

А К А Д Е М И Я   Н А У К   С О Ю З А   С С Р

Т Р У Д Ы

**ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

ВЫПУСК 88 МИН.-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ СЕРИЯ (№ 7)

С. Д. ПОПОВ и А. А. ТИМОФЕЕВ

**О ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ  
РЕКИ УРЮМКАНА**

(ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

---

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

С. Д. ПОПОВ и А. А. ТИМОФЕЕВ

**О ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ  
РЕКИ УРЮМКАНА**

(Восточное Забайкалье)

**ПРЕДИСЛОВИЕ**

Бурно развивающаяся социалистическая промышленность нашей страны предъявляет огромнейшие требования геолого-разведочным организациям и научно-исследовательским институтам как в части поисков и разведок полезных ископаемых, так и в отношении указания путей нахождения последних.

Район Восточного Забайкалья привлекал внимание исследователей более двух столетий тому назад. Особый интерес в XVIII и XIX столетиях проявлен был к золоту и к рудам, содержащим цветные металлы, как то: цинк, свинец, молибден, серебро и др. Но техническая отсталость дореволюционного времени не могла поставить на соответствующую высоту ни разведку полезных ископаемых, ни тем более их добычу. А потому возникавшие заводы и обогатительные фабрики, вследствие своей нерентабельности, умирали естественной смертью. Несмотря на то, что изучением Восточного Забайкалья занимаются свыше двух столетий, изученность его с точки зрения нахождения в недрах полезных ископаемых и обеспеченности геологической съемкой далеко не достаточна.

Детальное и систематическое изучение Восточного Забайкалья начато с 20-х гг. XX столетия. Это объясняется, во-первых, плановостью во всех областях народного хозяйства и, во-вторых, огромнейшим спросом на цветные и редкие металлы со стороны нашей социалистической промышленности. Наличие таких металлов, как вольфрам, молибден, висмут, олово и др. в Восточном Забайкалье, ставит его на одно из первых мест как источник получения цветных металлов. Это позволило Совету по изучению производительных сил страны при Академии Наук СССР организовать комплексную экспедицию для изучения оловоносности в Сретенском и Газимур-Заводском районах.

В задачу минералого-геохимического отряда<sup>1</sup> входило изучение распространения полезных ископаемых долины р. Урюмкана и ее распадков на основе шлихового анализа. Особое внимание обращено было на изучение распространения редких элементов, главным образом на распространение оловянных месторождений как россыпных, так и коренных. Шлиховое опробование за последние пять-шесть лет

<sup>1</sup> Начальник отряда — С. Д. Попов; научный сотрудник — А. А. Тимофеев, коллектор Я. А. Рязанов.

приобретает актуальнейшее значение при поисках полезных ископаемых, особенно в местах мало исследованных и затаяженных, так как россыпные месторождения, в особенности оловянного камня, представляют для нашей промышленности огромный интерес, поскольку коренных оловянных месторождений, обеспечивающих в полной мере промышленность, мы еще на сегодняшний день не имеем. Поэтому изучение минералогического состава шлихов должно быть обязательным для каждого исследователя, поисковика и геолога. Нередки случаи, когда изучение в поле минералогического состава шлихов давало возможность открыть коренные месторождения того или иного полезного ископаемого; в нашем районе может служить примером этого открытие коренного месторождения олова в пади Талой.

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследованию в поле подверглись главным образом современные аллювиальные отложения более или менее значительных боковых притоков р. Урюмкана. Исследование сводилось к опробованию шурфов, пройденных в руслах падей, и минералогическому изучению горных пород. За полевой период нами было исследовано 35 падей, расположенных по обеим сторонам р. Урюмкана от пос. Зерена до верховьев (см. карту в конце книги).

Особое внимание было обращено на опробование речников и песков. Общее количество опробованной с каждого шурфа породы составляло не меньше 60—100 кг. В тех местах, где в поле нами устанавливался касситерит, количество опробованной породы с каждого шурфа достигало 300—400 кг. Во многих падах нами опробованы старые шурфы, пройденные частично приискателями, частично местным населением в разное время в поисках золота. По рассказам местных жителей, некоторые из шурфов проходились до плотика обычно в зимнее время. В большинстве случаев отвалы шурфов хорошо сохранились и легко могли быть нами опробованы путем промывки всех разновидностей пород, слагающих отвалы. Более тщательным исследованиям опять-таки подвергались породы, представленные песками и речниками. Все взятые пробы отдельных разновидностей пород отвала ссыпались в одну общую пробу, количество которой и в этом случае составляло не меньше 60—100 кг.

Пробы в поле предварительно просматривались под бинокулярной лупой с целью обнаружения в них касситерита и других полезных ископаемых. В поле был установлен касситерит в шлихах следующих падей: Волга, Сивачи, Богдаты, Новая Аркия, Старая Аркия, Солонечная и в ряде ранее известных точек.

В некоторых падах касситерит в поле не мог быть нами установлен, вследствие или значительного выхода шлиха или загрязнения его легкими минералами.

Минералогическое исследование горных пород в основном сводилось к макроскопическому изучению их образцов и исследованию под бинокулярной лупой минералогического состава искусственных шлихов, полученных нами от дробления горных пород, что позволяло генетически увязывать минералогический состав аллювиальных отложений с их материнскими породами. Таким путем нами установлено, например, 4 генетических типа касситерита. Дробление пород производилось при помощи дробилки «Блэк», а измельчение до величины зерен в 1 мм доводилось в ступке. После дробления порода отмывалась на лотках. Породы для дробления брались обыкновенно не менее 15—20 кг.

Путем дробления нами были исследованы граниты, диориты, порфириты, известняки, жильные кварцы и другие породы.

Особенное внимание было обращено на изучение гранитов и кварцевых жил, так как с ними в большинстве случаев связано оруденение касситерита и других редких металлов.

Методы лабораторного исследования в основном сводились к анализу шлихов, взятых из аллювия, а частично и полученных путем дробления горных пород. Всего было изучено более 350 шлихов.

Методика исследования шлихов в кратких чертах сводилась к следующему.

Шлих в количестве 20—100 г взвешивался на весах с точностью до десятых долей грамма. Те шлихи, которые весили более 100 г, обыкновенно квартовались до веса 25—50 г. После взвешивания шлих на ситах делился по размерам зерен на 3 фракции: крупную с  $d > 2$  мм, среднюю с  $d > 1$  мм и мелкую с  $d < 1$  мм. Крупная фракция, обычно составлявшая небольшую часть от веса шлиха и, как правило, значительно менее богатая минералами, после ситового анализа поступала непосредственно на минералогическое определение. Две других фракции подвергались дальнейшему разделению подковообразным магнитом на две части: магнитную и немагнитную.

Магнитная часть, представленная обычно магнетитом, пирротинном и титаномагнетитом, непосредственно поступала на минералогическое определение.

Немагнитная часть, в свою очередь, делилась бромформом на две части: легкую с удельным весом  $< 2.9$  и тяжелую с удельным весом  $> 2.9$ . Легкая часть шлиха поступала на минералогическое определение, тяжелая же часть обрабатывалась на электромагните и, в зависимости от минералогического состава, делилась на ряд электромагнитных фракций, число которых иногда достигало десяти и более. Обычно хорошо обособлялись в довольно чистые фракции такие минералы, как ильменит, гематит, мартит, окисленный пирит, вольфрамит, гранат, биотит, турмалин, роговая обманка, шпинель, сфен, монацит и др.

Разделение электромагнитом на фракции очень облегчало минералогическое определение, так как эти фракции часто в своем составе содержали один-два, редко три-четыре минерала. Были и сильно засоренные фракции, т. е. такие, в которых насчитывалось более четырех минералов.

Засоренность отдельных фракций вызывается различными причинами, в одних случаях — обилием сростков между минералами с различными магнитными свойствами, например, включения магнетита в виде незначительных частиц влекут за собой резко меняющиеся магнитные свойства таких минералов, как сфен, кварц, биотит, касситерит, вследствие чего эти минералы при делении шлиха электромагнитом попадают во все фракции, кроме последней — неэлектромагнитной.

В других случаях засоренность объясняется различной, повидимому, степенью окисления минерала. Примером может служить пирит, зерна которого часто попадают как в сильно электромагнитные, так и средние и слабо электромагнитные фракции.

Такие минералы, как гранат, роговая обманка, пироксен, биотит, турмалин часто образуют в одном и том же шлихе ряд разновидностей с отличными друг от друга магнитными, оптическими и прочими физикохимическими свойствами. В таких случаях эти минералы

очень трудно выделяются при помощи электромагнита в одну фракцию и обычно попадают в ряд фракций, часто засоряя их.

Разделение электромагнитных засоренных фракций на более простые по минералогическому составу части производилось нами двумя способами: при засоренности, обусловленной сростками, фракция дробилась до более мелкого размера частиц и вторично пропускалась через электромагнит; при отсутствии сростков засоренная фракция делилась на ряд частей с постепенно убывающим диаметром зерен, после чего все эти части вторично пропускались через электромагнит.

После всех указанных выше операций производилось минералогическое определение первоначально путем просмотра всех частей и фракций шлиха под бинокулярной лупой. При определении того или иного минерала основное внимание уделялось таким свойствам минерала, которые непосредственно воздействуют на глаз исследователя. К таким свойствам, как известно, относятся цвет, блеск, прозрачность, кристаллографическая форма, штриховатость на гранях кристалла, спайность, излом и т. д. В большинстве случаев достаточно уже этих признаков, чтобы определить тот или иной минерал. Дальнейшая задача сводится к проверке данного определения другими более точными методами. При помощи шкалы Мооса определялась твердость. Далее, прозрачные минералы обычно проверялись иммерзионным методом с определением показателя преломления, а также таких констант, как осьность, знак, плеохроизм и др. Непрозрачные минералы проверялись общеизвестными методами паяльной трубки, а также микрохимическими и химическими простейшими реакциями.

При изучении шлихов мы уделяли большое внимание сросткам минералов. Встречены были следующие наиболее интересные сростки: касситерита с золотом, пиритом, кальцитом, кварцем, мусковитом; базобисмутита с турмалином, золотом, кварцем; шеелита с роговой обманкой и т. д.

Изученные сростки в некоторых случаях помогли нам разобраться в генетических вопросах, связанных с тем или иным полезным ископаемым. Опыт нашей работы показал, что при изучении шлихов следует уделять серьезное внимание сросткам минералов.

Определение выхода шлиха и минералов. Выходом шлиха обычно называют процентное отношение веса тяжелых минералов к весу первоначально взятой (промытой) породы. Вес породы нами определялся в поле по количеству промытых лотков. Обычно лоток взятой породы весил 5—7 кг.

Полученные цифры выхода шлиха даются нами с точностью до одной сотой процента.

Выход шлиха имеет большое значение для выяснения содержания минералов в аллювиальных отложениях и в горных породах. Для падей исследуемого района, как видно из табл. 1, выход шлиха колеблется в широких пределах: 0.01 — 1.23%. В россыпях падей с промышленным содержанием касситерита выход шлиха составляет 0.06—0.07%.

Таблица 1

Выход шлиха по падам Урюмканской долины (в %):

Ильдикан-Богдатский . . . . .	0.01	Старая Аркия . . . . .	0.05
Хива . . . . .	0.01	Лугия . . . . .	0.05
Берея . . . . .	0.01	Новая Аркия . . . . .	0.06
Ключ Второй . . . . .	0.02	Ключ Талый . . . . .	0.06
Солонечная . . . . .	0.02	Богдаты . . . . .	0.06
Кулинда . . . . .	0.04	Олентой . . . . .	0.07
Расл. гранитный . . . . .	0.04	Волга . . . . .	0.07
Кулинга . . . . .	0.04	Сивачи . . . . .	0.07

Толаканы Горб. . . . .	0.08	Инемы	0.20
Кутыкан . . . . .	0.14	Бура	0.32
Каракольтуй . . . . .	0.14	Кутеши	0.42
Зергун . . . . .	0.16	Таловка	1.23
Толоканы . . . . .	0.18		

Выход каждого в отдельности минерала определялся нами процентным отношением веса его в шлихе к общему весу шлиха. Очень легко выход минерала нами подсчитывался в тех случаях, когда минерал выделялся электромагнитом почти в мономинеральную фракцию.

В том случае, когда мы имели полиминеральные фракции, приходилось путем квартования брать небольшую навеску 0.05—0.1 г и подсчитывать количество зерен каждого минерала. Затем, исходя из веса полиминеральной фракции и удельного веса каждого минерала, определялось весовое содержание данного минерала в полиминеральной фракции.

Учитывая неизбежные в нашем подсчете погрешности и стремясь также изобразить данные количественных подсчетов в более наглядном и удобном для сравнения виде, мы составляли таблицы приблизительного минералогического состава, состоящие из 4 граф, в которых суммировалось содержание минералов от 10 до 100, от 1 до 10, от 0.1 до 1% и, наконец, меньше 0.1%.

### МОРФОЛОГИЯ И ГИДРОГРАФИЯ РАЙОНА

Исследованный нами район расположен между 118° 44' и 119° 42' восточной долготы от Гринича и 51° 30'—52° 15' северной широты. Рельеф местности представлен возвышенностями, абсолютная высота которых не превышает 1250 м. Цепь этих возвышенностей простирается в северо-восточном направлении и расчленена многочисленными долинами-падями и распадками. Нашими исследованиями охвачены главным образом распадки долины р. Урюмкана от верховьев до пос. Зерен. Река Урюмкан берет свое начало с отрогов Аркинского Гольца, протекает с юго-запада на северо-восток и впадает в р. Аргунь. Притоки, впадающие в р. Урюмкан, и их долины расположены в северо-западном направлении. Протяжение распадков 3—25 км. Ширина основной водной артерии р. Урюмкана не превышает 20—50 м, ширина же русел боковых притоков 3—5 м. Ширина долины р. Урюмкан, а также и ее притоков колеблется от 200 до 750 м. Е большим числом случаев они сильно заболочены, покрыты густым кустарником и трудно проходимы. Мощность наносов самой долины Урюмкана достигает двух десятков метров, в долинах боковых притоков мощность составляет 5—7 м. Заболоченность и повсеместно развитая в этом районе мерзлота не давали возможности пробивать шурфы до плотика.

Основные черты геологического строения исследованного района приводятся нами преимущественно по материалам Е. В. Павловского и И. И. Катушенка, покрывших геологической съемкой в масштабе 1:84.000 район от верховьев р. Урюмкана до пос. Налимского, за исключением бассейна ее левых притоков: Кулинды, Буры, Актагы и Бушули, входящих в соседний топографический планшет.

### ГЕОЛОГИЯ РАЙОНА

В геологическом строении исследованного района принимают участие осадочные, метаморфические, изверженные и жильные породы. Резко преобладают изверженные породы: остальные играют подчиненную роль.

## Осадочные и метаморфические породы

Наиболее древними в исследованном районе являются метаморфические породы, выступающие в нижней части разреза, главным образом — по правобережью р. Урюмкана в районе падей: Каракольтуй, Талаканы, Жохтенка и Баргиши. Эти породы представлены парагнейсами и кристаллическими сланцами.

Несколько выше залегают кварциты с прослоями парагнейсов, кристаллических сланцев и мраморизованных известняков общей мощностью в несколько сот метров. Кварциты слагают значительные площади между падами Волга и Крючки, а также в верховьях пади Гарджигуй. Еще выше залегают черные, серые и белые сахаровидные, местами массивные, часто кристаллические известняки и мраморы. Мощность их составляет несколько сот метров. Все эти свиты, по данным Е. В. Павловского, залегают совершенно согласно. Их возраст условно принимается для пород нижней части разреза как протерозойский или самые низы кембрия, для верхней части — как нижний кембрий.

Стратиграфически выше залегает, повидимому, нижнесилурийская толща филлитов, песчанистых сланцев и песчаников. Они представляют собой черные, буроватые и коричневатые, большей частью тонкослоистые разновидности. Из них наиболее широко распространены филлиты. Подчиненную роль играют песчанистые сланцы и песчаники. По пади Волга филлиты богаты андалузитом.

Следующий стратиграфический разрез представлен ильдиканской свитой, в своей нижней части сложенной лиловыми плотными и кристаллическими известняками, выше которых согласно залегают зеленовато-серые сланцы и желтоватые песчаники. Эта свита имеет здесь очень ограниченное распространение и выступает только по левому склону пади Средняя Тайна. Ильдиканской свитой в этом районе заканчиваются палеозойские отложения. Выше трансгрессивно с резким несогласием залегает морская юра, распространенная, по данным Е. В. Павловского, главным образом в верхнем течении р. Урюмкана, в районе падей Лугия и Аркия.

Разрез морской юры начинается базальными конгломератами, переслаивающимися с темносерыми мелко- и среднезернистыми песчаниками. Местами морская юра метаморфизована и представлена филлитовыми сланцами, иногда переходящими в андалузитовые сланцы.

Наиболее широко распространены в районе породы тургинской свиты, представленные мелководными озерными и речными осадками, очень изменчивыми как фациально, так и по мощности. Наибольшее развитие они имеют по левому берегу р. Урюмкана, а также по р. Мотогору и в верховьях пади Хива. Породы тургинской свиты подразделяются на два горизонта.

В основании тургинской свиты залегает горизонт конгломератов с хорошо окатанными валунами гранитов и кварцитов. Цемент кварц-хлоритовый и глинистый. Среди галек конгломерата встречаются почти все породы метаморфического палеозойского комплекса, а также порфириды и породы эффузивного комплекса. Состав гальки обычно соответствует горным породам, подстилающим тургинский комплекс или находящимся вблизи него. Кроме того, в нижнем горизонте встречаются грубозернистые песчаники и аргиллиты.

Верхний горизонт представлен чередованием аггломератных и пепловых туфов и туффитов с глинистыми и песчанистыми прослоями. В прослоях глинистых сланцев встречаются растительные остатки.

Возраст тургинской свиты, по аналогии с соседними районами, хорошо охарактеризованными фаунистически, определяется как верхнеюрский и нижнемеловой.

Стратиграфический разрез исследованного района заканчивается современными четвертичными отложениями, представленными элювием, делювием и аллювием.

### Изверженные породы

Среди изверженных пород в строении исследуемого района принимают участие граниты, габбро, диориты, сиениты, порфириды и андезито-базальты.

Граниты имеют наибольшее распространение. Они наблюдаются по всему району, то в виде обширных полей и массивов, то в виде небольших куполов. По возрасту выделяются три довольно крупных интрузии гранитов.

Наиболее древняя интрузия представлена гранито-гнейсами, распространенными по правому берегу р. Урюмкана в бассейне падей Ильдикан, Алея, Талаканы, Хива и Каракольтуй. По внешнему виду они представляют собой серые и зеленовато-серые, обычно мелко- и среднезернистые породы, иногда с очковой текстурой. По минералогическому составу преобладают биотитороговообманковые разновидности. Эти гранито-гнейсы активно воздействуют на отложения протерозой-кембрийского возраста и в то же время сами в краевых частях массивов местами интенсивно инъецируются более поздними, повидимому, доюрскими гранитами.

Затем появляется интрузия крупнозернистого биотитово-роговообманкового порфиroidного гранита, слагающего наиболее крупные массивы в районе падей Инемты, Кутеши, Талаканы, Аркия и Солонечная. В краевых частях массивов наблюдается местами увеличение содержания роговой обманки. Средний минералогический состав шлихов из этих предварительно дробленных гранитов следующий:

больше	10%	— кварц, полевой шпат, апатит;
	1—10%	— роговая обманка, сфен, биотит;
	0.1—1%	— циркон, магнетит;
меньше	0.1%	— пироксен, пирит, рутил, шпинель, анатаз, гранат, касситерит.

Работами Е. В. Павловского возраст этих порфиroidных гранитов определяется как донижнеюрский на том основании, что гальки их неоднократно находились в базальном конгломерате юры.

Наконец, в районе Быстринского шеелитового месторождения отмечается наиболее поздняя интрузия, представленная светлосерыми, серыми и желтоватыми порфиroidными равномернозернистыми биотитово-роговообманковыми гранитами. Возраст этих гранитов Е. В. Павловский определяет как юрский.

В районе Зеренского коренного месторождения олова известны три небольших массива гранита, которые по целому ряду особенностей отличаются от вышеописанных биотитово-роговообманковых гранитов.

Первый массив «Столбы» находится на правой стороне пади Уняя; он сложен светлосерым гранитом. По Сморгкову И. Е., в минералогический состав его входят: кварц, микропертит, плагиоклаз, биотит; из аксессуарных — флюорит, циркон, турмалин и титанит; из постмагматических — мусковит, лайкоксен и эпидот.

В гранитах обращают на себя внимание микропегматитовые сростания калиевого полевого шпата с кварцем и полное отсутствие волнистого погасания у кварца. Структура гранитов гилпидиоморфнозернистая.



Шлих этого гранита минералогически представляется в следующем виде:

больше 10% — кварц, полевой шпат;  
1—10% — мусковит;  
0.1—1% — пирит, флюорит, ильменит, магнетит, циркон, монацит, биотит;  
меньше 0.1% — золото, касситерит, пироксен.

Второй массив купол «Ягодная грива» находится в верховье пади Ильдикан-Зеренский, сложен лейкократовыми гранитами средне-и мелкозернистого сложения. Иногда встречаются и крупнозернистые разновидности.

Состав гранитов, по И. Е. Сморчкову, микроклинпертит, кварц, плагиоклаз-альбит, биотит, турмалин; в качестве второстепенных минералов присутствуют флюорит, циркон, апатит, титанит, касситерит; вторичные представлены кальцитом, эпидотом, хлоритом и мусковитом. Структура гипидиоморфно-зернистая.

Минералогический состав шлиха этого гранита следующий:

больше 10% — кварц, полевой шпат;  
1—10% — мусковит;  
0.1—1% — пирит, флюорит, магнетит, циркон, турмалин;  
меньше 0.1% — молибденит, касситерит, пироксен.

Наконец, третий массив купол «Мотогорская грива» находится в верховье пади Волга. Площадь массива равна 10—12 км<sup>2</sup>. Центральная часть его сложена порфиroidными биотитовыми гранитами.

Минералогический состав, по И. Е. Сморчкову: микроклин, кварц, биртит; из второстепенных — турмалин, флюорит, циркон, апатит, пирит; вторичные минералы — эпидот, кальцит, мусковит. Структура породы гипидиоморфно-зернистая, иногда с заметно выраженным катаклазом. В гранитах местами наблюдаются грейзенизированные участки с повышенным содержанием флюорита, турмалина и пирита. Эти граниты вблизи известняков переходят в гранит-порфиры.

Минералогический состав шлиха этого гранита таков:

больше 10% — кварц, полевой шпат;  
1—10% — мусковит;  
0.1—1% — пирит, флюорит, лимонит, касситерит, магнетит, циркон, биотит, турмалин;  
меньше 0.1% — золото, молибденит, рутил, базобисмутит, пироксен, шеелит, монацит.

Из приведенных выше характеристик видно, что граниты «Столбов», «Ягодной гривы» и «Мотогорской гривы» имеют чрезвычайно близкий между собой минералогический состав. Надо полагать, что граниты эти являются продуктом дифференциации одной и той же магмы.

Если сравнить эти граниты с описанными выше порфиroidными биотитово-роговообманковыми гранитами, то легко заметить, что они резко различны между собой. Для порфиroidного гранита характерно присутствие значительного количества роговой обманки, сфена, апатита, а местами небольших количеств граната и шпинели, тогда как в гранитах «Столбов», «Ягодной» и «Мотогорской гривы» наблюдается почти полное отсутствие этих минералов. Кроме того, характерна типоморфность циркона этих двух различных между собою гранитов: в то время как циркон порфиroidных гранитов бесцветный, светложелтый, со стекляннм блеском, прозрачный или просвечивающий, очень мелкий, богатый кристаллографическими формами, — циркон гранитов «Столбов», «Ягодной» и «Мотогорской гривы» имеет простые кристаллографические формы и всегда желто-бурый или серый и непрозрачный.

Это позволяет предположить, что мы имеем дело не с различными фациями одной и той же интрузии, а, вероятно, с гранитами различных интрузивных циклов.

• Габбро и диориты. Эти породы в исследованном районе имеют небольшое распространение и известны в падах Олентой, Зергун, Ильдикан и Зерен.

По внешнему виду габбро и диориты представляют собой светло-серые, серые и темносерые среднезернистые породы, в большей своей части состоящие из полевых шпатов и роговой обманки.

В дробленном диорите из пади Зерен встречены следующие минералы:

больше	10%	— полевой шпат, роговая обманка;
	1—10%	— биотит, циркон, апатит, ильменит;
	0.1—1%	— пирит, касситерит, кварц, гематит;
меньше	0.1%	— рутил, анатаз, турмалин.

Сиениты еще меньше распространены в исследованном районе и известны всего в нескольких точках в виде небольших выходов, приуроченных к гранитным породам, в падах Кулинга, Олентой, Сивачи и на водоразделах Ильдикан—Богдатский и Алея. По внешнему виду они мясокрасного цвета, среднезернистые. По данным И. И. Катущенка сиениты делятся на две разновидности: мусковитовые и роговообманковые.

Минералогический состав мусковитовых сиенитов характеризуется присутствием калиевого полевого шпата, альбита и мусковита. В них присутствуют как акцессорные минералы кварц, магнетит, циркон. Рогообманковые сиениты в своем минералогическом составе имеют калиевый полевой шпат, плагиоклаз, роговую обманку, биотит и кварц; из акцессорных — титанит и апатит.

Порфириды здесь распространены повсеместно. Они встречены в верховьях р. Урюмкана и по падам Богдать, Сивачи, Кулинга. По внешнему виду это темносерые, зеленовато-серые и зеленые породы. Последние нередко содержат беловато-серые вкрапленники призматических кристаллов полевого шпата. По плоскостям отдельности порфиридов иногда отлагаются пирит и золото.

Минералогический состав дробленных порфиридов из пади Аркия следующий:

больше	10%	— полевой шпат, роговая обманка, биотит;
	1—10%	— пирит, апатит;
	0.1—1%	— кварц, турмалин, сфен;
меньше	0.1%	— золото, анатаз.

Порфириды залегают большей частью в виде даек среди самых разнообразных пород: гранитов, кварцитов, известняков и сланцев. Гальки порфиридов встречаются в базальных конгломератах Тургинской свиты, что говорит об их дотургинском возрасте.

Андезитобазальты в исследованном районе широко распространены и встречаются предпочтительно в местах развития юрских отложений, главным образом — по левому берегу р. Урюмкана, где местами слагают довольно значительные площади. Базальты залегают в виде покровов, местами перекрывающих порфириды, и даек, которые пересекают почти все вышеперечисленные породы, и являются, за исключением некоторых кварцевых жил, самыми молодыми породами в районе.

По внешнему виду андезито-базальты представляют собой темно-серые или черные породы. Они состоят из плагиоклаза, оливина, пироксена; акцессорных минералов — магнетита и апатита и вторичных — хлорита и серицита.

## Жильные магматические породы и рудные жилы

Из этой группы пород в исследованном районе встречаются пегматиты и рудные кварцевые жилы. Пегматиты имеют весьма небольшое распространение и встречаются главным образом по падям Каракольтуй и Талаканы в виде небольших жил среди порфировидного доюрского гранита. Представлены они крупнозернистыми породами, состоящими из кварца, полевого шпата и незначительного количества биотита. Изредка в них наблюдаются кристаллы шерла.

Рудные кварцевые жилы встречаются повсеместно. Среди них по характеру кварца и минералогическому составу можно выделить несколько разновидностей.

Более резко и отчетливо выделяются кварц-турмалиновые жилы. Они широко развиты в верхнем течении р. Урюмкана по падям Аркия, Лугия, Солонечная. Жилы эти залегают главным образом среди порфировидного гранита, реже секут порфириты, в соответствии с чем возраст их определяется как послепорфировый. Кварц-турмалиновые жилы состоят из серовато-белого кварца, переполненного тонкими радиально-лучистыми агрегатами турмалина, и достигают мощности до 0.5 м. Простираение северо-западное.

Минералогический состав дробленых пород кварц-турмалиновых жил из пади Аркия следующий:

больше 10% — кварц, турмалин;  
0.1—1% — пирит, лимонит, магнетит, циркон, сфен, апатит;  
меньше 0.1% — золото, флюорит, рутил, касситерит, анатаз.

Другой широко распространенной разновидностью являются кварцевые жилы с молочноклестым непрозрачным или беловато-серым полупрозрачным кварцем. Нами эта разновидность кварцевых жил встречалась по падям Талая, Кутеши и Аркия. По пади Кутеши они секут среднезернистые биотито-роговообманковые граниты. Мощность их и условия залегания не ясны.

Минералогический состав дробленых пород кварцевых жил из указанных падей:

больше 10% — кварц;  
1—10% — пирит;  
0.1—1% — висмутовый блеск, циркон, биотит, шеелит, лимонит, апатит, флюорит;  
меньше 0.1% — рутил, пироксен, сфен, золото, анатаз, базобисмутит, турмалин.

По пади Талая в районе коренного месторождения олова в элювиальных отложениях довольно часто встречаются крупные угловатые обломки и глыбы дымчатого кварца со значительным включением в последнем мусковита. Эти кварцевые жилы, судя по обломкам, залегают в известняках. Их минералогический состав следующий:

больше 10% — кварц;  
1—10% — мусковит;  
0.1—1% — пирит, флюорит, касситерит, биотит;  
меньше 0.1% — золото, базобисмутит, гранат, циркон, шеелит.

На водоразделе падей Сивачи и Кутеши в 5—6 км от р. Урюмкана в элювиальных отложениях нами встречены обломки серовато-белого кварца, переполненного зелеными призматическими, очень мелкими кристалликами эпидота. Обломки эти были нами раздроблены и изучены. Минералогический состав этого шлиха следующий:

больше 10% — кварц;  
1—10% — эпидот;  
0.1—1% — роговая обманка, пирит;  
меньше 0.1% — молибденит, флюорит, рутил, гранат, циркон, турмалин.

## ОПИСАНИЕ ИССЛЕДОВАННЫХ ПАДЕЙ

В целях наиболее полного изучения минералогии района и распространения полезных ископаемых мы с каждой пади брали естественные и искусственные шлихи. Как правило, взятие естественного шлиха производилось как из заданных непосредственно нами, так и из старых старательских и разведочных шурфов.

Исследования наши были начаты с падей, расположенных в районе Зеренского коренного месторождения олова, и окончены падами в верховьях р. Урюмкана.

### Падь Талая

Падь Талая находится в верховьях р. Ильдикан-Зеренский и является ее боковым левым распадком. Длина ее не превышает 3 км. В геологическом строении принимают участие преимущественно известняки, местами прорванные дайками порфиринов и жилами кварца. В 1936—1937 гг. работами Л. Н. Постникова в пади Талой были открыты коренные и россыпные месторождения касситерита. Буровые скважины показывают наличие касситерита не только в аллювии, но и в элювии и делювии. В нижней части пади Талой россыпи успешно разрабатываются старательскими работами.

Шлихи, взятые из разрезов пади Талой, имеют следующий минералогический состав:

больше	10%	— касситерит, пирит;
	1—10%	— кварц, полевой шпат, магнетит;
	0.1—1%	— рутил, роговая обманка, гранат, ильменит, циркон, вольфрамит;
меньше	0.1%	— лимонит, доломит, тремолит, турмалин, тальк, эпидот, пироксен, сфен, базобисмутит, шпинель, апатит, гематит, церуссит, титано-магнетит, псиломелан, кальцит, шеелит, золото.

Содержание касситерита в песках местами достигает 400—500 г/т. Касситерит отличается различными цветами и оттенками, начиная от совершенно бесцветных и яркожелтых, через серые, красновато-бурые, к темным, почти черным тонам. Светлые тона преобладают. Часто в пределах одного неделимого кристалла наблюдается изменение окраски от светложелтой до темнубурой. Кристаллы призматические, удлиненные по оси z. Наиболее часто наблюдаемые формы (100), (110), (111). Встречаются сростки касситерита с золотом и пиритом. В искусственных шлихах из дробленых пород касситерит установлен нами в дымчатых кварцево-мусковитовых жилах и в темносером, сильно тремолитизированном известняке, залегающем на водоразделе между падами Талая и Волга. Касситерит из известняков — главным образом серый, а из кварцевых жил — серый и красновато-бурый. Размер кристаллов не превышает 1—1.5 мм.

Открытое Л. Н. Постниковым коренное месторождение касситерита приурочено к северо-западной зоне раздробленных известняков, в которых касситерит образует чрезвычайно тонкие прожилки мощностью от 0.5 до 2 мм, состоящие почти целиком из касситерита. Рудное тело еще не вскрыто, а потому трудно что-либо сказать о ценности месторождения.

Минералогический состав дробленых известняков представляется в следующем виде:

больше	10%	— кальцит, тремолит;
	1—10%	— пирит;
	0.1—1%	— магнетит;
меньше	0.1%	— касситерит, флюорит, гранат, циркон, мусковит, турмалин.

## Падь Ильдикан-Зеренский

Падь Ильдикан-Зеренский сложена главным образом палеозойскими известняками и мраморами; только в верховьях пади развиты граниты. В среднем течении ключа Ильдикан и пади того же наименования из россыпей старателями добывается касситерит. Содержание его, по данным М. Н. Чуевой, доходит до 30% от выхода шлиха, а по нашим данным составляет от 30 до 60%. Однако такое содержание касситерита наблюдается только в обогащенной части пади, в так называемых «ямных выработках», т. е. в местах, где раньше мылось золото. Теперь там поставлены работы в значительном объеме, и оловянный камень добывается как отдельными старателями, так и артелями. Генетически касситерит так называемых «ямных выработок», надо полагать, связан с кварцевыми жилами, так как многие кристаллы оловянного камня или имеют включения кварца или сами включены в кварц. Цвет минерала различен: желтоватый, темнобурый, пестрый и даже красноватый. Окатыш мало. Величина кристаллов от нескольких миллиметров до 5—7 см. Коренных месторождений кварцевых жил с оловянным камнем не обнаружено, повидимому, потому, что ни поисков, ни разведок здесь не велось. Однако, поскольку касситерит ямных выработок мало окатыш, надо думать, что коренные месторождения его находятся недалеко, и надлежало бы заняться самыми детальными поисками коренных месторождений кварцевых жил с оловянным камнем.

Минералогический состав шлихов, взятых нами из ямных выработок, представляется в следующем виде:

больше	10%	— касситерит;
	1—10%	— магнетит, кварц, полевой шпат, пирит;
	0.1—1%	— рутил, лимонит;
меньше	0.1%	— роговая обманка, гранат, ильменит, циркон, тремолит, турмалин, сфен, золото, барит.

## Падь Олентой

Падь Олентой в верхней своей части характеризуется развитием гранита, габбро, порфиринов, известняков, базальтов; в средней части большим распространением пользуются порфириды; в нижней части выходят базальты, конгломераты и сиениты.

В отношении шлихов падь Олентой опробована только в верхней части; опробован также распадок Гранитный.

Минералогический состав шлихов следующий:

больше	10%	— касситерит, пирит, лимонит, магнетит, кварц;
	1—10%	— эпидот, полевой шпат;
	0.1—1%	— барит, гематит, циркон, турмалин, рутил, актинолит, пироксен;
меньше	0.1%	— ильменит, золото, гранат, сфен, бисмутинит, корунд, гипс, титаномагнетит, церуссит, кальцит, мусковит.

Содержание касситерита достигает 150 г/т промытой породы. Касситерит серый, темнобурый, часто почти черный. Окраска в пределах одного и того же зерна часто резко меняется от светлосерых к темнобурым тонам. Изредка встречаются кристаллы касситерита призматического габитуса, вытянутые по оси  $z$  и ограниченные формами (110) и (111).

В верховьях пади, на ее левом склоне, находится старое свинцово-цинковое месторождение, известное в литературе под названием Алексеево-Федоровского (Смирнов, 1933). В 1936 г. Л. Н. Постников в рудах этого месторождения установил касситерит. Искусственные

шлиховые пробы, взятые нами из отвалов старой шахты, показали полное отсутствие касситерита.

По пади Олентой касситерит нами установлен еще в огнейсованных биотитовых гранитах вместе с шеелитом в виде единичных зерен.

### Падь Волга

Если вышеуказанные пади Олентой, Ильдикан и Талая и раньше представляли интерес с точки зрения золотоносности (в них главным образом добывалось россыпное золото), то падь Волга исследована далеко не достаточно даже на золото. Опросы местных жителей и наше детальное исследование позволили нам установить только пять старых шурфов по всей пади. Старый старатель Л. Шестаков, лет 40 тому назад бывший впервые три шурфа на расстоянии 2.5 км от устья, заявил нам, что ни один шурф не добит до плотика, вследствие больших наносов и сильного притока воды. Действительно, падь Волга многоводна и сильно затаежена; в зимнее время, по рассказам местных жителей, по всей пади отмечается так называемая «накись льда». Все это вместе взятое, видимо, не позволило более детально исследовать эту падь.

В 1934 г. падь Волгу посетил Ю. П. Деньгин. По его данным, там отмечается наличие касситерита. Но в 1936 г. партией под руководством Постникова в средней части пади Волга были заданы две линии по 11 шурфов в каждой, в которых не был обнаружен касситерит. Многие из этих шурфов также не добыты до плотика. Для выяснения этого противоречия нами было задано в верховьях пади Волга 10 шурфов в разных точках. В результате наших работ установлено, что касситерит в этой пади имеется. Он отмечается нами во всех шурфах, заданных в зоне гранитного массива, правда, в незначительных количествах. Оловянный камень пади Волга отличен от такового пади Талой: он довольно мелок, окатан мало, буровато-красного цвета.

Длина пади Волга 10—12 км. В самом верховье пади выходят аляскитовые граниты. Ниже по правому склону тянутся почти беспрерывно выходы известняков, а по левому склону имеют сплошное развитие кварциты, которые в нижней части пади переходят и на правую сторону. На гребне между двумя распадками выходит свита филлитов. В шлиховом отношении падь опробована в нижней, средней и верхней частях.

Минералогический состав шлихов верхней части пади:

больше	10%	— кварц, полевой шпат;
	1—10%	— турмалин, магнетит;
	0.1—1%	— циркон, рутил, ильменит, касситерит;
меньше	0.1%	— шеелит, пирит, флюорит, апатит, пироксен, мусковит, сфен, кальцит, эпидот, гранат, роговая обманка, анатаз, тремолит.

Минералогический состав шлихов средней части пади:

больше	10%	— кварц, полевой шпат;
	1—10%	— пирит, магнетит, андалузит;
	0.1—1%	— циркон, рутил, касситерит;
меньше	0.1%	— мусковит, турмалин, эпидот, гранат, марганцовый гранат, тремолит, киноварь, вольфрамит, золото.

Минералогический состав шлихов нижней части пади:

больше	10%	— пирит, кварц, полевой шпат;
	1—10%	— пироксен, сфен, касситерит, ильменит, магнетит, андалузит, тремолит;
	0.1—1%	— циркон;
меньше	0.1%	— мусковит, кальцит, турмалин, эпидот, гранат, роговая обманка, гематит.

В верхней и нижней частях пади содержание касситерита достигает 15 г/т (при 1—1.5 г/т в среднем течении). Это побуждает направить поисковые работы в первую очередь в верховье и нижнее течение пади. Касситерит нами был установлен также в гранитах и в серовато-белых кварцевых жилах.

### Падь Богдать

Довольно значительная падь Богдать протяжением от устья до верховьев около 18 км и шириной до 750 м сильно затаежена особенно в верховьях. Слева в нее впадают довольно большие распадки Ерки, Отстойная и Широкая. Вся эта площадь исследована далеко не достаточно. В 1934 г. по заданию Золоторазведки в средней части пади были заданы две линии шурфов, одна (15 шурфов) против распадка Отстойной, вторая (19 шурфов) — метров на 200 выше распадка Широкой на противоположном берегу. Большая часть шурфов при глубине от 5 до 7 м до плотика не добита. Единичные знаки золота обнаружены были только в 3—4 шурфах, а потому дальнейшие исследования были прекращены. Кроме вышеуказанных выработок в 1917 г. было задано до десятка шурфов в средней части пади Прямой, но и эти шурфы до плотика не были добыты, и вследствие незначительного содержания золота работа была также приостановлена.

В 1936 г. прорабом партии СНОР Григорьевой были опробованы на содержание касситерита отвалы шурфов пади Богдать, показавшие единичные знаки оловянного камня. Опробование отвалов всех шурфов пади Богдать, произведенное нами, подтвердило наличие касситерита, который представлен единичными, очень мелкими буроватыми зернами. Заданные нами шурфы в распадках Широкой и Отстойной, вследствие большого притока воды, до плотика не добыты и остановлены на глубине 5—6 м.

В верхнем течении падь сложена главным образом гранитами, габбро и известняками, а в среднем и нижнем течении — в основном порфиритами, туфогенными породами, базальтами и в меньшей степени кварцитами.

Шлихи взяты в верхней, средней и нижней частях пади.

Минералогический состав шлихов верхней части пади:

больше	10%	— пирит, магнетит, кварц, полевой шпат;
	1—10%	— апатит, циркон, рутил, сфен, гематит;
	0.1—1%	— турмалин;
меньше	0.1%	— золото, пироксен, шеелит, касситерит, роговая обманка, гранат, барит.

Минералогический состав шлихов средней части пади:

больше	10%	— гематит, ильменит;
	1—10%	— роговая обманка, пирит, магнетит, кварц, полевой шпат;
	0.1—1%	— апатит, циркон, рутил, турмалин, гранат;
меньше	0.1%	— золото, пироксен, шеелит, касситерит, сфен, барит, анатаз, мусковит, корунд, тремолит, эпидот, доломит, базобисмутит.

Минералогический состав шлихов нижней части пади:

больше	10%	— кварц, полевой шпат;
	1—10%	— пирит, барит;
	0.1—1%	— апатит, циркон, гематит, магнетит, ильменит;
меньше	0.1%	— золото, турмалин, роговая обманка, сфен, гранат, сфалерит, галенит, шпинель, эпидот.

Таким образом, касситерит встречен только в средней и верхней частях пади в виде единичных зерен.

Шлихи были взяты также в левых распадках Ерки, Отстойная, Широкая, где отрядом были пройдены неглубокие шурфы. В распадках Отстойная и Широкая полезных ископаемых мы не встретили; в Ерках в виде единичных зерен отмечается наличие касситерита и базобисмутита.

### Падь Сивачи

Падь Сивачи относительно небольшая, всего около 6 км в длину. Как и многие другие, она не подвергалась детальному исследованию. Лет 20 тому назад в этой пади задано было пять шурфов на золото, давших отрицательные результаты, в виду чего дальнейшие работы не производились. Нами в этой пади задано пять новых шурфов и опробованы отвалы старых. Шурфы были пройдены до глубины 4.5—5 м, и все же до плотика дойти нам не удалось вследствие большого притока воды. В шлихах с глубины 2.5 м стали встречаться единичные буровато-красные, окатанные зерна касситерита. В геологическом строении района участвуют главным образом кварцевые порфиры, туфы, туфиты, туфобрекчии, в меньшей степени распространены кварциты и порфириты. В нижней части пади развиты породы тургинской свиты, известняки и гранито-гнейсы.

Шлихи были взяты из отвалов старых и новых шурфов.

Их минералогический состав следующий:

больше	10%	— гематит, магнетит, кварц, полевой шпат;
	1—10%	— гранат, пирит;
	0.1—1%	— циркон, ильменит, рутил, турмалин, апатит, касситерит, лимонит, золото;
меньше	0.1%	— пироксен, роговая обманка, сфен, шеелит, базобисмутит, актинолит, анатаз, пирротин, мусковит.

Касситерит и золото присутствуют почти во всех без исключения пробах, но обычно в небольшом количестве. Наибольшее содержание касситерита в шлихах доходило до 2 г/т промытой породы. Шеелит и базобисмутит обычно встречаются в виде единичных знаков. Работами И. И. Катушенка по пади Сивачи обнаружены кварц-турмалиновые жилы, с которыми, вероятно, и связано нахождение касситерита.

### Падь Кулинга

Падь Кулинга длиной не более 3—4 км разветвляется в 0.5 км от устья на два распадка, из которых левый называется Малой Кулингой. В верхней и средней частях пади развиты главным образом базальты, кварцевые порфиры, туфы и туфобрекчии; нижняя часть пади складывается толщей кварцитов и базальных конгломератов тургинской свиты. Малая Кулинга целиком сложена базальтами и порфиритами.

Шлихи были взяты нами в трех точках: в самом верховье Малой Кулинги, в правом распадке и ниже места слияния правого и левого распадков.

Минералогический состав шлихов:

больше	10%	— кварц, полевой шпат, гематит;
	1—10%	— гранат, пирит, магнетит;
	0.1—1%	— циркон, сфен, апатит, эпидот, лимонит;
меньше	0.1%	— анатаз, золото, касситерит, рутил, барит, турмалин, пироксен, ильменит, кинноварь.

Касситерит встречен только в старом шурфе в верховье Малой Кулинги в виде единичных знаков. Цвет касситерита светлосерый или серый. Зерна, размером 0.5—0.8 мм, обычно не окатаны.



Золото встречено там же и в шурфе по правому распадку в количестве 1—2 знаков на лоток. Золото мелкое и не окатанное.

Киноварь обнаружена в виде единичных зерен в новом шурфе, заданном ниже места слияния двух распадков.

### Падь Ильдикан-Богдатский

В геологическом строении района пади Ильдикан-Богдатский участвуют граниты, парагнейсы, конгломераты, гранито-гнейсы, кварциты и известняки. В шлиховом отношении падь опробована только неглубокими закопушками в русле пади и на ее склонах.

Минералогический состав шлихов:

больше	10%	— кварц, полевой шпат;
	1—10%	— пирит, магнетит;
меньше	0.1%	— циркон, апатит, гематит, гранат, биотит, рутил, анатаз, кальцит, роговая обманка, турмалин.

### Падь Кутеши

Падь Кутеши в 2 км от устья разветвляется на два распадка. Правый, более длинный распадок сложен исключительно порфировидными биотито-роговообманковыми гранитами. В верховье и по левому склону левого распадка развиты известняки и граниты; по правому склону — известняки. Здесь же имеются небольшие выходы габбро. В нижней части пади выходят известняки, кварциты и граниты.

Шлихи взяты немного ниже места слияния правого и левого распадков и в 2 км от устья в левом распадке. Все пройденные шурфы в виду оползней и вечной мерзлоты остановлены в песчанистом суглинке на глубине 2—2.5 м.

Минералогический состав полученных шлихов:

больше	10%	— ильменит, пирит, кварц, полевой шпат;
	1—10%	— роговая обманка, магнетит;
	0.1—1%	— пироксен, апатит, шеелит, турмалин, сфен;
меньше	0.1%	— базобисмутит, рутил, касситерит, гранат, эпидот, шпидель, тремолит.

Касситерит встречен только в количестве двух зерен. Цвет его красно-бурый, размер 0.5 мм. Попадает в виде неокатанных угловатых зерен.

Шеелит белого цвета, в виде обломков с шелковистым блеском. Содержание его доходит до 20 г/т.

Встречено одно светлосерое зерно с жирным блеском базобисмутита.

В шлихе особое внимание привлекает высокое содержание ильменита, доходящее до 300 г/т. Ильменит, повидимому, генетически связан с диоритами и габбро, которые в нашем районе отличаются повышенным содержанием ильменита.

Базобисмутит и шеелит вместе с висмутовым блеском встречаются в молочнобелых кварцевых жилах, залегающих в гранитах и описанных нами в геологическом очерке.

### Падь Талаканы Горбуновские

Падь Талаканы Горбуновские имеет значительные размеры: ее общее протяжение около 18 км, ширина достигает в некоторых местах 600—700 м. Она сильно затаежена, шурфовка здесь в летнее

время почти невозможна. Как и другие пади, детальному исследованию она не подвергалась. Еще в дореволюционное время по этой пади задано было 13 шурфов на золото, но вследствие незначительного его содержания работы были прекращены.

В геологическом строении пади участвуют граниты, парагнейсы и известняки.

Граниты распространены в верховье и по правому склону пади. По левому склону выходят почти исключительно парагнейсы и кристаллические сланцы, которые в нижнем течении пади переходят на правую сторону. В нижнем течении пади развиты также и известняки, вместе с парагнейсами интрузивные граниты.

Опробованы шлихи из 5 старых шурфов в верхнем течении и в среднем течении — из 4 новых шурфов, пройденных отрядом. Шурфы до плотика не добыты и остановлены в речниках на глубине 4—4.5 м.

Минералогический состав шлихов следующий:

больше	10%	— кварц, полевой шпат, гранат, ильменит;
	1—10%	— роговая обманка, магнетит, сфен, шеелит, шпинель;
	0.1—1%	— эпидот, турмалин, пироксен, рутил, апатит;
меньше	0.1%	— анатаз, касситерит, циркон, монацит.

Привлекает внимание повышенное содержание шеелита, достигающее в некоторых шлихах 10 г/т промытой породы. Касситерит встречен в виде крайне редких единичных зерен размером до 0.5 мм.

Появление в шлихе значительных количеств граната и шпинели обуславливается, повидимому, широким развитием в районе парагнейсов.

### Падь Зергун

Падь Зергун, длиной не свыше 4—5 км, в верхней и средней частях сложена гранитами и частично известняками. В нижнем течении пади, кроме гранитов, имеют распространение кварцевые порфиры, базальты и известняки. Шлихи взяты в самом верховье, где было опробовано 2 старых шурфа.

Минералогический состав шлихов:

больше	10%	— магнетит, кварц, полевой шпат;
	1—10%	— сфен, пирит, циркон;
	0.1—1%	— ильменит, гематит, роговая обманка, биотит, анатаз, апатит;
меньше	0.1%	— гранат, шпинель, кальцит, молибденит, рутил, базобисмутит.

Из полезных ископаемых в шлихах были встречены единичные зерна базобисмутита и несколько листочков молибденита.

### Падь Инемты

Падь Инемты (длина 13—15 км) в верхней и средней частях характеризуется развитием порфиroidных биотито-роговообманковых гранитов. В нижней части пади выходят базальты, кварциты, известняки.

Шлихи взяты в среднем и верхнем течении пади, в области развития гранитов.

Минералогический состав шлихов средней части пади:

больше	10%	— магнетит, кварц, полевой шпат, сфен;
	1—10%	— гематит, ильменит;
	0.1—1%	— апатит, циркон, роговая обманка, пирит, пирротин, гранат;
меньше	0.1%	— анатаз, рутил, базобисмутит, биотит, пироксен, корунд, турмалин, актинолит, эпидот.

## Минералогический состав шлихов верхней части пади:

больше	10%	— кварц, полевой шпат, магнетит;
	1—10%	— гранат, эпидот;
	0.1—1%	— ильменит, гематит, пирит, биотит, сфен, шеелит;
меньше	0.1%	— роговая обманка, анатаз, базобисмутит, циркон, апатит, пироксен, золото, касситерит, турмалин, актинолит, флюорит, корунд, псиломелан, висмутовый блеск.

Сравнивая эти характеристики, можно заметить, что в верхней части пади по сравнению со средней резко уменьшается количество сфена, апатита, циркона и роговой обманки. В то же время в верхнем течении появляется целый ряд рудных минералов, как то: золото, касситерит, шеелит, затем флюорит. Все это вместе взятое позволяет ориентировать поисковые работы в первую очередь на верховье пади, где не исключена возможность нахождения гранитов типа «Ягодной» или «Мотогорской гривы».

## Падь Кутыкан

Падь Кутыкан является правым распадком пади Инемты и протягивается на расстояние 4—5 км. В верховье пади развиты главным образом порфиридные граниты, причем левый склон частично сложен известняками. В среднем и нижнем течении наблюдаются выходы базальтов, кварцитов, кварцевых порфиров и их туфов. Шлихи были взяты из старых шурфов, расположенных в верховье, в области исключительного развития гранитов.

Минералогический состав шлихов:

больше	10%	— магнетит, сфен;
	1—10%	— кварц, полевой шпат, пирит;
	0.1—1%	— ильменит, циркон, анатаз;
меньше	0.1%	— касситерит, апатит, гранат, роговая обманка, пирротин, базобисмутит, турмалин.

Касситерит светло- и темнобурый, нередко почти черный. Иногда встречаются вытянутые по оси  $z$  кристаллы с простыми формами (111), (110) и (100). Встречается в шлихе в виде единичных зерен.

Базобисмутит серого цвета, обычно в виде окатанных продолговатых обломков. Размеры их достигают 1—1.5 мм.

## Падь Гарджигуй

Падь Гарджигуй, длиной около 15 км, в верхнем течении разветвляется на два распадка. В левом, более длинном распадке из старых шурфов, пройденных старателями в 1936 г., нами взяты шлихи.

В геологическом строении пади участвуют в нижнем и среднем течении преимущественно базальты, в меньшей степени — тургинская свита и кварцевые порфиры. В верхнем течении пади выходят кварциты и толща филлитов и песчанистых сланцев.

Минералогический состав шлихов:

больше	10%	— лимонит, кварц, полевой шпат, пирит;
	1—10%	— магнетит;
	0.1—1%	— гематит, сфен;
меньше	0.1%	— рутил, киноварь, золото, кальцит, лимонит, биотит, роговая обманка, пироксен, эпидот, турмалин, мусковит, касситерит, апатит, анатаз, циркон.

Как видно из характеристики, в виде единичных знаков встречены касситерит, золото, киноварь.

## Падь Беряя

Падь Беряя обладает длиной около 15 км. Шлихи взяты из старых шурфов в среднем и верхнем течении.

Минералогический состав шлихов в верхней части пади:

больше	10%	—	пирит, лимонит, кварц, полевой шпат;
	1—10%	—	магнетит;
	0.1—1%	—	апатит, касситерит;
меньше	0.1%	—	рутил, анатаз, пироксен, базобисмутит, циркон, турмалин, роговая обманка, эпидот, гранат, гематит.

Минералогический состав шлихов средней части пади:

больше	10%	—	лимонит, кварц, полевой шпат;
	1—10%	—	пирит;
	0.1—1%	—	магнетит;
меньше	0.1%	—	апатит, рутил, анатаз, пироксен, касситерит, циркон, турмалин, роговая обманка, эпидот, гранат, гематит, доломит, сфен, шпинель.

Касситерит встречается в средней части пади в виде единичных зерен. В верхней части пади содержание его увеличивается до 1 г/т промытой породы. Цвет касситерита меняется — от совершенно бесцветного через желтые, темнобурые, светлосерые он доходит до красновато-бурых цветов. Касситерит представлен исключительно зернами неправильной формы. Базобисмутит встречен только в верховье пади в виде единичных зерен.

Таким образом, довольно отчетливо намечается увеличение содержания касситерита в направлении к вершине пади, куда и необходимо направить в первую очередь поисковые работы.

## Падь Хива

Падь Хива (длина около 15 км) в шлиховом отношении опробована в средней части. Верхняя часть пади характеризуется развитием базальтов и пород тургинской свиты. В средней части пади наблюдаются выходы известняков, гранитов, базальтов, и гранито-гнейсов. Известняки и гранито-гнейсы часто инъецируются более молодыми гранитами. В нижней части пади имеют развитие филлиты, песчанистые сланцы и известняки.

Минералогический состав шлихов следующий:

больше	10%	—	кварц, полевой шпат;
	1—10%	—	магнетит, гранат, роговая обманка, ильменит, сфен;
	0.1—1%	—	пирит, турмалин, монацит, апатит;
меньше	0.1%	—	циркон, рутил, актинолит, пироксен базобисмутит, шеелит, касситерит, шпинель, эпидот, лимонит, биотит, анатаз, корунд, золото.

Базобисмутит, шеелит, касситерит и золото в шлихах встречены в очень редких зернах, только монацит содержится в несколько повышенном количестве, около 1 г/т промытой породы.

## Падь Каракольтуй

Падь Каракольтуй верхней своей частью лежит в области широкого распространения гранито-гнейсов. В средней и нижней частях развиты парагнейсы и толща кварцитов и известняков. Шлихи взяты из старых шурфов, пройденных в средней части пади. Их минералогический состав следующий:

больше 10% — гранат, ильменит;  
 1—10% — апатит, сфен, роговая обманка, магнетит, кварц, полевой шпат, монацит;  
 0.1—1% — циркон, апатит, турмалин;  
 меньше 0.1% — анатаз, пироксен, золото, рутил, базобисмутит, касситерит, шпинель, пирит, титаномагнетит, биотит, лимонит.

Обилие граната в шлихах генетически, вероятно, связано с широким развитием в верховье пади гранито-гнейсов. Золото, касситерит и базобисмутит встречаются в виде единичных зерен. Содержание монацита достигает 20 г/т промытой породы.

### Падь Бура

Падь Бура (длина 8—9 км) в шлиховом отношении опробована в средней части со следующим результатом:

больше 10% — пирит;  
 1—10% — кварц, полевой шпат;  
 0.1—1% — гематит, магнетит;  
 меньше 0.1% — касситерит, сфен, роговая обманка, эпидот, рутил, гранат, циркон, анатаз, апатит.

В некоторых шлихах содержание пирита доходит до 80% от всего веса шлиха.

Касситерит желтовато- и красновато-бурый. Размер зерен не превышает 1 мм. Встречается в виде единичных не окатанных зерен.

### Падь Кулинда

Шлихи взяты в верхней части пади и в левом распадке средней части пади.

Минералогический состав шлихов верхней части пади:

больше 10% — кварц, полевой шпат;  
 1—10% — апатит, циркон, касситерит, роговая обманка, сфен, пирит, гематит, магнетит;  
 0.1—1% — шеелит, пироксен;  
 меньше 0.1% — анатаз, рутил, киноварь, золото, гранат, базобисмутит, кальцит, корунд, халькопирит, лимонит, турмалин, биотит, ильменит, барит.

Минералогический состав шлихов левого распадка:

больше 10% — кварц, полевой шпат;  
 1—10% — пирит, магнетит, лимонит;  
 0.1—1% — апатит, циркон, гематит, гранат, ильменит; анатаз, рутил, касситерит, роговая обманка, пироксен, га-  
 меньше 0.1% — лентит, барит молибденит.

Как видно из этих данных, в пади встречаются довольно разнообразные полезные ископаемые. Из них наибольший интерес представляет собой касситерит, содержание которого в верхнем течении доходит до 25 г/т, и шеелит с содержанием 5 г/т. В левом распадке обращает на себя внимание нахождение в шлихах листочков молибденита.

### Падь Талаканы Верхние

Падь Талаканы Верхние, правый распадок долины Урюмкана, в верхнем течении очень близко подходит к пади Аркия и характеризуется сплошным развитием биотитово-роговообманковых гранитов доюрского возраста. На левом склоне в средней части пади эти

граниты сменяются толщей филлитов. В нижней части пади развиты парагнейсы, кварциты и известняки. В шлиховом отношении падь опробована в средней и верхней частях.

Минералогический состав шлихов верхней части пади:

больше	10%	— ильменит, магнетит, сфен;
	1—10%	— кварц, полевой шпат, роговая обманка, циркон;
	0.1—1%	— апатит;
меньше	0.1%	— шеелит, эпидот, монацит, гранат, турмалин, пироксен, пирит, анатаз, рутил, золото, базобисмутит.

Минералогический состав шлихов средней части пади:

больше	10%	— сфен, гранат, ильменит, магнетит, кварц, полевой шпат;
	1—10%	— роговая обманка;
	0.1—1%	— апатит, циркон, лимонит, монацит;
меньше	0.1%	— базобисмутит, золото, рутил, анатаз, касситерит, пирит, галенит, пироксен, турмалин, эпидот, шеелит.

Из этих данных ясно, что в средней части пади наблюдается повышенное содержание в шлихах граната, который, вероятно, попадает из правого распадка, в значительной степени сложенного гранито-гнейсами.

Содержание ильменита доходит до 40%, а вместе со сфеном он образует 50% всего шлиха. В пересчете на тонну промытой породы ильменита приходится 200 г, а вместе со сфеном — около 300 г. Касситерит в верхней части пади не встречен, в средней же части его содержание не превышает 1 г/т. Золото, шеелит, базобисмутит и галенит встречены в виде единичных зерен. Содержание монацита составляет 1—2 г/т промытой породы.

### Падь Аркия и ее распадки

Падь Аркия в верховье р. Урюмкана, длиной 11—12 км, в верхнем течении разветвляется на целый ряд распадков и ключей; самые большие из них, нами опробованные, называются Старая Аркия, Новая Аркия, Ключ Второй и Ключ Маевский.

Все эти ключи берут свое начало с Аркинского гольца, сложенного кварцитами, среди которых наблюдаются редкие прослои известняка. В верхней части перечисленных выше распадков и в средней части пади Аркия более всего распространены граниты, причем по Старой Аркии, Ключу Маевскому и по левому склону Ключа Второго выходят более молодые юрские биотито-роговообманковые граниты, тогда как по Новой Аркии обнажаются более древние варисийские граниты того же состава. В нижней части пади Аркия выходят кварциты, филлиты и осадочные породы морской юры. Из всех этих распадков верховьев Аркии с последней четверти XIX столетия и до настоящего времени извлечены сотни килограммов золота. Нередко находили самородки золота до 2—2.5 кг весом. Правда, в настоящее время как по самой пади Аркия, так и по ее распадкам работы не ведутся из-за незначительного будто бы, содержания золота в россыпях. Но нужно сказать, что такое утверждение может быть ошибочным, потому что детальных разведок и поисков не велось.

Коренные месторождения золота пока не найдены, вследствие сильной затаеженности местности и недостаточной изученности этого района. Судя по сросткам золота с кварцем, можно предполагать, что генетически золото связано с кварцевыми жилами. Мы получили чрезвычайно интересные данные о генетической связи золота с пиритом, содержание которого в шлихах доходит до 80—90%. Особенно

богаты пиритом шлихи, взятые в низовьях пади Аркия из шахты, заданной при впадении ключа Аркия в р. Урюмкан. Здесь шлик состоит на 90% из пирита, а выход шлика по отношению к промытой породе равен 10—15%. Пирит совершенно свежий, не окислен, имеет форму (100). Химический анализ пирита, произведенный К. А. Ненадквичем, показал, что содержание золота в пирите исчисляется в 22.5 г/т пирита. В каком состоянии находится золото в пирите, пока еще неизвестно, но самый факт представляет собой существенный интерес. Кроме золота, в этом же пирите В. В. Щербиной установлен селен и незначительное количество теллура.

Просмотр шлихов взятых нами из 5 шурфов, заданных в средней части пади Аркия, и двух линий скважин (по 12 скважин в каждой линии) показал, что, кроме пирита, в них встречаются касситерит, циркон, кварц и галенит. Касситерит в шлихе констатирован нами впервые. Содержание его незначительно. Верховье пади Аркия представляет собой не меньший интерес, так как в минералогическом отношении шлик здесь гораздо богаче и представлен следующими минералами: касситеритом (установленным нами впервые по Ключу Второму и Новой Аркии), базобисмутитом (тоже установленным нами), шеелитом, киноварью, бисмутинитом, цирконом, пиритом, турмалином, кварцем, псиломеланом, марганцовым минералом (ближе не определенным) и золотом. В комплексе с золотом базобисмутит и шеелит могут быть с успехом использованы.

**Минералогический состав шлихов, взятых из пади Старая Аркия:**

больше	10%	— магнетит, кварц, полевой шпат, пирит, сфен;
	1—10%	— шеелит, роговая обманка, эпидот;
	0.1—1%	— апатит, циркон;
меньше	0.1%	— киноварь, анатаз, ильменит, гранат, турмалин, гетит, мартит, актинолит, пироксен, бисмутинит, гематит, касситерит, золото, рутил, пироморфит.

**Минералогический состав шлихов с Ключа Маевского:**

больше	10%	— кварц, полевой шпат;
	1—10%	— сфен, роговая обманка, магнетит;
	0.1—1%	— циркон, апатит, пирит, эпидот, гематит;
меньше	0.1%	— турмалин, шпинель, анатаз, золото, рутил, пироксен, гранат, шеелит.

**Минералогический состав шлихов с Ключа Второго:**

больше	10%	— магнетит, кварц, полевой шпат, пирит;
	1—10%	— сфен, апатит, эпидот;
	0.1—1%	— лимонит, роговая обманка, гетит;
меньше	0.1%	— базобисмутит, гематит, касситерит, золото, рутил, циркон, киноварь, анатаз, шеелит, ильменит, турмалин, тремолит, ксенотим, монацит, мартит;

**Минералогический состав шлихов из пади Новая Аркия:**

больше	10%	— магнетит, кварц, полевой шпат, лимонит;
	1—10%	— сфен, гематит, циркон, шеелит, роговая обманка;
	0.1—1%	— базобисмутит, касситерит, золото, рутил, апатит, ильменит, гранат, турмалин, эпидот;
меньше	0.1%	— киноварь, анатаз, тремолит, гетит, ксенотим, монацит, мартит, пирит.

### Падь Лугия

Геологическое строение пади Лугия (длиной 8—9 км) характеризуется в верхней части широким распространением юрских морских осадочных пород, которые по левому склону сменяются выходами

порфиристов, а по правому склону — юрских гранитов. В шлиховом отношении падь опробована в средней части.

Эта падь издавна славилась богатым содержанием золота, которое добывается там и до настоящего времени. Правда, содержание его, по данным Золоторазведки, незначительно, но все же план выполняется, хотя в большей части и за счет перемывки старых отвалов. Поскольку коренных месторождений золота здесь не обнаружено, а шлик в своей основной массе состоит из пирита, можно предполагать, на основании наших анализов, что россыпное золото образуется как за счет окисления и разрушения пирита, так и за счет разрушения кварцевых жил, с которыми, вероятно, также связано золото.

**Минералогический состав:**

больше 10% — пирит;  
1—10% — кварц, полевой шпат;  
0.1—1% — циркон, апатит;  
меньше 0.1% — сфен, роговая обманка, ильменит, магнетит, гранат, биотит, гюбнерит, гетит, турмалин, вольфрамит, эпидот, мартит, золото, галенит, шеелит, рутил.

### **Падь Черемушки и Кочковка**

Обе эти пади являются левыми распадками пади Лугия. Длина их не превышает 2—2.5 км. Падь Черемушки сложена преимущественно порфиритами; по правому склону выходят юрские морские отложения. В пади Кочковка развиты исключительно порфиристы. В обеих падах ведутся старательские работы на золото. Шлихи взяты из старательских разрезов.

**Минералогический состав шлихов из пади Черемушки:**

больше 10% — лимонит, гематит, кварц, полевой шпат;  
1—10% — магнетит, пирит;  
0.1—1% — гранат, циркон, шеелит, хромит, сфен;  
меньше 0.1% — киноварь, золото, апатит, базобисмутит, турмалин.

Шлихи, взятые в пади Кочковка, характеризуются следующими минералами:

больше 10% — пирит, лимонит, магнетит, кварц, полевой шпат;  
0.1—1% — шеелит, циркон, золото, гематит;  
меньше 0.1% — турмалин, хромит, апатит, волластонит, анатаз, висмут самородный, бисмутинит, базобисмутит.

В падах Кочковка, Черемушки и Лугия касситерит не встречается, несмотря на то, что по правому склону пади Лугия мы имеем сплошные выходы наиболее молодых в исследуемом районе гранитов, относимых Е. В. Павловским к юре.

В пади Черемушки обращает на себя внимание немного повышенное содержание шеелита. Хромит генетически связан, вероятно, с породами типа перидотитов, которые по устному сообщению И. В. Лучицкого, установлены в виде небольших выходов по пади Средняя Тайна.

### **Падь Елизаветовка**

Падь Елизаветовка, правый распадок пади Лугия, длиной около 4—5 км, сложена главным образом юрскими гранитами и морскими юрскими осадочными породами. В этой пади производятся старательские работы на золото.



Шлихи взяты с буртар старателей. Они характеризуются следующими минералами:

больше 10% — пирит;  
1—10% — лимонит, кварц, гематит;  
0.1—1% — магнетит, эпидот, сфен, ильменит, апатит, роговая обманка;  
меньше 0.1% — касситерит, золото, шеелит, гранат, гюбнерит, базобисмутит, самородный свинец, вульфенит, рутил, церуссит, циркон, анатаз, андалузит, корунд, мусковит, турмалин, шпидель, тремолит, монацит.

### Распадок Солонечный

Этот распадок представляет собой верховье пади Солонечной, в свою очередь являющейся левым распадком долины р. Уров.

Распадок Солонечный славился богатейшим россыпным золотом; в настоящее время работает артель, не безуспешно перебивая старые отвалы. Золото здесь, несомненно, связано с кварцевыми жилами. Утверждение это основывается, во-первых, на нахождении сростков золота с кварцем и, во-вторых, на почти полном отсутствии здесь пирита, с которым можно было бы его связать. Распадок интересен с точки зрения не только добычи золота, но и возможности в комплексе с золотом извлекать шеелит, содержание которого в шлихах, взятых нами из оборотов, достигает 90%, а в ямных выработках и шурфах — 60—70% к весу шлиха. Старатели и приисковая администрация не использовали до сих пор этого минерала, и он уходил в хвосты. Нами обращено их внимание на ценность шеелита. Кроме золота и шеелита, в шлихах отмечается базобисмутит, который также может быть извлечен в комплексе с вышеуказанными минералами. Шлихи были взяты в самом верховье пади в области исключительного развития гранитов, местами прорываемых дайками порфириров и кварц-турмалиновыми жилами.

Минералогический состав шлихов следующий:

больше 10% — шеелит, кварц, полевой шпат;  
1—10% — базобисмутит, сфен, пирит, роговая обманка, апатит, циркон;  
0.1—1% — касситерит, гранат, турмалин;  
меньше 0.1% — золото, рутил, биотит, лимонит, анатаз, эпидот, ильменит, хромит, актинолит, ксенотим, самородный висмут, тальк.

В шлихах обращает на себя внимание повышенное содержание шеелита, доходящее местами до 30 г/т промытой породы. Не исключена возможность нахождения россыпи с промышленным содержанием шеелита.

### Падь Таловка

Падь Таловка берет начало с южного отрога Аркинского гольца и является левым распадком пади Уров. Нами она исследована только в самой верхней ее части, сложенной кварцитами, филлитами, юрскими песчаниками и гранитами.

Минералогический состав шлихов:

больше 10% — магнетит, кварц;  
1—10% — лимонит, апатит, роговая обманка, сфен, полевой шпат;  
0.1—1% — пирит;  
меньше 0.1% — золото, касситерит, базобисмутит, пироксен, турмалин, гранат, эпидот.

В шлихе обращает на себя внимание очень высокое содержание магнетита. Что же касается золота, касситерита и базобисмутита, то они встречаются в виде единичных знаков.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании предшествующего краткого обзора исследованных падей и минералогического состава шлихов попытаемся сделать некоторые выводы.

1. Почти все исследованные пади содержат те или иные полезные ископаемые: касситерит, золото, висмутовые, вольфрамовые и другие минералы. Количество точек полезных ископаемых, открытых в 1937 г. отрядом, указано в табл. 2.

Таблица 2  
Количество точек полезных ископаемых, открытых в 1937 г.

№ по пор.	Название полезных ископаемых	Количество точек, известных до 1937 г.	Количество точек, открытых отрядом в 1937 г.	Всего известно точек
1	Касситерит . . . . .	6	20	26
2	Золото . . . . .	16	9	25
3	Висмутовые минералы . . . . .	3	17	20
4	Вольфрамовые минералы . . . . .	5	17	22
5	Молибденит . . . . .	1	3	4
6	Галенит и церуссит . . . . .	3	6	9
7	Сфалерит и галмей . . . . .	—	1	1
8	Киноварь . . . . .	2	5	7
9	Монацит . . . . .	—	6	6

2. Такие полезные ископаемые, как касситерит, золото, вольфрамовые и висмутовые минералы, пользуются очень широким распространением почти на всем протяжении долины р. Урюмкана. Молибденит, галенит, киноварь в шлихах встречаются реже, но также характеризуют всю исследованную часть долины.

Монацит в шлихах встречается только по правобережью р. Урюмкана от пади Талаканы Горбуновские до пади Лугия в области развития инъекций гранита в парагнейсах, гранито-гнейсах, известняках и кварцитах.

3. Касситерит, золото, висмутовые и вольфрамовые минералы почти всегда встречаются совместно в шлихах, равно как и в некоторых изученных нами кварцевых жилах и гранитах. Это обстоятельство позволяет решать комплексно многие вопросы, связанные с дальнейшими поисками и разведками.

### Описание минералов шлихов падей Урюмканской долины

В результате изучения минералогического состава естественных и искусственных шлихов падей Урюмканской долины выявлены следующие минералы (табл. 3 и 4):

- А. Самородные элементы: золото, свинец, висмут.
- В. Сульфиды: пирит, пирротин, галенит, киноварь, сфалерит, бисмутинит, молибденит, халькопирит.
- С. Окислы: кварц, гематит, ильменит, рутил, циркон, лимонит, мартит, шпинель, хромит касситерит, гетит, анатаз, магнетит, титаномагнетит, корунд, псиломелан, полуопал.
- Д. Галонды: флюорит.
- Е. Карбонаты: кальцит, доломит, малахит, базобисмутит, церуссит.
- Сульфаты: барит, гипс, ангидрит.
- Силикаты: полевошпат, пироксен, роговая обманка, актинолит, тремолит, гранат, марганцевый гранат, эпидот, мусковит, биотит, хлорит, турмалин, тальк, андалузит, хиастолит, волластонит, галмей.
- Титано-силикаты: сфен.
- Фосфаты: апатит, монацит, ксенотим, приморфит.
- Вольфраматы: вольфрамит, гюбнерит, шеелит.
- Молибдаты: вольфенит.



## Самородные элементы

**Золото.** В исследуемом районе золото имеет довольно широкое распространение и обнаружено в 26 падах из 35 исследованных. В бассейне р. Урюмкана золото известно уже очень давно и в некоторых местах добывалось старательскими работами. В настоящее время золото добывается по падам Лугия, Солонечная, Таловка и Аркия и в целом ряде мелких распадков и ключей. В 9 падах золото встречено нами впервые, правда, в очень небольшом количестве, в виде единичных знаков, но это отнюдь не значит, что в этих падах нет участков с промышленным содержанием золота. Для решения этого вопроса необходимы детальные разведочные работы.

В большинстве падей золото встречается в виде древовидных крючковатых частиц, иногда в форме пластинок, реже в виде окатанных,— то продолговатых, то круглых, то пластинчатых зерен. Золото обычно мелкое, лишь изредка встречаются самородки в 2—3 г. Довольно часты сростки золота с кварцем, реже с касситеритом и базобисмутитом. Золото с касситеритом встречено по пади Талая в районе пос. Зерен и по пади Аркия в районе прииска Лугия. Здесь же золото найдено и с базобисмутитом. При изучении искусственных шлихов дробленных пород золото встречено в порфирировидных гранитах в районе Зеренского коренного месторождения олова совместно с касситеритом, шеелитом, базобисмутитом. В верховье р. Урюмкана, по пади Аркия, золото обнаружено в порфиритах и в кварц-турмалиновых жилах. В порфиритах золото встречено вместе с пиритом и турмалином. В кварц-турмалиновых жилах, кроме золота, обнаружены мелкие зерна касситерита и базобисмутита.

Как указывалось К. А. Ненадкевичем, установлено золото в свежем неокисленном пирите, взятом нами из шахты в долине Урюмкана при впадении ключа Аркия. Содержание золота в пирите 22.5 г/т. В каком состоянии находится золото в пирите, не установлено.

**С а м о р о д н ы й с в и н е ц.** Свинец встречен в двух падах: Старая Аркия и Елизаветовка и представлен окатанными продолговатыми или округлыми зернами. В этих же падах довольно часто встречаются другие свинцовые минералы, как то: свинцовый блеск, пироморфит, церуссит, вульфенит. Самородный свинец в свежем разрезе блестящий, мягкий, расплющивается ногтем. Перед паяльной трубкой вспучивается, образуя рыхлую массу желто-бурого цвета, и дает блестящий металлический королек. В крепкой азотной кислоте растворяется и дает белый осадок азотно-свинцовой соли.

Самородный висмут встречается в виде неправильной формы свинцовосерых зерен, обычно не окатанных. Размер зерен доходит до 1—1.5 мм. Ковкий, но часто по краям растрескивается. Хорошо растворяется в  $\text{HNO}_3$ . Отмечается в виде единичных зерен в падах Солонечная и Кочковка. Вместе с самородным висмутом встречается базобисмутит, реже — висмутовый блеск.

## Сульфиды

**П и р и т** чрезвычайно широко распространен в исследуемом районе как в рыхлых аллювиальных и делювиальных отложениях, так и в слагающих район осадочных и изверженных горных породах. Пирит встречен во всех падах, а в некоторых из них, главным образом в верховье р. Урюмкана (пади Бура, Лугия, устье Аркии), составляет от шлиха 80—90%.

Пирит обычно представлен кубами, реже — пентагондодекаэдрами и октаэдрами. Октаэдры наблюдали довольно часто в верховье пади

Лугия. Пирит в россыпях большей частью нацело окислен. Иногда удается наблюдать в кристаллах окисленного пирита совершенно свежее ядро.

В небольшом количестве пирит встречается и в неокисленном виде, в хорошо сохранившихся кристаллах, реже обломках, размером обычно 1×1 мм, реже до 5×5 мм. В осадочных породах он наблюдался нами в кварцитах и известняках, в последних в виде рассеянной вкрапленности (пади Талая, Ильдикан-Богдатский) или полос и участков, приуроченных к зонам смятия и дробления. В последнем случае он ассоциируется с касситеритом. Кристаллы пирита в виде хорошо выраженных пентагондодекаэдров часто цементируются касситеритом или погружены в касситеритовый цемент; это говорит за то, что пирит отлагался раньше, чем касситерит. В пади Талаканы Верхние пирит наблюдался в сростках с галенитом, причем и здесь он является более ранним минералом. Пирит, взятый в устье Аркии, тщательно отобранный под бинокулярной лупой, при спектральном анализе показал средней яркости линии олова и свинца.

В изверженных горных породах пирит встречен в гранитах, порфиритах, гранодиоритах, габбро, в кварц-турмалиновых и кварцевых жилах. В породах, как правило, пирит более свежий, чем в кварцевых жилах, причем можно даже заметить, что пирит более окислен в гранитах и менее всего подвержен процессу окисления в порфиритах. Это обстоятельство стоит, вероятно, в тесной зависимости от пористости породы, способствующей более быстрому изменению ее агентами выветривания.

Данные спектрального анализа пирита с пади Аркии

Ni	Cu	Ag	Sn	Pb	As	Ca	Tl	Fe	Si	Al	Mn
Средние линии	Очень слабые	Слабые	Средние	Средние	Слабые	Следы линий	Слабые	Очень сильные	Средние	Очень слабые	Очень слабые

Пирротин встречен в виде единичных знаков в падах Сивачи, Инемты и Кутыкан, главным образом в виде неправильной формы зерен желтовато-красного цвета. Определяется по своим сильно магнитным свойствам.

Галенит. В аллювиальных отложениях галенит встречен в следующих семи падах: Богдаты, Талаканы Верхние, Кулинда, Старая Аркиа, Урюмканская, устье Аркиа и Лугия. В коренном залегании галенит известен в падах Олентой, Талая, Волга и Кулинда. Галенит свинцовосерого цвета. Обычны кубы или пластинки. Размер зерен 0.2—0.5 мм, реже они достигают 2—3 мм и более. По пади Талаканы Верхние галенит наблюдается в сростках с кварцем и пиритом. В шлихах галенита единичные знаки.

В пади Кулинда галенит открыт в 1930 г. инж. Волиным в известняке в виде редкой вкрапленности. В аналогичных условиях он встречается и в падах Талая и Волга.

В пади Олентой галенит известен в Алексее-Федоровском свинцово-цинковом месторождении [Смирнов, 1933], залегающем среди известняков.

Киноварь нами встречена в аллювиальных отложениях следующих падей: Волга, Кулинга, Гарджигуй, Кулинда, Новая Аркиа,

Ключ Второй, Старая Аркия, Черемушка и Урюмканская. В большинстве падей киноварь обнаружена в виде единичных неокатанных зерен размером 0.3—0.5 мм. Только в падах Старая Аркия и Урюмканская киноварь встречается чаще, причем в последней ее находят иногда в виде галек, размером 5—8 см. В шлихах киноварь изредка наблюдается в сростках с кварцем и почти всегда сопровождается баритом.

С ф а л е р и т встречен в устье пади Богдаты в виде единичных неокатанных зерен. Некоторые зерна напоминают кристаллы додекаэдрической формы. Размер зерен обычно 0.3—0.5 мм. Цвет красный, блеск алмазный, твердость — 3.5. Микрохимическая реакция на цинк. Кроме того, сфалерит известен в Алексее-Федоровском свинцово-цинковом месторождении, расположенном в верховье пади Олентой.

Б и с м у т и н и т нами встречен в аллювиальных отложениях в падах Олентой, Инемты, Аркия и Качковка и, кроме того, вместе с шеелитом обнаружен в кварцевой жиле по пади Кутеши. Бисмутинит представляет собой вытянутые в длину шестоватые кристаллы размером  $0.5 \times 2$ , чаще —  $0.1 \times 0.5$  мм, очень часто по периферии окисленные в базобисмутит, как это особенно хорошо видно по пади Аркия, где висмутовый блеск сохранился большей частью только в ядре зерен базобисмутита.

М о л и б д е н и т впервые найден в обломках кварцевой жилы в 1931 г. инж. Гончаренко в 20 км к СЗ от исследуемого района по пади Култомушка, правому притоку р. Газимура.

Здесь же в 1936 г. геолого-разведочной партией Редметразведки под руководством инж. Можаровского молибденит был открыт в коренном залегании с содержанием, близким к промышленному. В том же году другой геолого-поисковой партией под руководством инж. Демина были найдены в шлихе единичные знаки молибденита по распадку Кочковка, левому притоку пади Лугия. Нами молибденит был обнаружен в виде мелких единичных листочков по падам Зергун и Кулинды и, кроме того, в гранитах куполов «Мотогор» и «Ягодная грива». Граниты порфириовидные, по трещинам сильно пронизаны турмалином и флюоритом и содержат вместе с молибденитом заметное количество касситерита.

Х а л ь к о п и р и т встречен в виде единичных зерен по пади Кулинды и представляет собой большей частью обломки латуно-желтого цвета.

## Окислы

К в а р ц в исследуемом районе является одним из наиболее распространенных минералов и составляет важнейшую часть изверженных, жильных, метаморфических и осадочных пород. Для нас наибольший интерес представляет кварц в жильных породах, потому что с ним почти всюду ассоциируется целый ряд полезных ископаемых. К дымчато-темносерым и светлосерым с жирным блеском кварцам, часто пронизанным тонкими иголками турмалина или обогащенным им в виде турмалиновых «солнц», приурочены касситерит, золото и, повидимому, базобисмутит. К молочнобелым плотным кварцам, встречаемым в падах Кутеши и Талая и представляющим собой прозрачные мелкокристаллические гребенчатые разновидности, приурочены окисленный пирит, базобисмутит, висмутовый блеск и шеелит. С ними же в нашем районе встречается киноварь, например, в пади Урюмканская.

**Гематит** распространен в аллювиальных отложениях падей Кулинга, Сивачи, Богдаты, где он составляет часто 50—60% взятого шлиха. За немногими исключениями, гематит встречается во всех падах, правда, в небольшом количестве. Кроме того, он обнаружен в гранодиорите и известняке.

Под бинокулярной лупой гематит представлен пластинчатыми, реже неправильной формы зернами. Часто пластинчатые кристаллы имеют пересекающуюся штриховку. В тонких осколках гематит обычно красноватый, черта вишневокрасная, слабо магнитен. После прокаливания становится магнитным.

**Ильменит** широко распространен в исследованных нами аллювиальных отложениях и местами составляет значительную часть шлиха, например в падах Кутеши, Каракольтуй, Талаканы, Богдаты. В остальных случаях он наблюдается обычно в виде единичных зерен. По внешнему виду он представляет собой кристаллы черного цвета пластинчатого габитуса, обычно изометричные. Размеры зерен колеблются от 0.2 до 1—2 мм. Часто можно наблюдать псевдоморфозы лейкоксена по ильмениту. В горных породах ильменит был встречен в биотитовом порфириновидном граните и в диорите. В последнем основная его масса превращена в лейкоксен. Определяется реакцией на Ti.

**Рутил** в незначительных количествах встречается почти во всех шлихах исследуемого района. В небольшом количестве он встречен и в дробленых горных породах: гранитах, гранодиоритах, известняках, в кварцевых жилах. Рутил обычно темнокрасного цвета, реже — черный. Имеет алмазный блеск, большей частью не окатан и представлен хорошо образованными призматическими кристаллами. Размер кристаллов и зерен обычно не превышает 0.5 мм. Изредка наблюдаются двойники. Легко определяется реакцией на титан.

**Лимонит** в небольшом количестве наблюдается почти во всех шлихах исследуемого района. Лишь в некоторых падах (Гарджигуй, Берея, Новая Аркия и Олентой) лимонит составляет значительную часть шлиха. Обычно представлен окатанными красно-бурыми зернами. Черта желто-бурая. В закрытой трубке выделяет воду.

**Мартит** встречен только по падам Лугия и Аркия в виде единичных, хорошо образованных октаэдров. Черта красная. Слабо магнитен. Образуется за счет магнетита.

**Шпинель** представляет собой большей частью хорошо выраженные октаэдры, реже — зерна неправильной формы. Цвет чаще всего светло- и темнозеленый с голубоватым оттенком. Твердость—8. Шпинель чаще встречается там, где развиты гнейсы, например, в падах Каракольтуй, Талаканы, Хива. В остальных падах шпинель или отсутствует или встречается в виде чрезвычайно редких единичных зерен.

**Хромит**. Нахождение хромита в пади Солонечная впервые указывает Реутовский [1905]. В 1936 г. А. А. Демин нашел хромит в шлихах в распадке Кочковка, левом притоке пади Лугия.

Нашими исследованиями хромит обнаружен в шлихах падей Лугия, Черемушка, устье Аркии, Урюмканская, а также по падам Солонечной и Кочковке.

По внешнему виду он представляет собой октаэдры, реже неправильной формы зерна смоляночерного цвета. Черта коричневая. Перл буры и фосфорной соли дает реакцию на хром. Размер зерен 0.3—0.5 мм. В шлихе хромит встречается в виде единичных зерен. Генетически связывается, повидимому, с небольшими выходами основных изверженных пород. По пади Средняя Тайна Е. В. Павловским встре-

цены перидотиты, в которых химическими анализами были открыты окислы хрома.

**Касситерит.** Впервые касситерит был открыт здесь в шлихах в 1930 г. М. И. Чуевой по падам зерен, Олентой, Ильдикан-Зеренский. Несколькo позже Деньгин и Григорьева обнаружили касситерит в падах Волга и Богдаты. Наши исследования показали чрезвычайно широкое распространение оловянного оруденения в исследуемом районе. Из 35 исследованных падей касситерит обнаружен в 27, из них в 20 падах наличие касситерита впервые установлено нами. Однако только по падам Олентой, Ильдикан-Зеренской и Талая выявлены промышленные концентрации касситерита, тогда как в других он встречается в виде единичных знаков или его концентрация не превышает 15—25 г/т. Но нужно иметь в виду, что для большинства падей наши работы еще не дают основания отрицательно решать вопрос о промышленной ценности этих находок по нижеследующему ряду причин.

1. Большинство вновь пройденных и опробованных старых шурфов не добыты до плотика либо вследствие мощных наносов, либо вследствие большого притока воды и затопления шурфов; иногда и вечная мерзлота или оползни не давали возможности осуществить поставленную задачу.

2. Шлихи обычно брались нами со всего аллювиального разреза, начиная с первого метра и кончая забоем шурфа, а поэтому, возможно, разубожены минералами, намывыми из горизонтов, не содержащих полезных ископаемых.

3. Физически было невозможно произвести более детальное исследование 35 падей с расшурфовкой в течение 3 месяцев полевой работы при тех средствах и возможностях, какими мы располагали.

Несмотря на ряд причин, неблагоприятно отражающихся на нашей работе, все же удалось установить наличие касситерита в 20 новых точках в аллювиальных отложениях исследованных падей, а также констатировать содержание касситерита в целом ряде развитых здесь горных пород.

Касситерит установлен в ряде кварцевых жил, в гранитах, диоритах и в ряде известняков. Описание касситерита, связанного с коренными породами, см. ниже.

Промышленные россыпи касситерита в падах Ильдикан-Зеренский, Талая и Олентой находятся вблизи оловоносных гранитов. В остальных падах россыпи касситерита в большинстве случаев находятся в области развития варисцийских биотито-роговообманковых порфиroidных гранитов. Только по пади Кулинга касситерит в шлихах встречен исключительно среди базальтов и порфиритов, что косвенно указывает на юный возраст касситеритового оруденения. Необходимо отметить, что в области развития юрских порфиroidных гранитов, описанных Е. В. Павловским, касситерит имеет очень слабое распространение, а в некоторых падах, как например по Луги, нами совершенно не встречен.

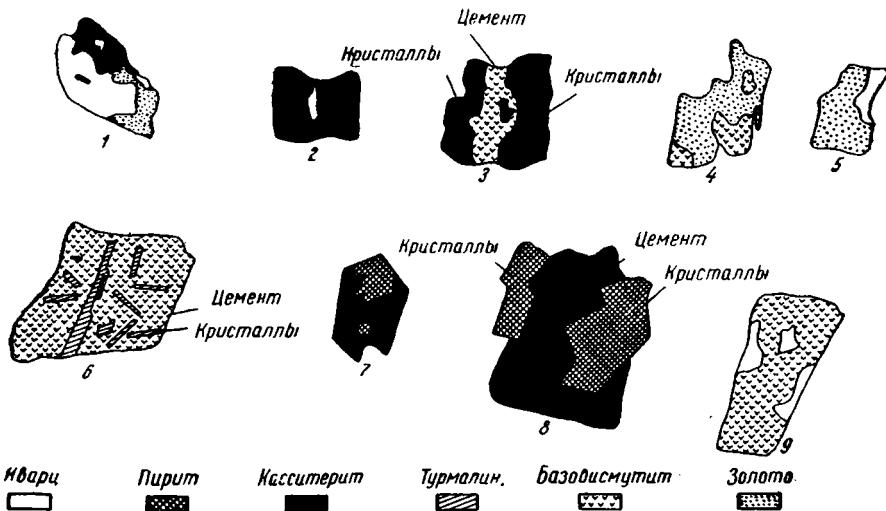
В районе Быстринского шеелитового месторождения, где также широко развиты юрские граниты, касситерит неизвестен, хотя там в 1935 г. А. А. Деминым большинство падей было опробовано шлиховыми работами.

В россыпях, кроме касситерита, обычно содержатся 20—25% других минералов, попадающих в россыпь при разрушении окружающих горных пород. Совместно с касситеритом обычно встречаются следующие наиболее характерные минералы: золото, пирит, турмалин, в меньшей степени базобисмутит, шеелит и местами флюорит.



Касситерит из шлихов по своим морфологическим особенностям довольно однообразен и для всего исследованного района в целом может быть охарактеризован следующими основными чертами.

В большинстве случаев в россыпях касситерит встречается в виде неправильной формы зерен. Окатын мало. Кристаллы его с хорошо развитыми гранями очень редки. За немногими исключениями, характерны длиннопризматические кристаллы, достигающие у наиболее сильно вытянутых форм в пади Кутыкан  $0.3 \times 1.5$  мм; в других местах эти кристаллы вытянуты менее сильно. К касситеритам этого типа



Взаимоотношения минералов по сросткам, найденным в шлихах Урумканской долины

1 п. Талая, 2. п. Аркия. 3. п. Аркия, 4. п. Аркия, 5. п. Аркия, 6. п. Аркия, 7. п. Талая, 8. п. Талая, 9. п. Аркия.

нами наблюдались широко развитые грани (111), (110), менее распространена грань (100). По пади Талая касситерит, включенный в известняк, имеет иногда пластинчатый габитус. В пади Гарджигуй мы встретили два кристалла касситерита, размером 0.3 мм, имеющие бипирамидальный габитус с исключительным развитием граней (111). Двойники чрезвычайно редки и нами отмечены только по пади Аркия в виде отдельных коленчатых кристаллов.

Касситерит в шлихах отличается самым различным цветом, начиная от совершенно бесцветного через яркожелтый к светлосерым и серым тонам. Затем наблюдаются касситериты красноватые, красно-бурые, почти коричневые и местами почти черные, непрозрачные разновидности. Наиболее разнообразно и пестро окрашены они в падах Талая, Ильдикан-Зеренский, Олентой, где встречается вся перечисленная гамма окрасок, начиная от совершенно бесцветных до черных. Почти всюду удается наблюдать в пределах одного и того же зерна изменение окраски от яркожелтой к темнубурой. Граница между разно окрашенными частями обычно резкая. В других падах окраска более постоянная; так, например, в падах Сивачи, Берея, Кулинда и Кулинга касситерит в преобладающем количестве светлосерый и серый. В остальных падах он главным образом красно-бурый, причем наиболее сильным красным оттенком отличаются касситериты по падам Аркия и Солонечная.

Блеск касситерита большей частью жирный, лишь изредка стеклянный. Размеры кристаллов варьируют от 0.5 до 2—3 мм и даже до 5 см. Кристаллы и обломки касситерита размером в несколько сантиметров встречаются исключительно в падах Олентой, Ильдикан-Зеренский и Талая. В падах Солонечная и Аркия — касситерит главным образом в виде зерен размерами 1—2 мм. В остальных падах преобладают зерна, измеряющиеся долями миллиметра.

Касситерит в шлихах нами встречен в сростках с золотом, базобисмутитом, пиритом, кварцем, кальцитом и мусковитом. Эти сростки могут служить хорошими поисковыми признаками при поисках коренных месторождений касситерита. Для иллюстрации этого положения мы можем указать на то, что по пади Талая вначале были найдены в россыпи сростки касситерита с кальцитом и высказано предположение о связи его с известняками; затем, позднее, было открыто месторождение касситерита в известняках.

При описании коренных месторождений касситерита мы установили следующий его парагенезис: сростки касситерита с кальцитом и пиритом, вероятно, происходят из коренных месторождений, приуроченных к известнякам, сростки касситерита с кварцем, золотом и базобисмутитом связаны, повидимому, с кварцевыми жилами и, наконец, сростки с мусковитом, вероятно, указывают на связь их с гранитами (см. фиг. и табл. 3 и 4).

Из прилагаемой схемы взаимоотношений минералов по сросткам, найденным в шлихах, можно сделать вывод, что касситерит в исследуемом районе встречается в тесной парагенетической ассоциации с такими минералами, как золото, висмутовый блеск, пирит.

Для касситеритов самых различных цветов, взятых из падей Олентой, Талая и Ильдикан-Зеренский, характерно присутствие ванадия и отсутствие ниобия. Эти элементы, как доказано Я. Ларионовым и Толмачевым [1937], А. М. Болдыревой, Я. Д. Готманом (1938), характеризуют касситерит как гидротермальный. К этому типу относятся касситериты из пади Кулинда и с Ключа Второго (падь Аркия).

Касситерит из пади Сивачи довольно резко отличается средней интенсивностью линий таких элементов, как ниобий, сильной интенсивностью линий циркона и значительно меньшим содержанием ванадия, судя по слабой интенсивности линий. Все это позволяет сделать заключение, что касситерит из пади Сивачи по условиям своего генезиса является, вероятно, более высокотемпературным.

В литературе [Kohlmann, 1895] встречаются иногда указания, что желтая окраска зависит от содержания вольфрамовой кислоты. Наши спектроскопические анализы на вольфрам касситеритов самой различной окраски убеждают нас в том, что такой закономерности, по крайней мере для наших касситеритов, не существует. Это видно из следующих данных:

№ п/п	Цвет касситерита	Интенсивность линий вольфрама		
		Средняя	Слабая	Очень слабая
1	черный . . . . .	+		
2	серый . . . . .	+		
3	красно-бурый . . . . .	+		
4	желтый . . . . .	нет	нет	нет

Можно лишь указать на то, что красно-бурые касситериты содержат, как правило, незначительные примеси меди.

**Минералогический состав**

№ п/п	Наименование падей	Н А З В А Н И Е																									
		Самородные		Сульфиды									О к и с л ы														
		Золото	Свинец	Висмут	Пирит	Пирротин	Галенит	Киноварь	Сфалерит	Басмутинит	Молибденит	Халькопирит	Кварц	Гематит	Ильменит	Рутил	Лимонит	Маргит	Шпинель	Хромит	Касситерит	Гетит	Анагас	Магнетит	Титаномагнет.	Корунд	Псиломелан
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1	Олентой . . . . .	+			+					+			+	+						+							
2	Ильдикан Зеренск.	+			+							+	+							+							
3	Талая . . . . .	+			+							+	+							+							
4	Волга . . . . .	+			+							+	+							+							
5	Кулинга . . . . .	+			+							+	+							+							
6	Богдать . . . . .	+			+			+				+	+							+							
7	Ерки . . . . .	+			+							+	+							+							
8	Отстойная . . . . .	+			+							+	+							+							
9	Широкая . . . . .	+			+							+	+							+							
10	Ильдикан . . . . .				+							+	+							+							
11	Сивачи . . . . .	+			+							+	+							+							
12	Кутеши . . . . .				+							+	+							+							
13	Зергун . . . . .				+						+	+								+							
14	Инемты . . . . .	+			+							+	+							+						+	+
15	Кутыкан . . . . .				+							+	+							+							
16	Толаканы-Горб.				+							+	+							+							
17	Гарджигуй . . . . .	+			+							+	+							+							
18	Хива . . . . .				+							+	+							+							
19	Берея . . . . .				+							+	+							+							
20	Каракольтуй . . . . .	+			+							+	+							+							
21	Талаканы . . . . .				+							+	+							+							
22	Кулинда . . . . .	+			+							+	+							+							
23	Новая Аркия . . . . .	+			+							+	+							+							
24	Ключ Второй . . . . .	+			+							+	+							+							
25	Старая Аркия . . . . .	+	+		+							+	+							+							
26	Ключ Маевский . . . . .	+			+							+	+							+							
27	Солонечная . . . . .	+		+	+							+	+							+							
28	Таловка . . . . .	+			+							+	+							+							
29	Елизаветовка . . . . .	+	+		+							+	+							+							
30	Черемушка . . . . .	+			+							+	+							+							
31	Кочковка . . . . .	+		+	+							+	+							+							
32	Урюмканская . . . . .	+			+							+	+							+							
33	Устье Аркии . . . . .	+			+							+	+							+							
34	Лугия . . . . .	+			+							+	+							+							
35	Бура . . . . .	+			+							+	+							+							



№ п/п	Наименование падей	НАЗВАНИЕ																										
		Самородные		Сульфиды								Окислы																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	Олентой . . . . .	+			+					+											+							
2	Ильдикан Зерекск.	+										+	+	+	+	+					+				+	+		
3	Талая . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
4	Волга . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
5	Кулинга . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
6	Богдать . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
7	Ерки . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
8	Отстойная . . . . .												+	+	+	+					+				+	+		
9	Широкая . . . . .				+							+	+	+	+	+					+				+	+		
10	Ильдикан . . . . .				+							+	+	+	+	+					+				+	+		
11	Сивачи . . . . .	+			+	+						+	+	+	+	+					+				+	+		
12	Кутеши . . . . .				+							+	+	+	+	+					+				+	+		
13	Зергун . . . . .				+							+	+	+	+	+					+				+	+		
14	Инемты . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
15	Кутыкан . . . . .				+	+						+	+	+	+	+					+				+	+		
16	Толаканы-Горб.				+							+	+	+	+	+					+				+	+		
17	Гарджигуй . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
18	Хива . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
19	Берея . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
20	Каракольтуй . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
21	Талаканы . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
22	Кулинда . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
23	Новая Аркия . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
24	Ключ Второй . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
25	Старая Аркия . . . . .	+	+		+							+	+	+	+	+					+				+	+		
26	Ключ Маевский . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
27	Соловечная . . . . .	+		+	+							+	+	+	+	+					+				+	+		
28	Таловка . . . . .	+			+							+	+	+	+	+					+				+	+		
29	Елизаветовка . . . . .	+	+		+							+	+	+	+	+					+				+	+		+
30	Черемушка . . . . .	+		+	+							+	+	+	+	+					+				+	+		
31	Кочковка . . . . .	+		+	+							+	+	+	+	+					+				+	+		
32	Урюмканская . . . . .	+		+	+							+	+	+	+	+					+				+	+		
33	Устье Аркии . . . . .	+		+	+							+	+	+	+	+					+				+	+		
34	Лугия . . . . .	+		+	+							+	+	+	+	+					+				+	+		
35	Бура . . . . .	+		+	+							+	+	+	+	+					+				+	+		

		М	И	Н	Е	Р	А	Л	О	В	
28	Флюорит										
	Карбонаты										
	Кальцит	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Доломит										
	Малахит										
	Сульфаты	Базобисмутит									
		Церрусит									
	Барит										
	Гипс										
	Ангидрит										
	Синкиты	Полевой шпат	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Пироксен	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Рог. обманка									
		Актинолит									
		Тремолит									
		Гранат	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Млрг. гранат									
		Циркон	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Эпидот	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Мусковит									
		Биотит									
		Хлорит									
		Турмалин									
		Тальк									
		Андалузит									
		Хнастолит									
	Волластонит										
	Титаносиликаты	54	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Сфен	54	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Фосфаты	Апатит										
	Монацит										
	Ксенотим										
	Пироморфит										
Вольфраматы, молибдаты	Вольфрамит										
	Гюбнерит										
	Шеелит										
Вульфенит	61	+	+	+	+	+	+	+	+		
62											

Гетит встречается в небольшом количестве в верхнем течении р. Урюмкана в падах Новая Аркия, Ключ Второй и Лугия в виде радиально-лучистых черных и темнобурых зерен, обычно неправильной формы. Черта желтая.

Анализ очень широко распространен в шлихах в виде единичных зерен, представляющих собой большей частью светло- и темно-бурые, реже почти черные или серые, иногда светлозеленоватые дипирамидальные, хорошо образованные кристаллы. Обычные наблюдаемые формы (111), реже (001). Очень часто на гранях пирамиды наблюдается грубая штриховка. Аналит встречается нами также в дробленых гранитах, гранодиоритах, порфиритах, кварц-турмалиновых и других кварцевых жилах. Величина кристаллов обычно 0.1—0.3 мм, редко достигает 0.5 мм. Определяется реакцией на Ti.

Магнетит очень широко распространен как в шлихах, так и в горных породах. В некоторых падах (Таловка, Зергун, Инемты) магнетит составляет 50—75% всего выхода шлиха. По внешнему виду он черного цвета. Большой частью в виде угловатых зерен, реже — в виде октаэдров. Сильно магнитен.

Титаномагнетит в небольшом количестве встречается по падам Олентой, Талая, Каракольтуй, по большей части в виде угловатых зерен, реже — кубов или октаэдров смоляночерного цвета, иногда с изъеденными краями. По пади Олентой найдены сростки со сфеном и кварцем. Титаномагнетит слабо магнитен, дает реакцию на Ti.

Корунд имеет небольшое распространение и встречается в шлихах в виде чрезвычайно редких зерен. Нами он обнаружен в 6 падах: Олентой, Богдаты, Инемты, Хива, Кулинда и Елизаветовка. По внешнему виду корунд светлосерый или серый с синим оттенком. Блеск стеклянный. Большой частью обломки, реже «боченкообразные» кристаллы. Размер зерен обычно 0.5 мм, реже — 1.5 мм. В горных породах корунд нами не обнаружен.

Пиломелан встречается в падах Талая, Инемты и Ключ Второй. Он представляет собой черные, часто гроздиевидные зерна натечной формы. Черта черная. Перл буры и соды дает реакцию на Mn. По Ключу Второму встречаются гальки и обломки его размером 1—2 см.

Полуопал встречается в шлихах чрезвычайно редко в виде единичных хорошо окатанных зерен. Он светлосерого цвета, иногда с зеленоватым оттенком. Размер зерен не превышает 0.3 мм.

### Галоиды

Флюорит в исследуемом районе встречается как в шлихах, так и в горных породах. В шлихах флюорит известен в падах Волга, Отстойная, Инемты и Гарджигуй, в виде очень редких зерен. В дробленых породах флюорит найден в гранитах, известняках, в кварц-турмалиновых и других кварцевых жилах всегда в сопровождении касситерита и турмалина. В гранитах и известняках флюорит связан большей частью с тонкими кварцевыми прожилками. Содержание флюорита в гранитах в верховьях падей Волга и Ильдикан-Зеренский довольно значительное и хорошо заметно невооруженным глазом. Флюоритсодержащие граниты слагают периферические части массивов «Ягодная» и «Мотогорская грива».

В известняках содержание флюорита незначительно. Нами он обнаружен при дроблении и растворении в соляной кислоте известняков, взятых в пади Талой. По внешнему виду флюорит представляет собой темно-или чаще светлофиолетовые, иногда бесцветные обломки неправильной или пластинчатой формы. Размер зерен обычно 0.3—0.5 мм.

## Карбонаты

**Кальцит** в шлихах встречается довольно редко в районе развита известняков в виде бесцветных ромбоэдрических зерен.

**Доломит**, так же как и кальцит, в шлихах редок. Представлен обычно слабо окатанными и белыми зернами.

**Малахит** известен только в Алексее-Федоровском свинцово-цинковом месторождении, в верховье пади Олентой, в виде небольших примазок и тонких пленок по трещинкам.

**Базобисмутит** имеет широкое распространение в исследуемом районе, главным образом — в современных аллювиальных отложениях и в кварцевых жилах. В шлихах он нами встречен в 21 пади, причем в некоторых содержание его несколько повышено и достигает до 2,5% выхода шлиха. Базобисмутит и висмутовый блеск встречаются по большей части в серовато-белых не просвечивающих или молочно белых кварцах жил, залегающих в гранитах и известняках, как это мы имеем по падам Аркия, Кутеши и Талая. В этих жильных кварцах содержатся в небольшом количестве пирит, шеелит, базобисмутит, висмутовый блеск и золото. В пади Аркия встречены сростки, в которых базобисмутит цементирует хорошо ограниченные кристаллы турмалина и касситерита. В возрастном отношении базобисмутит, повидимому, является здесь более поздним минералом.

Базобисмутит встречен также в сростках с золотом, но возрастные соотношения не ясны. По внешнему виду базобисмутит представляет светло- и темносерые, а также зеленоватые слабо окатанные или угловатые зерна. Иногда встречаются вытянутые пластинчатые зерна. Блеск всегда жирный, довольно мягкий. Размер зерен часто достигает до 3—5 мм, реже до 1 см. Черта от серого до серо-желтого цвета. Излом от неровного до занозистого.

Перед паяльной трубкой легко вскипает, а на угле дает оловянно-белый королек с сильным металлическим блеском. В HCl минерал бурно растворяется с шипением, окрашивая раствор в светлозеленый цвет и выделяя черный хлопьевидный осадок. В HNO<sub>3</sub> также хорошо, но менее интенсивно растворяется, окраска раствора желтого цвета, нерастворимого осадка не наблюдается. В H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> при нагревании медленно растворяется и окрашивает раствор в коричневый цвет.

При действии на минерал HCl + Zn образуется черный налет. Если его стереть с поверхности минерала, получается отчетливое металлическое зеркало.

В ядре обломков базобисмутита довольно часто сохраняется висмутовый блеск. При комплексном использовании вместе с золотом и шеелитом может быть извлекаем и базобисмутит, в особенности в верховьях падей Аркия и Солонечное.

**Церуссит** нами встречен в шлихах падей Олентой, Талая, Елизаветовка. Он представлен обычно светлосерыми, слабо окатанными или угловатыми обломками. Блеск жирный. Размер зерен 0,3 — 0,5 мм, реже 1—2 мм. В шлихе церуссит встречается в виде единичных зерен. Кроме того, церуссит обнаружен еще в Алексее-Федоровском свинцово-цинковом месторождении. Иногда церуссит наблюдается по периферии зерен галенита.

## Сульфаты

**Барит** имеет очень небольшое распространение и встречается в шлихах вместе с киноварью. Найден в падах Олентой, Ильдикан-Зеренский, Кулинга, Богдаты, Кулинда и Урюмканская, большей частью в виде единичных зерен. Только по пади Урюмканской его содержание, так же, как и содержание киновари, несколько повышено.



Гипс в шлихах встречен только в пади Олентой в виде белых зерен волокнистой структуры. В пади Талая гипс обнаружен в дробленых известняках, содержащих также и касситерит. В обоих случаях встречен в виде единичных знаков.

Ангидрит встречен только в шлихе, взятом из магистральной канавы в вершине ключа Маевского, в виде единичных знаков. Он представляет собой светлоголубоватые зерна с перламутровым блеском. Встречается в виде неокатанных, неправильной формы обломков.

### Силикаты

Полевой шпат является одним из распространенных минералов в слагающих район горных породах: гранитах, диоритах, габбро, в меньшем количестве — в диабазах, порфиритах, иногда кварцитах и песчаниках. Наиболее крупные кристаллы полевого шпата наблюдаются в биотито-роговообманковых порфировидных гранитах, в которых они образуют вкрапленники размером до 3 см. Цвет полевого шпата обычно серый или белый, реже красноватый. В шлихах полевой шпат встречается почти всюду в виде довольно значительной примеси.

Пироксен (ближе не определялся) отмечается в значительном количестве в габбро, диоритах, реже в гранитах. В шлихах он встречается в виде единичных зерен в большинстве падей. По внешнему виду это большей частью бесцветные, реже желтоватые или грязно-зеленые таблитчатые кристаллы. Блеск стеклянный. Величина зерен редко превосходит 0.5 мм.

Роговая обманка является очень распространенным минералом в диоритах, гранитах и других породах. В шлихах она встречается почти всюду в небольших количествах. Только в области развития варисцийских гранитов содержание ее в шлихах резко повышается и достигает местами 10% выхода шлиха. По внешнему виду роговая обманка представляет собой зеленые, темнозеленые, часто черные плоско вытянутые кристаллы.

Актинолит пользуется небольшим распространением. Нами он встречен только в шлихах падей Олентой, Сивачи, Инемты и Солонечная. Представлен он беловато-серыми радиально-лучистыми, то вытянутыми, то неправильной формы зернами. Встречается в виде единичных зерен.

Тремолит известен главным образом в толще известняков, в которых он образует иногда довольно значительную примесь. В шлихах он наблюдается в небольшом количестве, обычно также в области развития известняков в виде белых или серовато-белых, реже серых плоских кристаллов. Иногда встречаются радиально-лучистые агрегаты.

Гранат в районе широко представлен в гранито-гнейсах. В незначительных количествах наблюдается в варисцийских гранитах и иногда в кварцевых жилах. В шлихах известен почти во всех падах в небольших количествах. В области развития гранито-гнейсов его содержание в шлихе доходит иногда до 40%.

Гранат розового, красного, часто серого цвета. В большинстве случаев он имеет форму ромбододекаэдров, иногда с точечными углублениями и слегка округленными ребрами. Размер кристаллов не превышает 1—1.5 мм.

Марганцовый гранат имеет развитие в падах Талая, Волга, Лугия. По внешнему виду это желтовато-серые ромбододекаэдры. Размер зерен не превышает 1—2 мм. Перл соды дает реак-

цию на Mn. Спектроскопический анализ, кроме элементов, характерных для марганцовистого граната, дает линию олова средней интенсивности.

Циркон очень широко распространен как акцессорный минерал в диоритах, гранитах, гранито-гнейсах и в небольшом количестве встречается в кварцевых жилах. В шлихах он содержится повсеместно. Циркон из варисцийских гранитов почти всюду представлен светложелтыми или бесцветными призматическими кристаллами. Наблюдается большое разнообразие форм. Блеск стеклянный. Размер кристаллов не превышает 0.5—1 мм.

В гранитах, развитых в районе Зеренского месторождения олова, циркон представлен серыми и желтовато-бурыми непрозрачными длиннопризматическими кристаллами, имеющими всегда простые формы (111) и (110). Прозрачных разновидностей не наблюдается. Размер кристаллов не превышает 0.5—1 мм. В падах Сивачи, Кулинга, Богдаты в шлихах встречается более крупные кристаллы, достигающие местами 2—3 мм. Цвет обычно красно-бурый. Кристаллы то длинно-, то короткопризматические, изредка с октаэдрическим габитусом. Таким образом, эти цирконы резко отличаются от вышеописанных и, вероятно, генетически связаны с сиенитами, известными в виде небольших выходов по падам Сивачи и Кулинга.

В кварцевых и кварц-турмалиновых жилах цирконы представляют собой, вероятно, реликтовый минерал, оставшийся в результате метасоматического замещения. Это подтверждается аналогией цирконов кварцевых жил и гранитов. В пади Аркия по Ключу Второму кварцевые жилы залегают в порфириновидном граните и содержат циркон, по своим морфологическим особенностям тождественный циркону вмещающих гранитов. В пади Волга кварцевые жилы, секущие аляскитовидный гранит, имеют серый непрозрачный вытянутый в длину мелкий циркон, аналогичный циркону этого гранита.

Эпидот в небольшом количестве встречается в шлихах многих падей, обычно в виде зеленых или желтовато-зеленых зерен, часто с хорошо выраженной двойниковой штриховатостью. Обычный размер зерен 0.5—1 мм и только в падах Инемты и Аркия эпидот значительно крупнее и достигает 2—3 мм.

Мусковит в очень небольшом количестве развит в аляскитовых гранитах и в дымчатых кварцевых жилах. В шлихах встречается только в некоторых падах в виде чрезвычайно редких, единичных листочков.

Биотит распространен значительно шире, чем мусковит, и является существенной примесью в гранитах и, в меньшей степени, в кварцевых жилах. В падах, где развиты граниты, в шлихах всегда отмечается наличие обычно непрозрачных черных листочков биотита.

Турмалин в данном районе известен главным образом в жильных образованиях, которые местами секут граниты, диориты, известняки и порфириты. Кроме того, в некоторых гранитах турмалин играет роль акцессорного и даже главного темноцветного минерала. Особенно значительные количества его наблюдаются в кварц-турмалиновых жилах, развитых широко в верховье р. Урюмкана по падам Аркия и Солонечная. Турмалин в кварцевых жилах тесно ассоциируется с золотом, касситеритом, молибденитом и висмутовым блеском. В шлихах он известен почти всюду. В пади Аркия очень часто встречаются небольшие гальки и зерна базобисмутита, переполненные кристаллами турмалина. По внешнему виду турмалин большей частью представляет собой темнозеленые, реже темнобурые кристаллы, то длинно-, то короткопризматические, причем первые пользуются бо-

лее широким распространением и всюду фиксировались в горных породах и рудных жилах. Короткопризматические турмалины нами встречались только местами в россыпях. В пади Волга, в ее верховье, особенно много турмалина, в большинстве случаев не несущего кристаллографических граней.

Т а л ь к в небольшом количестве встречен в известняках — в зонах его наибольшего дробления. В шлихах он был обнаружен в виде единичных листочков по падам Талая и Солонечная.

А н д а л у з и т и х и а с т о л и т в значительном количестве встречены только по пади Волга, где они образуют значительную примесь в филлитах, развитых на водоразделе между двумя распадками по соседству с выходами гранитов. Они образуют призматического габитуса кристаллы обычно серого или желтовато-серого цвета. Часто в центральных частях кристалла наблюдаются симметрично окрашенные крестообразные фигуры. Размер кристаллов доходит местами до  $1 \times 1.5$  см. В шлихах в значительном количестве встречается в средней и нижней частях пади Волги, а в виде единичных зерен — в пади Елизаветовка.

В о л а с т о н и т в виде единичных знаков встречен в пади Кочковка, левом притоке р. Лугия. Связь с коренными породами не ясна.

### Титано-силикаты

С ф е н в значительном количестве содержится в биотитово-роговообманковых, обычно порфиroidных гранитах. В меньшем количестве он наблюдается в порфиритах, известняках и кварцевых жилах. В шлихах он распространен повсеместно, но наиболее повышенное его содержание наблюдается там, где широко развиты крупнозернистые биотито-роговообманковые варисцийские граниты. В падах Инемты, Кутыкан, Талаканы его концентрация достигает 10% выхода шлиха. Часто встречаются сростки с магнетитом, реже — с роговой обманкой. Цвет сфена обычно желто-бурый, иногда темно-бурый. Форма кристаллов почти всегда «конвертообразная». Кристаллы достигают 3—4 мм. Из пади Кутыкан сфен был отдан на спектральный анализ. В нем открыты следующие элементы:

линии сильной интенсивности	Ti, Si, Ca,
» средней	» Sn, Zn, Mn, Al, Fe,
» слабой	» Mo, Ga,
очень слабой интенсивности	Pb,
	не обнаружено Be, W, Nb, In, Ge, As.

В какой форме входит в сфен олово, решить трудно, но можно высказать предположение, на основании близости ионных радиусов титана и олова, о их частичной изоморфной замещаемости в решетках сфена, в пользу чего говорит постоянное присутствие в касситеритах исследуемого района титана (по спектроскопическим определениям) в количестве линий средней и сильной интенсивности.

### Фосфаты

А п а т и т широко развит как акцессорный минерал в биотито-роговообманковых варисцийских гранитах, диоритах, гранито-и парагнейсах. В очень небольшом количестве встречается в кварцевых жилах. В шлихах распространен повсеместно, в большинстве случаев в виде неокатанных белых или прозрачных гексагональных призм. Размеры кристаллов и зерен не превышают 0.5—1 мм.

**Монацит** в горных породах нами обнаружен в гранитах куполов «Столбы» и «Мотогорская грива». В шлихах он развит исключительно по правобережью р. Урюмкана в области развития инъекций варисцийских гранитов в пара-и ортогнейсах. Содержание монацита местами достигает 20 г/т, например, в пади Каракольтуй. По внешнему виду это — золотистожелтые, иногда красные, таблитчатого габитуса, кристаллы, иногда окатанные, обычно не превышающие размеров 0.3—0.5 мм.

**Ксенотим** встречен в виде единичных зерен в шлихах падей Аркия и Солонечная. Ксенотим желтовато-бурый, призматический, с развитыми формами (111) и (110). Размер зерен 0.3—0.5 мм.

**Пироморфит** найден в двух точках по пади Аркия: в Ключе Втором и в пади Старая Аркия. Встречен он в очень небольшом количестве. По внешнему виду представляет собой то окатанные, то неокатанные зерна, размером до 4 мм. Цвет светлозеленый и зеленый.

### Вольфраматы и молибдаты

**Вольфрамит** в очень небольшом количестве встречен в шлихах падей Талая, Волга и Лугия в виде черных кристаллов, таблитчатого габитуса. Блеск матовый. Размер зерен не превышает 0.5—1 мм. По пади Лугия вольфрамит обычно образует игольчато удлинённые призматические кристаллы. Перл соды дает реакцию на марганец.

**Гюбнерит** встречен только в шлихах падей Елизаветовка и Лугия в виде единичных зерен. Он красно-бурого цвета, в краях хорошо просвечивает. Встречается в виде табличек неправильной формы. Размер зерен 1—2 мм. Перл соды дает реакцию на Mn и W.

**Шеелит** в исследуемом районе, наиболее широко распространенный минерал из группы вольфрамов. В коренных породах он нами встречен в огнейсованных гранитах, развитых в пади Олентой; в гранитах «Мотогорской гривы» и в целом ряде кварцевых жил в парагенезисе с висмутовым блеском, золотом, реже — касситеритом. В шлихах мы обнаружили его в 20 точках исследованного района. Содержание его в перечисленных коренных породах крайне ничтожное. В шлихах концентрация доходит до 20—25 г/т промытой породы. По внешнему виду это большей частью неправильной формы зерна, реже — кристаллы дипирамидального габитуса, обычно белого или желтовато-белого цвета. Блеск шелковистый. По пади Аркия в шеелите часто наблюдаются включения зеленой плоско вытянутой роговой обманки. Размер кристаллов обычно не превышает 1 мм. Только по Ключу Второму встречаются обломки шеелита размером до 5—8 мм.

**Вульфенит** нами встречен только в пади Елизаветовка в виде единичных зерен.

### ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ОЛОВЯННОГО ОРУДИЯ

Можно считать установленными пять типов месторождений касситерита в исследуемом районе:

- 1) тип касситеритовых прожилков в известняках,
- 2) тип кварцевых жил с мусковитом, пиритом и касситеритом,
- 3) тип кварцевых прожилков с флюоритом, пиритом, турмалином и касситеритом в гранитах,
- 4) тип кварц-турмалиновых жил с золотом и касситеритом,
- 5) россыпные месторождения.

## 1. Тип касситеритовых прожилков в известняках

К этому типу относятся месторождения оловянного камня, приуроченные к известнякам в пади Талой. Месторождение было открыто в 1937 г. разведочной партией Восточносибирского отделения Никель-оловоразведки под руководством Л. Н. Постникова. Известняки, к которым приурочено месторождение, слагают в окрестности довольно значительную площадь и, повидимому, представляют собой кровлю еще не вскрытого эрозией гранитного батолита. В большинстве случаев известняки мраморизованы и тремолитизированы; местами, вблизи контакта с гранитами, как указывает Деньгин, наблюдается образование тремолитовых скарнов.

Среди известняков в некоторых местах наблюдаются смятые и раздробленные, иногда брекчированные зоны, интенсивно пронизанные прожилками вторичного кальцита и обильной вкрапленностью пирита. На поверхности эти зоны прослеживаются на расстояние 0,8—1 км с простиранием  $310^\circ$  СЗ  $< 50$ — $70^\circ$ . Мощность колеблется от 1,5 до 2 м. К этим зонам и приурочен касситерит, во многих местах хорошо видимый невооруженным глазом.

Касситерит образует тонкие прожилочки, обычно в 1—2 мм, местами измеряемые долями миллиметра. Кое-где можно наблюдать, что прожилочки касситерита секутся и сбрасываются тонкими прожилочками кальцита. Прожилочки касситерита с известняком граничат резко, часто выклиниваются или разветвляются. Макроскопически они состоят почти исключительно из касситерита и небольшого количества пирита.

Касситерит, как это неоднократно установлено в сростках как бы цементирует кристаллы пирита и по отношению к нему является более поздним минералом.

Под микроскопом, по наблюдениям нашим и И. Е. Сморгча, касситерит представлен темнобурыми зернами, размером 0,5—1,5 мм. Пространство между зернами касситерита заполняется мелкозернистыми агрегатами кальцита. Других минералов мы не встретили. В касситеритовых прожилках обращает на себя внимание полное отсутствие кварца.

Образцы известняка с касситеритом нами растворялись в соляной кислоте, после чего нерастворимый остаток изучался под бинокулярной лупой. В тяжелом остатке были встречены следующие минералы: в значительном количестве касситерит, затем пирит и немного флюорита.

При изучении искусственных шлихов, взятых из касситерит-содержащих известняков, встречены следующие минералы: касситерит, флюорит, пирит, доломит, турмалин, тремолит, иногда рутил и гипс.

Касситерит представлен обычно зернами неправильной формы, реже — друзами плохо развитых кристаллов. Иногда встречаются длиннопризматические кристаллы с хорошо развитыми формами (111), (110), (100). Редко наблюдаются кристаллы касситерита пластинчатого габитуса.

Цвет касситерита большей частью светлосерый и серый, лишь изредка встречаются светложелтые тона. Окраска более или менее равномерная. Полупрозрачный. Размер кристаллов не превышает 0,5—1,5 мм, друзы кристаллов достигают 3—5 мм.

Касситерит, отобраный под бинокулярной лупой, анализировался качественным спектроскопическим методом С. Боровиком. Анализ касситерита показал:

линии сильной интенсивности	Ti, Sn,
> средней	W, V, Si,
> слабой	Fe, Ca, Al, Zn, Be,
очень слабой интенсивности	Cu, Nb, Ga, Mn,
не обнаружено	Pb, Mo, In, Ge, As.

Из анализа видно, что в касситерите присутствует ванадий и в очень незначительном количестве ниобий. Основываясь на работах Я. Ларионова и Толмачева [1937], А. М. Болдыревой и Я. Д. Готман [1938], а также учитывая, что чувствительность спектроскопического анализа на ниобий в настоящее время близка к десятым долям процента, приходится отнести касситерит к пневмато-гидротермальному типу.

Л. Постников [1938] указывает на обилие гематита в рудных телах кальцито-касситеритового типа оруденения. По нашим исследованиям, гематит отсутствует.

Проявление оловянного оруденения в известняках, вероятно, связано с пневмато-гидротермальной деятельностью гранитов, ближайшие выходы которых находятся в 2 км к СВ и в 3 км к Ю.

Граниты в своем составе несут оруденение касситерита и описываются нами ниже как особый тип.

Кроме этого месторождения, касситерит был нами встречен и в менее раздробленных известняках на водоразделе между падами Волга и Талая. Правда, содержание его определяется единичными знаками. Также в единичных знаках касситерит был найден нами в известняках по пади Аркия, в вершине ключа Маевского.

## 2. Тип кварцевых жил с мусковитом, пиритом и касситеритом

В коренном залегании кварцевые жилы этого типа неизвестны, но нами встречены обломки среднезернистого мраморизованного известняка, пронизанного темносерым «дымчатым» кварцем, свидетельствующие о том, что кварцевые жилы залегают в известняках. Судя по величине обломков, их мощность превышает местами 10—15 см. Макроскопически эти жилы состоят из темносерого «дымчатого» кварца с небольшой вкрапленностью пирита и золотистожелтыми чешуйками мусковита по трещинам. Кроме вышеотмеченных минералов, в этих кварцевых жилах методом искусственно взятых шлихов обнаружены золото, касситерит, шеелит, базобисмутит, флюорит, рутил, эпидот, биотит, магнетит, гранат. Все эти минералы содержатся в очень незначительном количестве. Золото, шеелит, базобисмутит встречены в чрезвычайно редких единичных знаках. По сравнению с ними касситерита значительно больше. Обращает на себя внимание отсутствие турмалина в кварцевых жилах.

Касситерит представлен серыми, а также красновато-бурыми зернами, обычно в 0.3—0.5 мм. Иногда встречаются зерна величиной до 2 мм. В краях он просвечивает, блеск стеклянный. Тщательно отобранный под бинокулярной лупой оловянный камень исследовался спектроскопическим анализом. В нем были открыты следующие элементы:

линии сильной интенсивности	W, Sn,
> средней	Ti, Si, Mg, V,
> слабой	Fe, Al, Ca, Pb, Be, In,
очень слабой интенсивности	Mn, Sb, Bi, Cu, Zn,
не обнаружено	Nb.

Сравнивая эти результаты с данными Я. Ларионова и Толмачева, А. М. Болдыревой и Я. Д. Готман, касситерит можно отнести к гид-

ротермальным образованиям. Учитывая некоторые морфологические особенности касситерита, например, цвет, величину зерен, а также минералогический состав жил и особенности кварца, мы склонны считать генезис его гипотермальным.

### 3. Тип кварцевых прожилков с флюоритом, пиритом, турмалином и касситеритом в гранитах

Оловянное оруденение этого типа приурочено к гранитам и местами к диоритам, которые развиты преимущественно в районе падей Волга, Ильдикан-Зеренский, Олентой, Уняя и Зерен. Они представляют собой небольшие куполы, площадью не свыше 15—20 км<sup>2</sup>, и, вероятно, являются апикальными частями еще не вскрытого эрозией батолита. Среди этих куполов местами встречаются шлиры диоритов и небольшие ксенолиты известняков. Это позволяет нам сделать два вывода: первый, — что известняки являются кровлей гранитов, и второй, — что диориты, видимо, гибридные породы, возникающие в результате ассимиляции известняков гранитовой магмой. Последнее обстоятельство позволяет касситерит, найденный в гранитах и диоритах, отнести к одному и тому же типу.

Граниты, как нами уже отмечалось, местами сильно пронизаны прожилками кварца мощностью от 1 мм до 1—1.5 см. Прожилки состоят большей частью из светлосерого кварца и очень небольшого количества турмалина и пирита в виде хорошо выраженных кристаллов. В кварце изредка встречаются пустотки, на стенках которых наблюдаются темнофиолетовые кристаллы флюорита. Около таких прожилков в граните наблюдается вкрапленность пирита. Граница прожилков с гранитом то резкая, то извилисто-расплывчатая.

Ю. Деньгин, описывая граниты «Мотогорской» и «Ягодной гривы», также отмечает наличие кварцевых жилок с флюоритом, турмалином и пиритом. Кроме того, он указывает на проявляющуюся местами грейзенизацию.

Искусственные шлихи, взятые из этих гранитов и диоритов, всегда содержали в большем или меньшем количестве касситерит, иногда золото, шеелит, базобисмутит, молибденит, часто — повышенное количество турмалина и флюорита. Содержание касситерита обычно небольшое, от 10 до 200 зерен. Местами в гранитах встречаются обогащенные участки, в которых содержание на тонну, вероятно, составляет не меньше 30—50 г. Наиболее высокое его содержание мы наблюдаем в порфиоровидном граните «Мотогорской гривы», т. е. в тех гранитах, которые наиболее интенсивно секутся кварцевыми прожилками с турмалином и флюоритом.

Касситерит представлен главным образом зернами неправильной формы; лишь изредка встречаются плохо сохранившиеся кристаллы призматического габитуса с формами (111) и (110). Цвет касситерита самый различный, начиная от светложелтого через светлосерые и серые тона к красно- и темнобурым окраскам. Довольно часто можно наблюдать, как цвет в пределах одного и того же зерна меняется от соломенножелтого до темного или красно-бурого, причем граница между ними нередко довольно резкая. Светло окрашенные касситериты хорошо просвечивают, блеск всегда жирный. Величина зерен от 0.05 до 2 мм, размеры чаще всего 0.2—0.5 мм. В шлихах, взятых в области развития гранитов, часто наблюдаются сростки касситерита с мусковитом.

Касситерит из гранита «Мотогорской гривы» был отдан на спектральный анализ, результаты которого мы и приводим:

линии сильной интенсивности	Sp,
» средней	Ti, Si, Mg, W, V,
» слабой	Te, Al, Ca, Pb, Be, Zn, In,
очень слабой интенсивности	Mn, Sb, Bi, Cu, Nb.

Следовательно, для касситерита характерны средней яркости линия ванадия и очень слабой яркости линия ниобия. Эти данные, сопоставленные с материалами по хорошо изученным месторождениям касситерита [Ларионов и Толмачев, 1937; Готман, 1938], позволяют отнести его или к пневмато-гидротермальному или к гидротермальному типу. Некоторые морфологические особенности касситерита, например, размер зерен, цвет, прозрачность, также согласуются с этим выводом. Учитывая далее, что в гранитах мы имеем довольно высокую концентрацию таких летучих элементов, как фтор и бор в виде минералов турмалина и флюорита, а также местами проявление процессов греизенизации, мы склонны считать генезис касситерита пневмато-гидротермальным.

#### 4. Тип кварц-турмалиновых жил с золотом и касситеритом

Кварц-турмалиновые жилы широко развиты в верховье р. Урюмка в падах Солонечная и Аркия, где они в большинстве случаев залегают в биотитовом порфировидном варисцийском граните, реже в порфирите, как это установлено Е. В. Павловским. Простираение кварц-турмалиновых жил северо-западное, в пределах 300—350°. Мощность жил колеблется от тончайших прожилков до 0.5 и даже 0.75 м. Эти жилы состоят из полупрозрачного светлорозового или светлосерого кварца, пронизанного чрезвычайно тонкими игловидными черными турмалинами, которого местами настолько много, что жила приобретает черный цвет и оказывается сплошь пронизанной игловидными турмалинами. Турмалин в жиле распределен неравномерно: наряду с сильно обогащенными участками можно наблюдать участки кварца, почти совершенно лишенные турмалина.

Кроме кварца и турмалина, макроскопически изредка можно наблюдать кристаллы пирита, размером 0.5—1 мм. Более детально минералогический состав кварц-турмалиновых жил нами изучен на основе искусственно взятых шлихов, в которых встречены следующие минералы: золото, касситерит, турмалин, флюорит, пирит, рутил, лимонит, апатит, анатаз, магнетит, циркон, сфен, кварц. Касситерит и золото встречаются в виде единичных знаков. Цвет касситерита красно-бурый; обычно он наблюдается в виде обломков, величиной 0.3—0.5 мм.

Генезис кварц-турмалиновых жил, а также и касситерита необходимо, на основании минералогического состава, считать пневмато-гидротермальным. Обилие турмалина в виде очень мелких кристаллов (около 0.2—0.5 мм) указывает, как нам кажется, на гипабиссальное их образование. Возраст кварц-турмалиновых жил определяется как постюрский на том основании, что кварц-турмалиновые жилы секут порфириты.

#### 5. Россыпные месторождения

Этот тип оруденения охарактеризован нами в главе «Описание исследованных падей» и «Описание минералов шлихов падей Урюмканской долины». Здесь мы коснемся только некоторых вопросов, связанных с промышленными россыпями касситерита, которые известны в верхних частях падей Талая, Ильдикан-Зеренский и Олентой. Россыпи приурочены к местам развития известняков и оловоносных



гранитов. Последние, по данным И. Е. Сморгоча, характеризуются следующими основными признаками: 1) большим содержанием летучих, 2) повышенным содержанием кремнекислоты и щелочей, 3) сильно выраженным катаклазом.

Россыпи представляют собой аллювиальные отложения. В верхней части разреза они состоят из желто-бурых суглинков, под которыми обычно залегают речники, представленные крупнозернистыми песками и большим количеством галек. Ниже галечников следуют более или менее однородные серые, иногда желтовато-серые пески с небольшим количеством галек. Мощность всего разреза — от 3 до 5 м.

Следующие минералы являются постоянной примесью в песках промышленных россыпей: касситерит, пирит, кварц, полевой шпат, магнетит, рутил, гранат, ильменит, циркон, лимонит, тремолит, турмалин, сфен, золото, апатит.

Для россыпей падей Талая и Олентой, кроме того характерны церуссит, гематит, титаномагнетит, базобисмутит, гипс.

Касситерит встречается в виде единичных знаков уже в суглинках, затем содержание его заметно увеличивается в галечниках и, наконец, в песках он достигает промышленного значения. По пади Талая и Ильдикан-Зеренский содержание касситерита местами достигает 400—500 г/т, по пади Олентой — 150 г/т.

Мощность песков, обогащенных касситеритом, по пади Талая от 0.5 до 1 м, по пади Ильдикан-Зеренский — до 1.5—2 м.

Приуроченность промышленных россыпей к известнякам оправдывает предположение, что главным источником их являются коренные месторождения, связанные с известняками.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследуемый район характеризуется разнообразием полезных ископаемых. Здесь известны золото, касситерит, висмутовые и вольфрамовые минералы, а также галенит, молибденит, киноварь, сфалерит и монацит.

Золото в районе известно главным образом россыпное. Промышленные его россыпи были известны в среднем течении р. Урюмка в падах Олентой и Ильдикан-Зеренский и в верховье р. Урюмка в падах Лугия и Аркия. Наши исследования показали, что золото имеет широкое распространение на всем протяжении р. Урюмка, от ее верховьев до пос. Зерена. Однако в 9 новых точках золото встречено нами в виде единичных знаков, на основании которых трудно решить вопрос об их промышленной ценности. Необходимы дальнейшие специальные поисковые работы на золото в указанных падах с обязательной проходкой шурфов до коренных пород. Кроме того, нами установлено в целом ряде точек золото в кварцевых жилах, в порфиритах и гранитах. Это позволяет ставить вопрос о поисках коренных месторождений золота, в первую очередь в районе падей Лугия и Аркия, а также в окрестностях пос. Зерен в падах Ильдикан-Зеренский и Олентой. Поисковым признаком на золото — как в шлихах, так и в порфиритах, гранитах и кварцевых жилах — служит обилие пирита.

Касситерит в исследуемом районе образует россыпи с промышленным содержанием олова в падах Ильдикан-Зеренский, Талая и Олентой. Можно считать установленным, что эти россыпи образуются за счет разрушения гранитов, дымчатых и серовато-белых кварцевых жил и известняков. Все эти породы в своем составе содержат касситерит.

В отношении оловянного оруденения район, несомненно, заслуживает дальнейшего внимания. Поисковые работы должны быть поставлены в первую очередь во всех падах и распадах, берущих свое начало с гранитных куполов: «Столбов», «Мотогорской» и «Ягодной гривы», а также в пади Зерен, где оловорудными являются диориты.

В районе этих же россыпных месторождений необходимо продолжать поисковые работы на коренные месторождения касситерита, причем наиболее серьезное внимание должно быть обращено на месторождения оловянного камня в известняках.

Кроме указанных падей, мы обнаружили касситерит в незначительном количестве в 20 новых точках, расположенных на всем протяжении р. Урюмкана. В падах Урюмканская, Елизаветовка, устье Аркии, Таловка, Солонечная, Старая Аркия, Ключ Второй и Новая Аркия касситерит пока имеет только минералогическое значение. Поисковые работы в новых точках на касситерит прежде всего должны быть поставлены в падах Кулинда, Берея, Гарджигуй, Инемты, Кутеши. Поисковыми признаками на олово являются: 1) граниты, содержащие большое количество флюорита и турмалина, 2) дымчатые кварц-мусковитовые жилы, 3) кварц-турмалиновые жилы, 4) смятые пиритизированные зоны в известняках, 5) сростки касситерита с кальцитом, пиритом, золотом, мусковитом, базобисмутитом.

Вольфрамовые минералы в исследуемом районе очень широко распространены; нами они установлены в 22 точках, обычно в виде незначительных примесей в шлихах вместе с золотом и касситеритом.

В 30 км к югу от нашего района известно Быстринское россыпное и коренное месторождение шеелита с промышленным содержанием вольфрама. Наличие этого месторождения и повышенное содержание шеелита в шлихах в некоторых падах исследуемого района, а также в кварцевых жилах, позволяют рекомендовать для поисковых работ на шеелит пади Солонечная, Кулинда, Аркия и Кутеши.

В падах Олентой, Ильдикан-Зеренский, Талая, Волга, Сивачи шеелит имеет только минералогическое значение.

Висмутовые минералы встречаются совместно с золотом, касситеритом и шеелитом. Самостоятельного значения они, вероятно, иметь не будут. Однако их концентрации в россыпях местами настолько повышены, что они могут быть использованы при комплексной добыче вместе с другими полезными ископаемыми. В падах Волга, Олентой, Богдаты, Сивачи, Ильдикан-Зеренский, Талая, висмутовые минералы имеют только минералогический интерес.

Находки галенита и молибденита в шлихах также представляют некоторый интерес потому, что в соседних районах они дают промышленные скопления металлов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Готман Я. Д. К вопросу о свойствах касситерита, в связи с условиями его образования. Бюлл. Моск. общ. испыт. прир., 16(2), 1938.
- Лавровиц Н. С. Месторождения плавикового шпата в Восточном Забайкалье. «Мин. сырье», № 1, 1934.
- Ларионов, Я. и Толмачев. О химическом составе касситеритов. Докл. Акад. Наук, № 14, 1937.
- Постников Л. Н. Оловорудное проявление в средней части бассейна р. Урюмкан. «Разв. недр.» № 6, 1938.
- Реутовский В. С. Полезные ископаемые Сибири. СПб., 1905.
- Смирнов С. С. Полиметаллические месторождения Восточного Забайкалья. Тр. Всесоюз. геол.-разв. объедин., вып. 327, 1933.
- Kohlman W. Beobachtung am Zinnstein Zs. Kryst., 24, 1895.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие . . . . .	1
Методы исследования . . . . .	2
Морфология и гидрография района . . . . .	5
Геология района . . . . .	5
Описание исследованных падей . . . . .	11
Описание минералов шлихов падей Урюмканской долины . . . . .	25
Генетические типы оловянного оруденения . . . . .	41
Заключение . . . . .	46
Литература . . . . .	47

---

Редактор издательства И. Н. Мушенко

Технический редактор П. А. Савельев

Корректор О. В. Герцман

Сдано в набор 10/XI 1939 г. Подписано к печати 14/IV 1940 г. Формат 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Объем 3 п. л. и 1 вкл. В 1 п. 5600 печ. зн. Уч.-изд. л. 4.75 Тираж 800 экз. Уполн. Главлита А-26023. РИСО № 1198. АМИ 1470

---

Типография „Путь Октября“, Москва Заказ № 1327



**ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР**

**ТРУДЫ ЛОМОНОСОВСКОГО ИНСТИТУТА.** Вып. VII. Минералогическая серия. 1936. Стр. 384. Ц. 6 р.

Среди статей: В. И. Герасимовский. К минералогии юго-восточной части Луяврурта. Э. М. Бонштедт. О сфене хибинских тундр. Л. Л. Иванов. К минералогии топазовых месторождений. В. А. Зильберминц и К. П. Флоренский. Полевое определение ванадия.

» Вып. VIII. Кристаллографическая серия. 1936. Стр. 100. Ц. 5 р.

Среди статей: А. В. Шубников. Уравнение «двулистника» Б. Попова. В. В. Золина. Упругие колебания анизотропной жидкости. Г. Г. Леммлейн. Фигуры «проворачивания» второго порядка. А. В. Шубников. О фигурах проворачивания и их возможном применении в вопросах строения материи.

» Вып. IX. Геохимическая серия. 1938. Стр. 245. Ц. 15 р.

Среди статей: Г. А. Соколов. Геолого-химические исследования хромитоносного массива Южный Крака. К. А. Власов. Каталитическая роль фтора в процессе десиликации пегматита и генезиса берилла. Ф. Я. Аносов и И. И. Гинзбург. Очерки по геохимии марганца. Б. П. Кротов. О халидовском железнорудном месторождении.

» Вып. X. Минералогическая серия. 1938. Стр. 232. Ц. 11 р.

Среди статей: В. И. Герасимовский. Уссингит Ловозерских тундр. В. И. Герасимовский. Эрикит из Ловозерских тундр. Б. В. Иванов. Материалы к исследованию слюдо-хибинских тундр. И. И. Шафрановский. Материалы к изучению роговых обманок из пегматитовых выделений хибинских тундр.

**КНИГИ ВЫСЫЛАЮТСЯ НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ**

Адрес: Москва, Б. Черкасский пер., д. 2, «АКАДЕМКНИГА».

**Адреса филиалов конторы «АКАДЕМКНИГА»:**

Ленинград 104, пр. Володарского 53-а.

Киев, ул. Свердлова, 15.

Харьков, ул. Свободной Академии, 13.

Одесса, ул. 10-летия Красной Армии, 28.

Ростов н/Дону, ул. Энгельса, 68.

Минск, Советская, 39.

Казань, Пионерская ул. д. 17/38.