Ориентировочно расстояние между последними можно принять 20 метров, а между линиями - 100 метров. Для локализации выхода в интересных местах, можно проводить промежуточные параллельные или перпендикулярные линии. На безнадежных склонах расстояние между контрольными копушами можно увеличить. Проводить копуши по квадратной сетке или линиями, параллельными течению делювия, мы считаем менее рациональным, так как касситерит в делювии распространяется от коренного тела вниз по склону дальше, чем в стороны.

Нет надобности проводить копуши до коренных пород. Средней глубиной надо считать 50-60 сантиметров. Сечение берется минимально-удобное для работы: сверху - 50-60 см., на дне 25-35 см. Объем такого копуша - около 0,1 кубометра. При глубоких наносах глубина будет больше, при мелких - меньше. В начале работ правильность принятой глубины проверяется опытным путем на каком-нибудь оловоносном участке. Копуши проводятся в рыхлом материале, по возможности минуя щебенку и крупные обломки.

Практика Буанды и Бутугычага показывает, что даже в условиях гранитных глыб и сплошной щебенки можно при крутых склонах найти скопления делювия и не проводить глубоких копушей через весь слой щебенки. Если условия для копушения неблагоприятны, лучше выбирать места для каждого копуша или пробы, не увлекаясь геометричностью сети.

Содержание касситерита в копуше зависит от большего или меньшего процента щебенки в породе, мощности делювия, распределения касситерита в нем, тщательности промывки, от богатства и размера разрушающегося коренного тела и расстояния копуша от него. Для ориентировки можно сказать, что содержание касситерита в копушах колеблется от знаков до нескольких граммов на лоток. Колебание в двух рядом расположенных копушах и в двух пробах из одного копуша бывает в 2-3 и более раз, но согласно теории вероятности, группа копушей должна охарактеризовать участки достаточно точно.

От каждого копуша промывается 1-2 лотка породы. Столько же времени, сколько и на проходку копушей, а иногда и больше, затрачивается на подноску проб к месту промывки.

Часто выгодно организовать подвозку проб вьюком или на волокушах или, при водоносных склонах, промывать в зумпфе, выкопанном вблизи линии.

Сравнивая копушение для золота и для олова, мы должны констатировать, что слой делювия, обогащенный касситеритом, несомненно более мощен, чем для золота и располагается выше. Касситерита в жилах по весу в десятки и сотни раз больше, чем золота и веер его распространения в делювии длиннее и шире, чем для золота, а потому и поймать его копушами легче.

Параллельно или несколько опережая оловометрическую, ведется геологическая с'емка. Она может исключить из подлежащей копушению площади безнадежные в смысле оловоносности участки или, наоборот, выделить первоочередные, наиболее обещающие. В колымских условиях часто можно воспользоваться данными первой линии оловометрической с'емки и, сосредоточив все усилия по искалыванию небольшого выделенного участка, найти коренное месторождение, как это было на Бутугычаге. Даже в этом случае выборочная, а иногда и площадная оловометрическая с'емка все же бывает необходима для выяснения количества рудных тел, выделения наиболее надежных из них и, при слабой обнаженности, получения гарантии от опасности разведать бедное тело и бедный участок и пройти мимо богатого. Обломки рудных тел, легко разрушающихся или мало отличающихся от вмещающей породы, могут быть легко пропущены при геологической с'емке и канавных работах. Надо оговориться, что в районах с полной экспозицией коренных пород одна геологическая с'емка может дать исчерпывающий ответ.

На карте, которую мы называем поисковой, автор рекомендует наносить все обломки оловоносных и других жил или оконтуривать веера их распространения. При слабой обнаженности это дает представление о распределении жил на участке. Из обломков жил берутся пробы, которые дробятся и промываются. На участке должны быть опробованы все породы, сколько-нибудь подозрительные на оловоносность. Вес отдельных проб 0,5 - 1 кгр. Перед промывкой проба дробится до 1-2 мм., в зависимости от крупности зерен касситерита. При больших отверстиях сите мелкие зерна оловянного камня не будут отделяться от породы, а при меньших отверстиях много



крупного касситерита будет превращено в пыль и потеряется при промывке.

Протолочка пород, если касситерит не слишком мелок, как это бывает в некоторых сульфидных месторождениях, дает достаточно исчерпывающие данные для суждения об оловянности породы. Полевые определения протолок в практике автора давали в среднем на 20% меньше олова, чем химанализы. Количество касситерита, определенное в протолочке, примерно, равно количеству олова в ней, вследствие потерь при промывке. Если принять это за правило, полевые анализы дают обычно ошибку до 20-25% в ту или другую сторону, редко больше. Значительно большие ошибки наблюдались на Буенде для топазовых тел, так как топаз имеет большой удельный вес. При небольшом содержании мелкого касситерита, выраженного в сотых процента, протопочки дают значительное преуменьшение. Полевой анализ проб возможно производить при помощи спектрографа. Это совершенно необходимо для сульфидных месторождений олова. Спектрограф дает порядок цифр содержания последнего. Места взятия проб и результаты промывки также наносятся на поисковую карту. На ней же изображаются горные выработки, рудные тела, обломки жил и копуши. Поисковая карта должна дать представление о рудном теле.

Все сказанное о ведении оловометрической с'емки не является категорическим рецептом. Степень участия в поисках геологической с'емки, оловометрической и горных работ для каждого объекта различна и только их умелой комбинацией можно добиться дешевой и эффективной работы. Не надо увлекаться обилием копушей. Все-таки, каждый копуш есть горная выработка, которую надо проводить осмотрительно и, по возможности, ограничиваться необходимым минимумом. При применении спектрографа мы можем не стесняться в количестве проб - в этом его главное преимущество.

То же самое надо сказать и о поисковой карте. При ее составлении часто приходится для наглядности избегать излишних в данном случае подробностей.

Если оловометрическая с'емка сложна и требует вычерчивания изолиний, ее можно выделить на отдельную кальку.

По относительному содержанию олова копуши разными

условными обозначениями `аз биваются на 4-5 групп. Например, пусто, знаки (0-50 мг.), мало (50-500 мг.), много (больше 500 мг.) на лоток. На плане выделяются поля равной оловоносности. При оконтуривании их надо иметь в виду, что поля определяются группами копушей, а не отдельными копушами. Изолинии проводятся с учетом направления движения делювия.

После нанесения всех данных оловомерической с'емки делювия и результатов опробования обломков оловоносных пород, намечаются предполагаемые рудные тела и программа земляных работ для их вскрытия.

Для иллюстрации оловомерической с'емки на фиг. 2 фиг. 3 приведены простейшие случаи интерпретации ее.

Совершенно очевидно, что определение касситерита в пробах должно производиться в поле, иначе теряется смысл метода. Метод определения должен быть прост и давать хотя и приближенный, но окончательный результат. В процессе камеральной обработки нет времени повторять определение всех проб, а в лучшем случае можно рассчитывать на несколько полных анализов шлиха и несколько десятков контрольных определений. Промывальщик должен быть достаточно опытным, чтобы шлих получался чистый. Из шлиха оттягивается магнитная и отдувается легкая фракция. Если шлих загрязнен легко отличимыми от касситерита минералами, в шлихе на глаз определяется процент его по об'ему, переводится в процент по весу и после взвешивания шлиха (или тяжелой головки его) подсчитывается количество касситерита в граммах. Если минералы шлиха с трудом отличаются глазом от касситерита, весь шлих покрывается оловянным зеркалом.

Перевод об'емного процента в весовой делается по диаграмме, построенной по формуле:

$$y = \frac{100 \cdot ax}{100v + (a-v)x} ,$$

где: а - удельный вес касситерита,  
в - удельный вес пустой породы,  
х - об'емный процент касситерита и  
у - весовой его процент.

После взвешивания шлиха нетрудно определить в нем количество касситерита.

На диаграмме около кривой (фиг.4) подписаны числовые значения весового процента оловянного камня, отложенные по ординате. На абсциссе откладываются объемные проценты. На диаграмме удельный вес пустой породы принят 2,7.

Если в шлихе отсутствуют другие тяжелые минералы, отдувка дает достаточно чистую головку, которая взвешивается. Необходимо вводить поправку на унос касситерита вместе с легкой фракцией при отдувке. Контрольные шлихи покрываются оловянным зеркалом. При таком упрощенном методе можно достигнуть производительности до 100 проб в день.

Другие способы при поисках распространения не получили.

Принятый на разведке массовый метод определения касситерита в шлихе с помощью трубки, описанный Н.К.Разумовским в № -1 "~~Спецжурнал~~ Колымы", может быть применен для больших количеств шлиха. Для малых количеств можно применять несколько измененный метод, описанный у Мильнера и Реберна.<sup>x/</sup> Бюретку наполняют водой до определенного деления, например, 5 куб. см. В бюретку высыпается навеска шлиха и делается отсчет. Удельный вес шлиха получается делением его веса на объем, определенный как разница отсчетов по бюретке. Имея удельный вес шлиха, можно определить весовой процент касситерита в нем по формуле:

$$d = \frac{100 d_2}{100 - \frac{d_1 \cdot d_2}{d_1} x}$$

где:  $x$  - процент касситерита в шлихе,  
 $d$  - удельный вес шлиха,  
 $d_1$  - удельный вес касситерита,  
 $d_2$  - удельный вес пустой породы.

На фиг.5 построена диаграмма зависимости удельного веса шлиха от содержания касситерита в нем для пустой породы с удельным весом 2,65. Способ дает большие относительно ошибки при небольшом проценте оловянного камня.

---

x/ Мильнер и Реберн. - "Поиски и разведки аллювиальных россыпей"; 1934 год.

Примесь до 15-20% к кварцу тяжелых минералов - таких, как пирит или арсенопирит, существенного значения не имеет для больших количеств касситерита.\*/

Дупу для изучения шлиха лучше брать с малым увеличением (8-10 раз), но с большим полем зрения.

Оборудование, потребное на 1 сезон для изучения шлиха:

1. Подковообразный магнит.
2. Дупа,
3. Цинковых ванночек для оловянного зеркала  
10см. х 7см. . . . . 3-5 штук
4. Соляной кислоты концентрированной . . . . . 200 гр.
5. Капельниц . . . . . 2-3 шт.
6. Весы роговые . . . . .
7. Разновес к ним от 10 мг. до 50 граммов.
8. Эталоны касситерита.
9. Пинцеты . . . . . 2
10. Часовые стекла . . . . . 5
11. Химические стаканы
12. Бумаги писчей гладкой для отдушки . . . . . 100 лист.
13. Паяльная трубка с реактивами для определения  
других минералов.

Тяжелые жидкости для определения касситерита в полевой обстановке употреблять слишком громоздко и дорого.

Специальных геофизических методов для поисков олова, вернее, минерала касситерита, нет. Кварцевые жилы с касситеритом ищутся геофизикой, как кварцевые, а сульфидные оловоносные жилы - как сульфидные. И.И. Сычевановым предложен метод, основанный на роли касситерита, как диэлектрика. Способ на практике не проверен. Возможно, он может быть применен для очень богатых жилок типа Таежного и Бугугчага. В исключительно редких случаях, как на Туманном, можно воспользоваться ассоциацией касситерита с магнетитом. Надо сказать, что там аномалий будет масса, за счет порфириров и неоловоносных зеленых грейзенов.

Поиски по высыпкам и разведка уже обнаруженных оловоносных тел ничем не отличается от разведки других, аналогичных по форме, рудных объектов и потому мною здесь не разбирается.

---

\*/ Ошибка в принятом удельном весе для пустой породы в 0,05 дает ошибку в определении касситерита в абсолютных процентах до 1.5% для малых количеств его. Также для малых количеств ошибка в определении удельного веса шлиха в 0.01 дает ошибку в определении касситерита до 0.55 абсолютных %

5. Эффективность поисковых и разведочных работ,  
проведенных на Колыме.

От нескольких капсул с сотнями миллиграммов касситерита в 1931 году до рудных месторождений Хатыннаха, Таежника и Бутугычага и россыпей Таежного (давших уже свыше 20 тонн концентрата) расстояние не малое. По сравнению с другими районами Союза, поиски олова на Колыме до сих пор производились довольно успешно. 70% (7) олово-поисковых партий дали месторождения, уже разведанные или подлежащие разведке (Туманный, Приискатель, Ударник, Буйида, Хатыннах, Таежник, Бутугычаг), 20% (две) нашли месторождения пока непромышленные (Нелькибинское, Нерига) и 10% (одна) дали законченный результат. Кроме того, одна партия в 1932 году носила подготовительный характер. (Общая стоимость этих работ выражается цифрой порядка 1.000.000 рублей, т.е. стоимости всего 1 00-125 тонн олова /учитывая коэффициент/).

Эффективности разведки россыпных месторождений олова я не касаюсь, так как она велась попутно с разведкой золота.

Результаты разведки рудных месторождений олова менее эффективны. В эксплуатацию не сдано ни одного объекта. Здесь сыграло роль досадное обстоятельство, что наиболее обещающие месторождения открыты в текущем году. Однако, в результате разведки можно сказать, что (главным образом, на Приискателе и Хатыннахе, менее - Буйида и Туманном) мы имеем фонд свыше 2000 тонн олова в запасах категории С, хотя и непромышленных руд, но таких, которые могут использоваться при исключительной обстановке. Хатыннахское месторождение, как комплексное золото-вольфрамо-оловянное, разведкой не закончено и, возможно, выйдет в число промышленных объектов.

В разведке оловянных месторождений на Колыме приходится констатировать часто излишнее увлечение обилием горных выработок, особенно подземных - там, где при меньшем их объеме можно было бы дать достаточно ясную характеристику месторождения.

Олово также имеет свою экономику, хотя и своеобразную, и ходячее выражение, что оно выдержит все расходы, надо оставить. Энтузиазм состоит не в том, чтобы разведывать каждое месторождение и обязательно тяжелой разведкой, а в вере в район, который должен дать стране большие запасы дефицитного металла и наша почетная задача выполнить это быстрее и дешевле.

Б.ФЛЕРОВ.

Т А Б Л И Ц А №-1

КЛЮЧЕЙ С ПОВЫШЕННОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ КАССИТЕРИТА В АЛЛЮВИИ.

№№ по пор.	Наименование ключей	Р а й о н	Содержание в лучших пробах гр/кубометр		Содержание золота гр/кубометр	Коренной источник касситерита	П Р И М Е Ч А Н И Е
			по поисковым данным	по разведочным данным			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Балыгчан (верховье)	Верхне-Балыгчанский	Есть сведения о наличии, но нет точных определений.				
2.	Нябол (верховье)	- " -					
3.	р.Званка, приток Балыгчана	Нижне-Балыгчанский	знаки	-		Н е я с н о	Очень скверные условия опробования. Размер зерек 12 меш.
4.	Кл. Кулакова	- " -	до 6	-		В верховьях р.Сихи-ляна выходы слабо вскрытого гранитного массива (гранит и гранит-порфир). Попадают гальки-кварцево-турмалиновых жил.	Очень скверные условия опробования. Размер зерен +50 меш преимущественно
5.	Кл. Петин-приток кл. Кулакова	- " -	до 4	-			
6.	Р.Сихилян	- " -	до 2	-			
7.	Дерас-Юрега	Сеймчанский	до 200	-		В верховьях ключа выходит гранитный массив	Словесные данные П.И.Скорнякова
8.	Кл. Гном-приток кл. Гигант	Мало-Хупинский	до 5	-		Связан с мелкими выходами интрузий гранитного типа	
9.	Кл. Бордовый, прит. кл. Гигант	- " -	до 2	-		Связан с мелкими выходами интрузий гранитного типа	100% немагнитной фракции (5% ко всему шлиху).
10.	Кл. Орешек, прав. приток р. Малой Хупки	- " -	до 5	-		- " -	
11.	Кл. Галлюциация, прит. р. Сурчана	Верхне-Буяндинский	1	-		Н е я с н о	Почти весь Буяндинский район характеризуется слабой региональной оловяноносностью
12.	Кл. Еретик, приток Сурчана	- " -	2	-		- " -	- " -
13.	Кл. Гряда	Средне-Буяндинский	до 200гр.			Найдено коренное месторождение (кварцевые жилы)	
14.	Кл. Доронина	- " -	до 2 кг.	-		Вероятно, тоже	Одна хорошая проба на общем бедном фоне.
15.	Кл. Развилочный, прав. прит. Хеты	Хетинский	до 200	знаки		Н е я с н о	Касситерит тянется до вершины в виде знаков. Район рч. правой Хеты имеет региональную оловяноносность.

1	2	3	4	5	6	7	8
16.	Прииск Первомайский	Средниканский	Среднее 50 гр/куб.	-	-	Кварцево-турмалиновые гальки с касситеритом	Шлихи эксплуатации на россыпное золото. Россыпь касситерита по длине не прослежена.
17.	Кл. Тахта с притоками	Оротуканский гранитный массив	20	-	-	Вероятно, оловоносные грейзены или кварцево-турмалиновые жилы.	
18.	Кл. Пасмурный	- " -	до 100	до 125	-	Найдено коренное месторождение оловоносных грейзенов	
19.	Кл. Оловянный, приток кл. Пасмурного	- " -	до 300	-	-	- " -	
20.	Кл. Туманный	- " -	1 кг.	1 кг.	-	- " -	
21.	Кл. Пригун, приток Оротукана	- " -	-	-	-	Вероятно, оловоносные грейзены.	
22.	Кл. Аншпуг, приток Оротукана	- " -	от 20	-	-	- " -	
23.	Кл. Перевальный, прит. Оротукана	- " -	до 100	-	-	- " -	
24.	Кл. Штрап, приток Оротукана	- " -	-	-	-	- " -	
25.	Кл. Швейк, приток Оротукана	- " -	-	-	-	- " -	
26.	Кл. Грифель, приток Оротукана	- " -	-	-	-	- " -	
27.	Кл. Гранитный	- " -	до 200	до 150	-	- " -	
28.	Кл. Большой, приток Средникана	- " -	20	-	знаки	Н е я с н о	
29.	Кл. Стремительный, приток Таежного	- " -	до 200	-	пром.	Найдено коренное месторождение. Кварцево-турмалиновые жилы	
30.	Кл. Прямой, приток Стремительного	- " -	до 200	-	весов.	Прямой и Стремительный-видимо, оловоносные грейзены.	
31.	Кинжал, приток Таежного	- " -	-	1 кг.	знаки		
32.	Крохалиный	- " -	-	1 кг.	весов.		
33.	Таежный	- " -	-	1 кг.	пром.		
34.	Оротукан (вершина)	- " -	20	-	весов.	Н е я с н о	Размер 0,5 - 1 мм.
35.	Оротукан, выше Таежного	- " -	до 200	-	пром.		Размер 0,1 - 0,5 мм.
36.	Оротукан, ниже Таежного	- " -	20	-	пром.		Размер 0,01 - 0,1 мм.
37.	Загадка	Оротуканский	знаки?	?	пром.	В верхьях есть выхода гранитов	Зерна до 5 мм. в шлихах эксплуатации

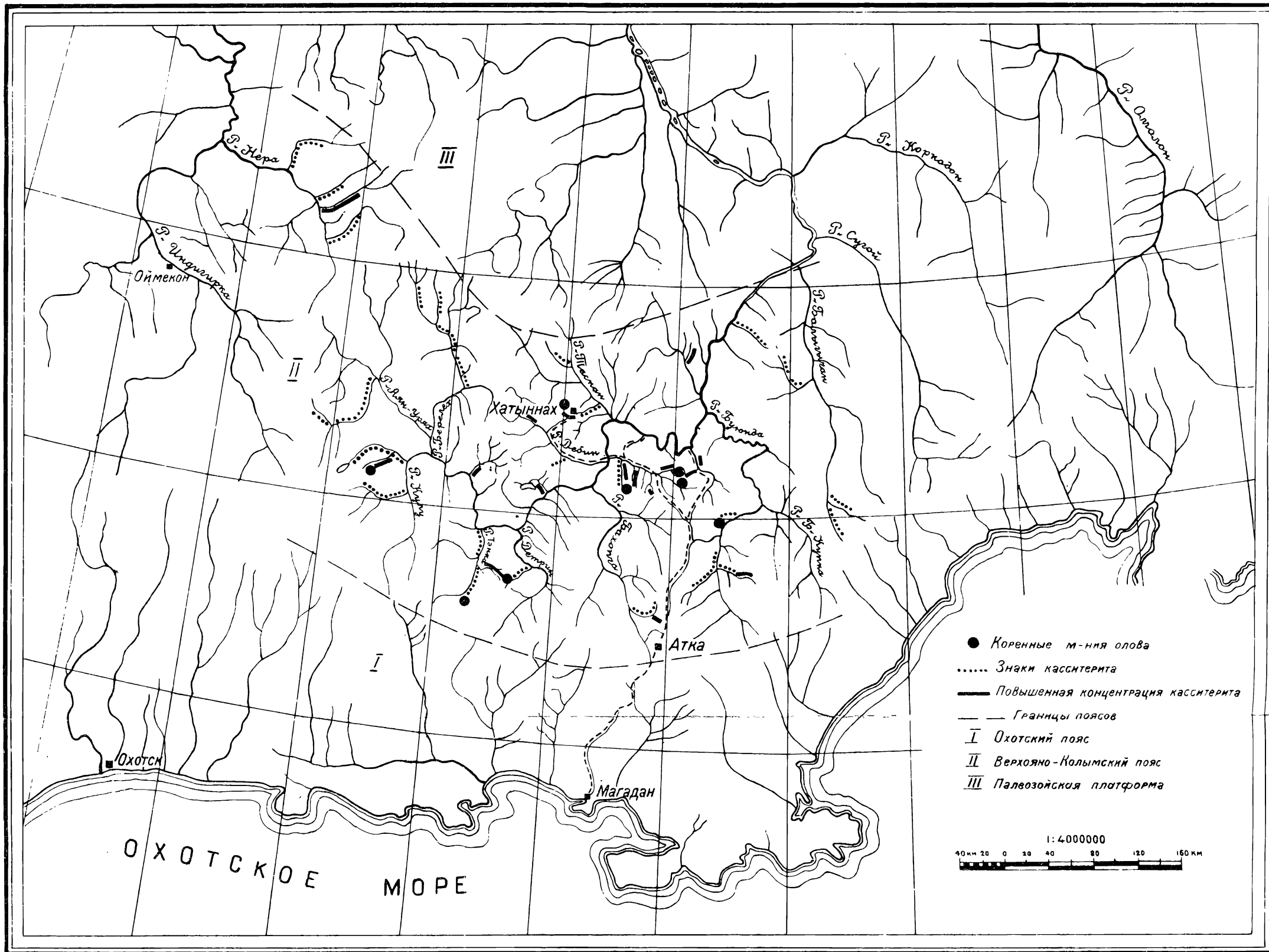
1	2	3	4	5	6	7	8
38.	Прииска тель, верхнее течение	Оротуканский	-	до 350	-	Коренное месторождение найде-но-пегматиты	
39.	Комсомо л, пр. кл. Прииска т.	- " -	-	до 180	-	- " -	
40.	Я с н а я	- " -	-	до 786	-	- " -	
41.	Ударник	- " -	-	до 300	-	- " -	
42.	Прииска тель (низовье)	- " -	до-2		весов.	Повидимому, кварцевые жилы	Размер 0,1 - 0,5 мм. касситерит преимущественно светлый
43.	Ска листый	Нерегинский		до 35	весов.	Коренное месторождение найде-но: кварцево-турмалиновые жилы.	
44.	Блоха, прит. Ска листого	- " -		до 400 средн. ок. 100	-"-	" -	В делювии до 450 грамм.
45.	Стре коза, приток Ска листого	- " -	до 5			- " -	
46.	Блужда ющий, прит. Террасового	Тенькинско-Детринский	до 200	100	-	Найдено коренное месторожде-ние в виде кварц-альбит-касситеритовых жил	
47.	Террасовый, приток Буту-гычага	- " -	до 200	до 65	знаки	- " -	Шурфы недобиты. В верховьях Блуждающего, около самого месторож-дения лучшая проба дала 30 кг. на к/метр
48.	Бутугычаг, пр. р. Нилью би	- " -	30-60		знаки	- " -	
49.	Р. Вакханка, пр. Детрина и ее притоки	- " -	Есть сведения о наличии, но нет точных определений				
50.	Кл. Вопрос, при-ток Нилью би	Нильюбинский	до 240	до 36	знаки	Найдено коренное месторожде-ние, кварцевые жилы в дай-нах лампорфира.	
51.	Кл. Ответ, прит. кл. Вопрос	- " -	до 350			- " -	
52.	Стычинский, схо-дится с кл. Воп-рос вершинами	- " -	до 18	до 36		Вероятно, тоже связан с кварцевыми прожилками	
53.	Кл. Льдистый, пр. Нилью би	- " -	1 - 5% в шлихе			В ключе развиты грано-диориты Охотского типа	
54.	Б. Тыллак	Оротукский	знаки		знаки	Найдена галька кварцевой жи-лы с касситеритом в аплите	
55.	Кюаль-Сиен	Район Колым-ских порогов	до 200		весов.	Связано с жилами пегматита или кварц-турмалина в поло-гом контакте массива Аначик	



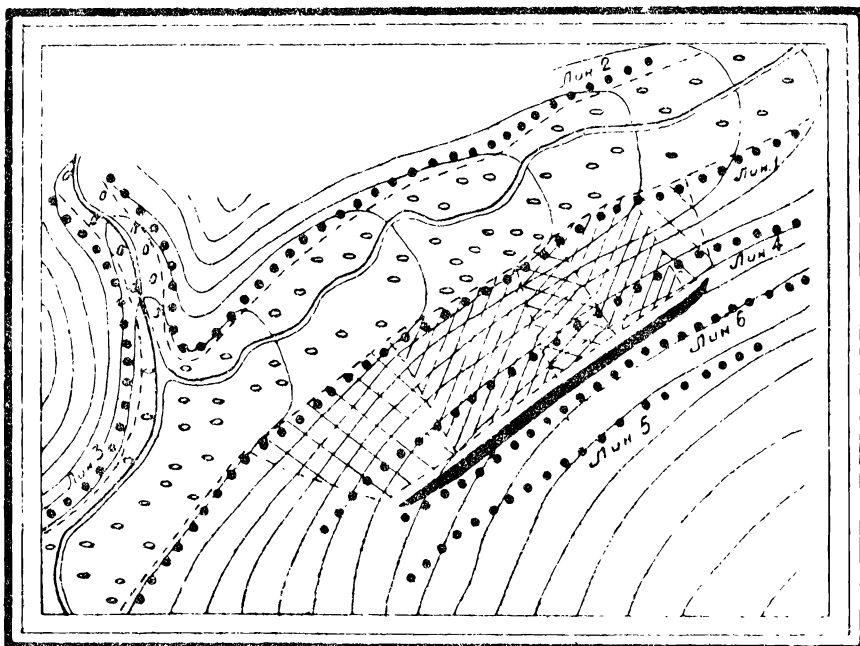
1	2	3	4	5	6	7	8
56.	р.Хатыннах, верховье против коренного месторождения	Бассейн Таскана	-	Десятки гр.	знаки	Найдено коренное месторождение. Кварцево-касситеритовые жилы с шеелитом, сульфидами и золотом	
57.	р.Хатыннах, на 1 км. выше устья Шаха	"-	граммы	-	пром.	Наверно, предыдущее месторождение	
58.	р.Хатыннах, верхн. часть пр. Водопьянова	"-		-5-10	пром.	Н е я с н о	
59.	Кл. Хевкиндя, пр. приток Берелеха	Берелехский	до 5% от немагнитной фракции		весов.	Н е я с н о	
60.	р. Берелех	"-	10% от немагнитной фракции			- " -	
61.	Кл. Салгынтар, пр. приток Берелеха	"-	до 5% от немагнитной фракции			- " -	Помимо указанных, знаковой касситерит констатирован по Берелеху в целом ряде пунктов.
62.	Кл. Шустрый, пр. прит. Дебина	Бассейн р. Дебин	знаки	знаки		Неясно. В верховьях границы	
63.	р. Дебин, между кл. Пенсиз и Сохатиным		3 - 4			Н е я с н о	
64.	Кл. Томагго, лев. прит. р. Дебина		10			Перматиты Негояхского массива	
65.	Кл. Тарын, лев. пр. Арга-Юряха	Кулинский	1 - 7		весов.	Предположительно, жилы полиметаллов	
66.	Кл. Меета, прит. р. Руала	"-	70		весов.		Касситерит в лимонитовой рубашке. Есть столбчатые зерна. Касситерит светлый. В шликке много галенита.
67.	Кл. Индустрия	"-	1 - 7		весов.		
Помимо указанных трех пунктов, знаковой касситерит констатирован в бассейне р. Нерючи и Арга-Юряха в 93 точках							
68.	р. Яиняка, прав. прит. р. Аян-Юряха	Бассейн Аян-Юряха	знаки	-	-	Н е я с н о	Знаки во флювиогляциальных отложениях
69.	Кл. Аиназан, лев. верхн. приток Аян-Юряха	"-	знаки				
70.	рч. Мандычек, лев. верхн. приток Аян-Юряха	"-	знаки				
71.	Екчан, лев. прит. р. Неры	Нерский	1 - 2		весов.	Н е я с н о	
В нерском районе знаки касситерита встречены во многих местах по Андагычану, Бурустаху, Екчану и Делянкиру.							




1	2	3	4	5	6	7	8
72.	Кл. Суксукан, пр. приток Колымы	Сеймчанский	25	-	нет	Связан с гранитным массивом на водоразделе р. Сикиляна, Кураннаха и Суксукана.	В шлихах Суксукана до 75 г. монацита и 20 г. топаза на куб. метр. Встречается турмалин в виде знаков.
73.	Кл. Оп, приток Суксукана	"-	33	-	нет		
74.	Кл. Кураннах, пр. приток Колымы	"-	14	-	нет		

лш2







Фигура 2

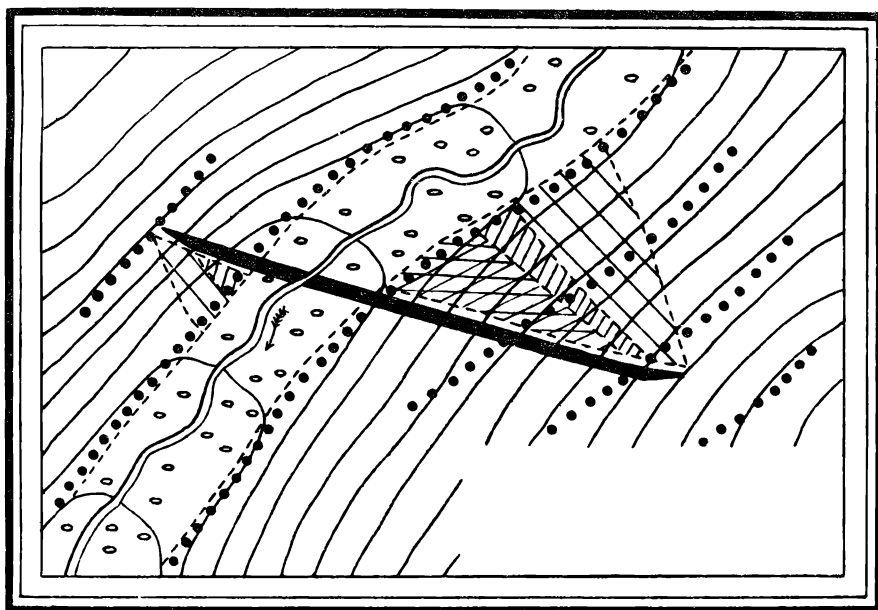


-  Аллювий
-  Рудное тело
-  Колышние линии

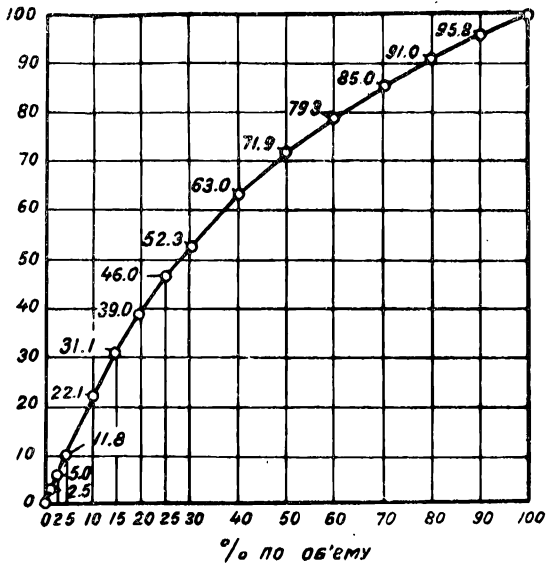
Участки с содержанием олова камня в дегречан

-  > 500 мг на литр
-  50-500 мг " "
-  0-500 мг " "
-  Пусто

Фигура 3

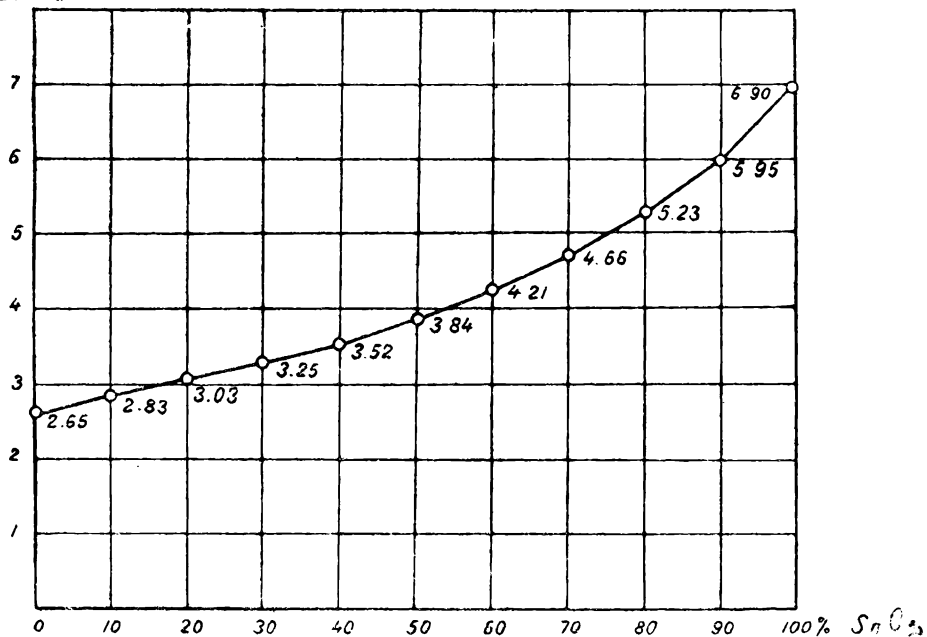


Фиг. 4



Уд. вес  
шлиха

Фиг. 5



Зависимости уд. веса шликера от % касситерита в нем

Сканирование - *Беспалов, Николаева*  
DjVu-кодирование - *Беспалов*





отпечатано  
на Картфабрике Т.Г.О. Д.С.  
Тираж 300 экз.



126

На правах рукописи

ТРЕСТ „ДАЛЬСТРОЙ“

ТРУДЫ **1<sup>ой</sup>** КОЛЫМСКОЙ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ

*Выпуск II*

Б.Л.Флеров

**ПОИСКИ ОЛОВЯННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
НА КОЛЫМЕ**

НКВД—ССС.

ДАЛЬСТ

**ГЕОФОНД**

*ССС 103549*

” “” 1937 г.

№ 1871  
164

Магадан

Издание Дальстроя

1937 г.