

# Енисее-Присаянская складчатая область

Месторождение полезных ископаемых

# Енисейский кряж

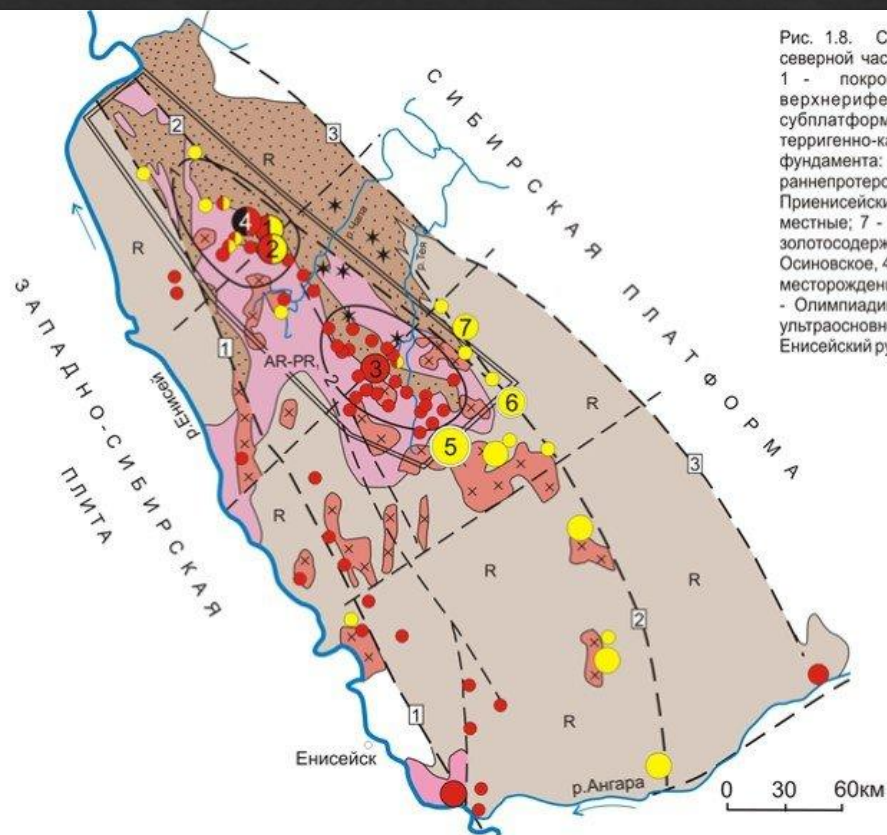
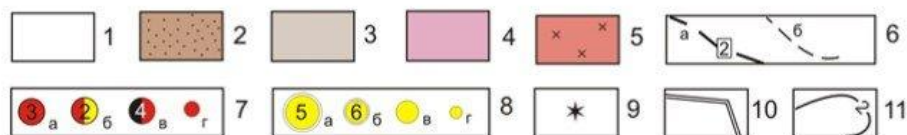


Рис. 1.8. Схема ураноносности и золотоносности докембрийских формаций северной части Енисейского кряжа.

1 - покровные отложения палеозойского и мезозойского возраста; 2 - верхнерифейские пестроцветные терригенно-эффузивные отложения субплатформенных бассейнов, 3 - нижне-среднерифейские сероцветные терригенно-карбонатные отложения морских прогибов; 4-5 - образования фундамента: 4 - архейско-раннепротерозойские гнейсы, сланцы, мрамора; 5 - раннепротерозойские и рифейские граниты; 6 - разломы: а - глубинные (1 - Приенисейский, 2 - Центрально-Енисейский, 3 - Восточно-Енисейский), б - местные; 7 - урановорудные объекты: а-в - месторождения: а - урана, б - уран-золотосодержащие, в - полиметаллические с ураном (1 - Кедровое, 2 - Олень, 3 - Осиновское, 4 - Захребетное), г - рудопроявления; 8 - золоторудные объекты: а-б - месторождения: а - очень крупные, б - крупные, в - средние и мелкие, г - проявления (5 - Олимпиадинское, 6 - Эльдorado, 7 - Соврудник); 9 - трубки взрыва и тела ультраосновного состава (пикриты, лампроиты, кимберлиты); 10 - Северо-Енисейский рудный район; 11 - рудные узлы: 1 - Вороговский, 2 - Уволжско-Тейский

Составил А.П. Долгушин с использованием материалов п-821, п-52, п-57, ПГО "Березовгеология" за 1963-1990 г.г., Вороговской партии ПГО "Красноярскгеология" за 1979, 1984, 1990 г.г.



# Месторождение Золота

# Олимпиадинское месторождение

- ◇ Все известные в районе золоторудные месторождения и проявления, как и рудные тела самого Олимпиадинского месторождения, приурочены к одному продуктивному горизонту карбонатных и кремнисто-карбонатных пород мраморизованных известняков.
- ◇ Продуктивный горизонт является маркирующим за счет своей светлой окраски и залегает между перекрывающими черными и темно-серыми кварц-графитистыми сланцами и подстилающими серыми кварц-слюдистыми и слюдисто-кварц-карбонатными сланцами.
- ◇ Рудное поле, в пределах которого расположено Олимпиадинское месторождение сложено пестрыми по составу терригенно-карбонатными, в т.ч. углеродсодержащими породами. Месторождение относится к золото-сульфидному геолого-промышленному типу с легкообогатимыми окисленными рудами и упорными первичными рудами.

- ◆ В районе месторождения в геологическом строении принимают участие осадочно-метаморфические породы, относимые к кординской и горбилукской свитам нижней части разреза верхнепротерозойской сухопитской серии; их прорывают протерозойские гранито-гнейсы Тейского и гранитоиды Татарско-Аяхтинского интрузивных комплексов.
- ◆ Непосредственно на площади месторождения развиты метаморфизованные осадочные отложения, относимые к среднекординской подсвите и представленные кварц-слюдистыми, кварц-карбонатно-слюдистыми и кварц-графитистыми сланцами с прослоями кварцитов и мраморизованных известняков, образующими складки, осложненные разрывными нарушениями незначительной амплитуды.
- ◆ Все известные в районе золоторудные месторождения и проявления, как и рудные тела самого Олимпиадинского месторождения, приурочены к одному продуктивному горизонту карбонатных и кремнисто-карбонатных пород /мраморизованных известняков/. Продуктивный горизонт является маркирующим за счет своей светлой окраски и залегает между перекрывающими черными и темно-серыми кварц-графитистыми сланцами и подстилающими серыми кварц-слюдистыми и слюдисто-кварц-карбонатными сланцами.

- ❖ Олимпиадинское золоторудное месторождение принадлежит к золото-сульфидному мышьяксодержащему прожилково-вкрапленному /в терригенных породах/ типу. С поверхности на месторождении широко развиты окисленные руды /золотоносные коры выветривания

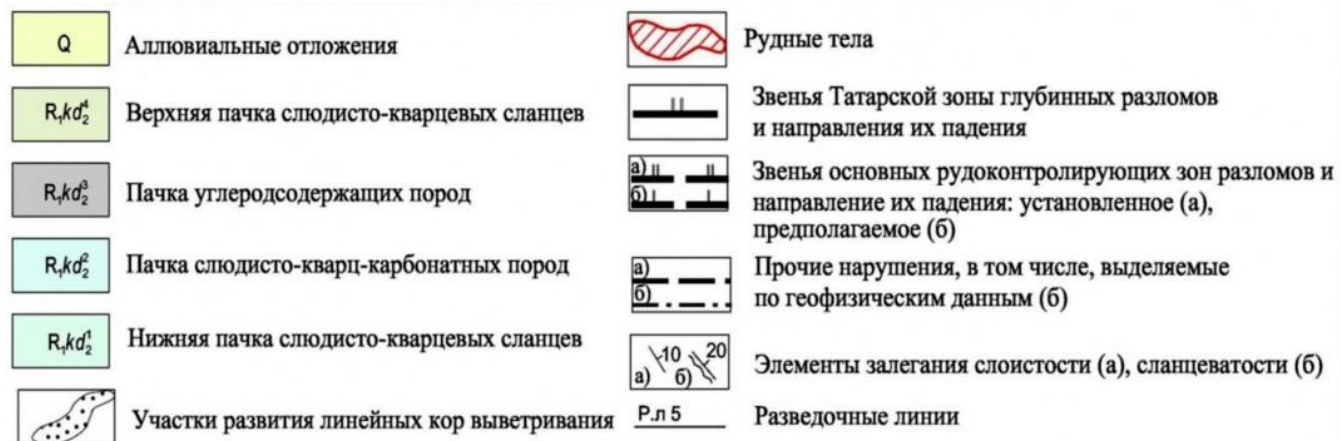
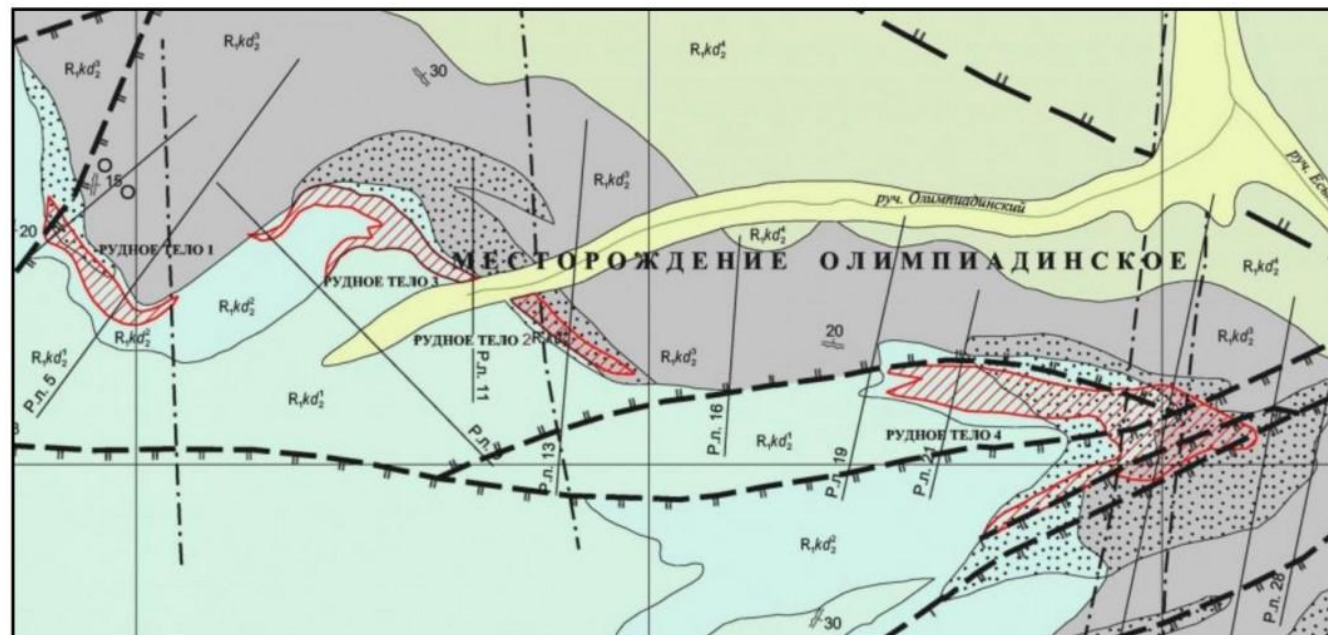
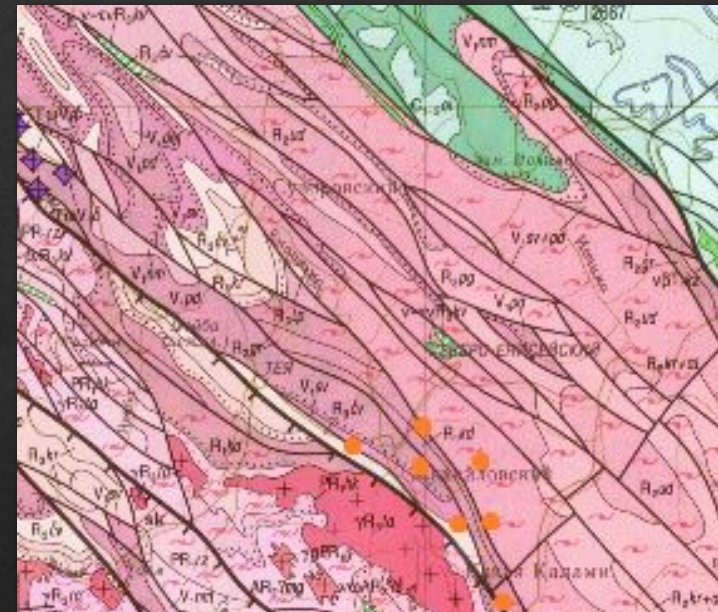
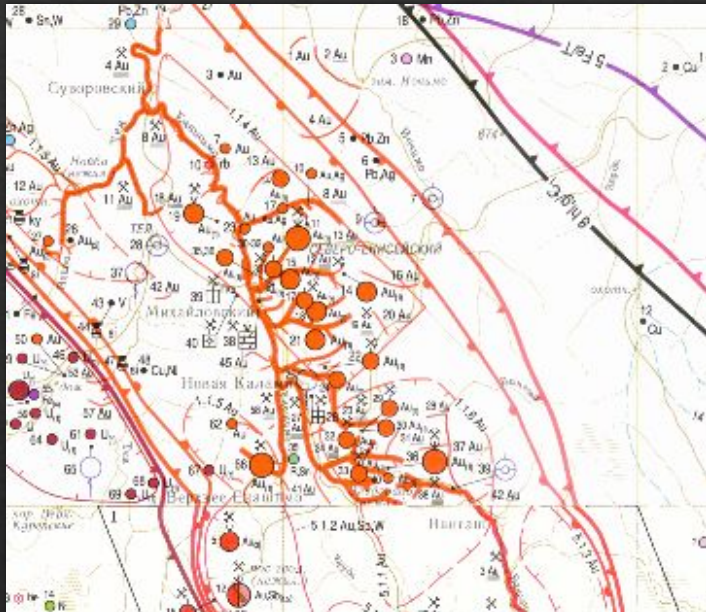


Схема геологического строения Олимпиадинского месторождения

# Олимпиадинское месторождение

Все месторождение по сути приурочены к одному

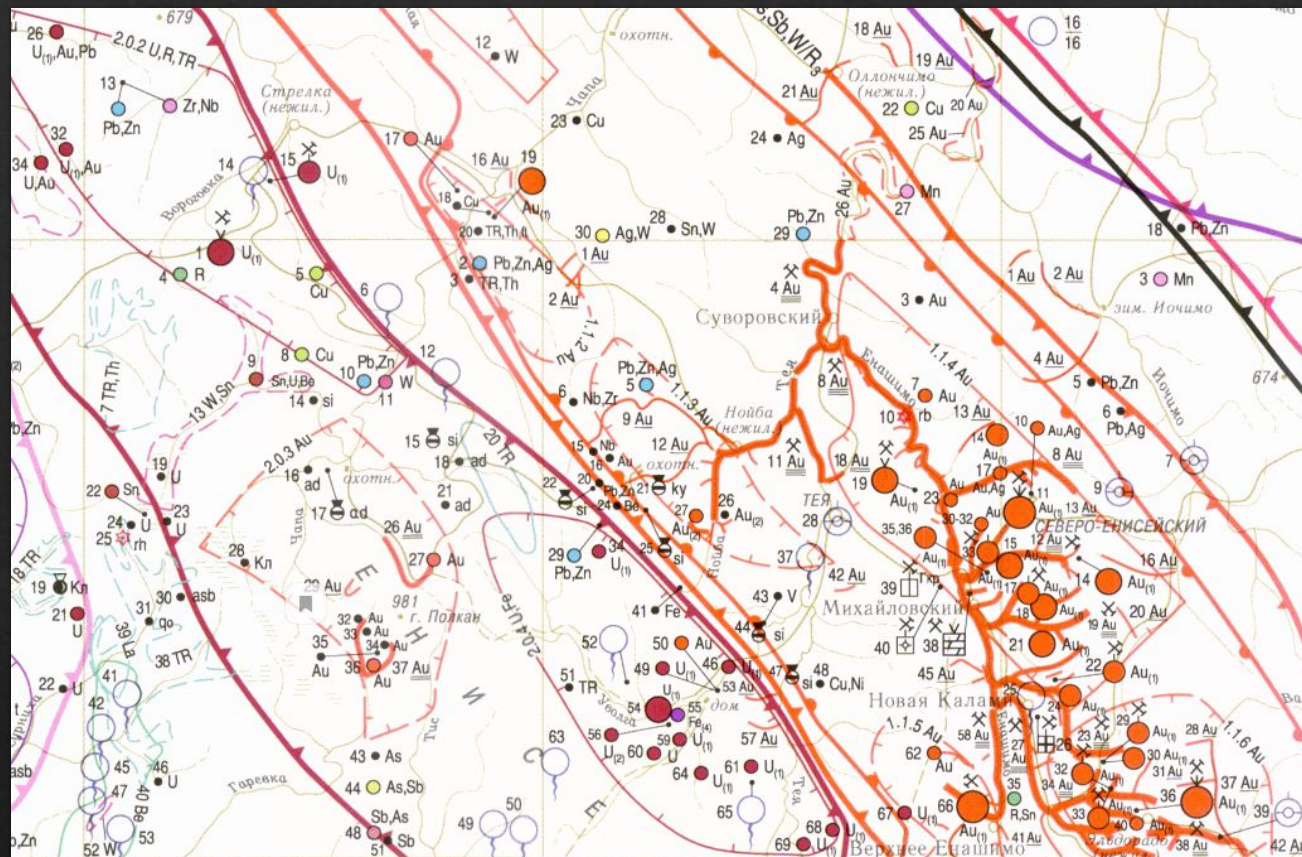


Благородные металлы Золото (коренное)	 Au <sub>(1)</sub>	 Au <sub>(1)</sub>	 Au <sub>(1)</sub>	 Au	 Au	Гидротермальный	Золото-кварцевая малосульфидная (1)
Золото (россыпное)	 Au	 Au	 Au	 Au		Осадочный	Золотоносных россыпей



# Урановое месторождение

- ◆ Все известные к настоящему времени урановорудные объекты локализируются в пределах складчатых структур Енисейского кряжа, где выявлено три месторождения, 14 проявлений и 10 пунктов минерализации. Большинство из них группируются в двух урановорудных узлах — Кутукас-Вороговском и Уволжском.
- ◆ Урановое и золото-урановое оруденение в березитах, гумбеитах и гидрослюдисто-карбонатных метасоматитах зон дробления представлено непромышленными месторождениями Кедровое, Оленье, Осиновское, проявлениями Кутукасской зоны, проявлениями Полярное, Марсаловское, Ногатинское, Вексельное, Восточное, Индольское. Локализируются они в двух районах — в пределах Вороговского прогиба и его обрамления и в обрамлении Уволжского грабена.



Радиоактивные элементы

Уран

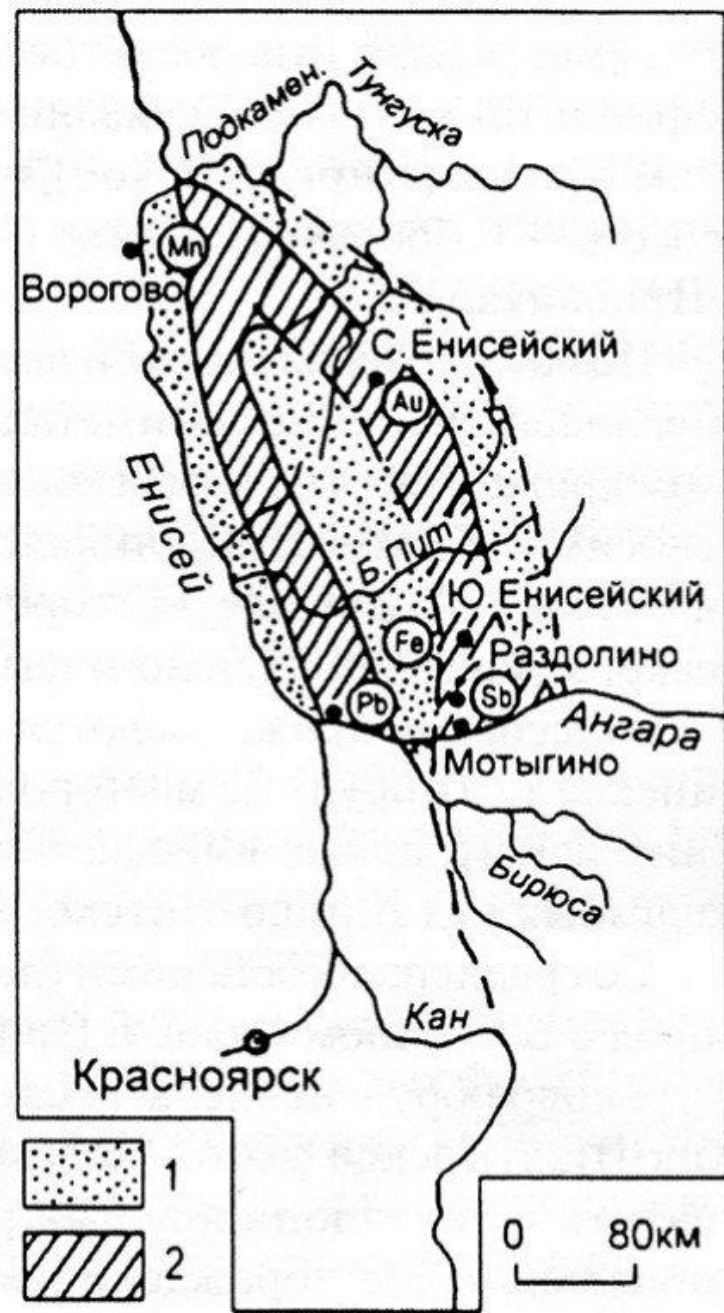


Гидротермальный инфильтрационный

Урановорудная в зонах структурно-стратиграфических несогласий (1)

Урановорудная скарновая (2)

# ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ



## Эндогенные месторождения Енисейского кряжа (по В. А. Аристову и др.)

1 — синклинии; 2 — антиклинории.  
**Месторождения:** Pb — Горевское, Sb — Раздольнинское, Fe — Ангаро-Питский бассейн, Au — Советское, Mn — Порожинское

# Железо

- ◆ Железные руды принадлежат к следующим рудным формациям:
- ◆ магномагнетитовая или магнезиоферитовая;
- ◆ скарновая и гидротермальная, связанные с толеит-базальтовой формацией Сибирской платформы и развитая практически только в пределах последней;
- ◆ формация железистых кварцитов;
- ◆ кремнисто-гематит-магнетитовая и магнетитовая скарновая, связанные с докембрийскими гранитоидами.
- ◆ Последние три формации развиты в пределах Енисейского кряжа. Также в пределах Енисейского кряжа развита сидеритовая железорудная формация, не образующая в регионе промышленных скоплений. Магнетитовые и гематит-магнетитовые руды имеют гидротермально-метасоматическое, меньше магматическое происхождение.
- ◆ Руды формации железистых кварцитов (магнетитовых) генетически относятся к осадочно-метаморфогенным. Сидеритовые и лимонитовые руды формируют осадочные залежи.

- ◆ Описываемая площадь располагает значительными запасами и ресурсами железных руд следующих типов: осадочно-метаморфогенного кремнисто-гематитовых, гидротермально-метасоматического скарновомагнетитовых, метаморфогенного железистых кварцитов, скарновых магнетиоферритового, а также осадочного бурожелезняковых и сидеритовых.
- ◆ Несмотря на это, объектов промышленной значимости на описываемой территории не выявлено. На сегодняшний день не получила окончательного решения проблема, весьма благоприятных по условиям эксплуатации, огромных запасов гематитовых руд Ангаро-Питского железорудного бассейна.
- ◆ На западном крыле Ангаро-Питского прогиба разведаны месторождения: Нижне-Ангарское, Удоронгское, Ишимбинское, Видимогорское и выявлено несколько перспективных проявлений. Рудовмещающими являются отложения нижнеангарской свиты верхнего рифея алевро-песчано-гравелитового состава с редкими прослоями глинистых сланцев и карбонатов.
- ◆ К подошве свиты повсеместно приурочен горизонт мощностью до 130 м, содержащий рудные пласты (1–20 м), состоящие из гальки, пизолитов, бобовин, бесформенных стяжений преимущественно гематита, сцементированных также гематитом и лептохлоритом. Валовое содержание железа в рудах 20–25 % и до 57 %.

# Марганец

- ◇ Марганцевое оруденение площади представлено в основном двумя типами: вулканогенно-осадочным и гипергенными рудами зон окисления, имеющими практическое значение. В незначительных масштабах проявлены гидротермально-метасоматический и осадочный типы оруденения.
- ◇ Вулканогенно-осадочный (осадочно-метаморфогенный по Е. К. Ковригиной) тип марганцевого оруденения и совмещенный с ним гипергенный кор выветривания известны в Ачинском рудном районе Аргинского поднятия Алтае-Саянской складчатой области и представлены средним по масштабам оруденения месторождением Мазульское (VI-1-20), первичные 240 руды которого локализованы среди отложений мазульской свиты нижнего(?) кембрия вблизи контакта ее с мраморизованными известняками гарьской свиты венда—нижнего кембрия(?).
- ◇ Мазульская свита сложена кремнистыми сланцами, кварцитами и вулканитами основного состава. Первичные карбонатные марганцеворудные тела здесь имеют сложное строение и тяготеют к антиклинальным перегибам, залегая согласно с вмещающими породами. Форма рудных тел (восемь тел) линзовидная и гнездообразная, размеры их в плане от 100 × 130 до 220–240 м при мощности от 2 до 60 м, падение рудных тел крутое на юго-восток и северо-запад. Первичные руды сложены родохрозитом, железистым родохрозитом и сидеритом. В результате гипергенного окисления до глубины 59–60 м первичные руды превращены в окисленные — в агрегат псилломелана, пиролюзита, магнетита, лимонита, вернадита (манганита), мазулита, минералов типа неотекита, гизингерита, которые и являлись объектом эксплуатации месторождения

# ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ



# Никель, кобальт

- ◆ Перспективы кобальт-никелевого оруденения на Енисейском кряже традиционно связываются с гипербазитами сурнихинского комплекса раннего—среднего рифея. Известная кобальт-никелевая минерализация, как правило, сопровождается медной и хромитовой, предполагается также платиноидная.
- ◆ С дифференцированными интрузиями, в основном кузьмовского комплекса раннего триаса, связана кобальт-медно-никелевая минерализация.

# Олово, вольфрам

- ◆ Проявление приурочено к экзоконтакту Тырадинского гранитоидного массива с мраморизованными породами раннего докембрия. Мощность зоны скарнов в контакте с гранитоидами варьирует от 0,5 до 10 м. Прослежены они по простиранию на расстоянии более 3 км, по падению — до 350 м. Метасоматоз включает четыре стадии минералообразования, в т. ч. и основную рудогенерирующую — грейзенизацию (неравномерно-прожилковое окварцевание, флюоритизация и мусковитизация).

# АЛЮМИНИЙ

- ◆ Все известные проявления алюминиевого сырья рассматриваемой территории принадлежат к бокситоносным формациям, сформировавшимся в условиях развития процессов гипергенеза.
- ◆ Последние включают формирование латеритных кор выветривания, их размыв, перенос и отложение каолинового и гидрослюдистого материала. Формирование кор выветривания завершилось в олигоцене.
- ◆ Последующие процессы продолжаются и в настоящее время. Все проявления бокситов, включая и аллювиальный разнос галек бокситов, располагаются в пределах Бахтинско-Чадобецкой зоны, занимающей обширную часть юга Сибирской платформы, а также северную и восточную периферию Енисейского кряжа. В настоящее время известные проявления бокситов приурочены к небольшим разрозненным эрозионно-аккумулятивным понижениям и котловинам.

- ◆ Характеризуемая площадь обладает значительными ресурсами алюминиевого сырья, представленного бокситами и нефелиновыми породами, но промышленного значения объектов к настоящему времени не выявлено.
- ◆ На изучаемой территории широко распространен осадочный генетический тип мезокайнозойской (от апта до палеоцена) бокситоносной формации. На Енисейском кряже по геологическому строению и условиям залегания бокситоносных отложений выделяются несколько типов месторождений:
  - ◆ 1) переотложенные карстово-котловинные в карсте на карбонатных породах;
  - ◆ 2) переотложенные контактово-котловинного характера (часто тектонического контакта) алюмосиликатных и карбонатных пород;
  - ◆ 3) первично-осадочные котловинные, сформировавшиеся в замкнутых бассейнах на склонах котловин. На Енисейском кряже месторождения последнего типа практически уничтожены эрозией.

# Мышьяк, сурьма

- ◆ Промышленно значимые сурьяно-мышьяковые объекты в северной части Енисейского кряжа неизвестны.
- ◆ Комплексные золото-сурьянные месторождения, относящиеся к сурьямосодержащей золото-сульфидной и золото-антимонит-кварцевой рудным формациям располагаются южнее — в пределах листа О-46.
- ◆ Проявления, пункты минерализации и вторичные ореолы рассеяния сурьямы и мышьяка известны на Енисейском кряже в пределах листов Р-46-XXXII, XXXIII [74]. Большинство из них локализовано в бассейнах верхнего течения рек Тиса и Гаревка, что дало основание ряду исследователей выделять Тис-Гаревский потенциально рудный узел [191]. Считаем, что выделение даже потенциального рудного узла при отсутствии прогнозируемого месторождения вряд ли целесообразно.

# Свинец, цинк

- ❖ Описываемая площадь обладает значительными запасами и ресурсами свинцово-цинковых руд, основная масса которых сосредоточена в Ангарском рудном районе Заангарской части Енисейского кряжа и лишь незначительная часть, в виде проявлений, известна в центральных районах Енисейского кряжа и на Аргинском поднятии Алтае-Саянской складчатой области.
- ❖ Большинство месторождений и проявлений площади относятся к свинцово-цинковой формации гидротермально-метасоматического генезиса и в меньшей мере проявлена полиметаллическая формация минерализованных зон дробления гидротермального генезиса и сульфидизированных кварцевых и кварц-карбонатных жил.
- ❖ Оруденение первого типа занимает ведущее значение и локализуется на Енисейском кряже в пределах Тенегинско-Горевской минерагенической зоны, а в пределах последней в 10 установленных и прогнозируемых рудных узлах, девять из которых (за исключением Тенегинского) образуют Ангарский рудный район.

- ◆ Оруденение Ангарского рудного района принадлежит к трем главным рудным формациям: свинцово-цинковой в кремнисто-карбонатных породах — атасуйский геолого-промышленный тип (Горевский, Блохинский, Долгинский рудные узлы);
- ◆ свинцово-цинковой в карбонатных (рифогенных) породах — миргалимсайский геолого-промышленный тип (Меркурихо-Морянихинский, Петрищевский рудные узлы) и колчеданно-полиметаллической в углеродистых породах — филизчайский геолого-промышленный тип (Верхнерудиковско-Рассохинский, Рудиковский, Пихтово-Дуаглинский рудные узлы).
- ◆ В меньшей степени проявлена рудная формация минерализованных зон дробления (Предсъездовский прогнозируемый рудный узел). Практически на всех объектах оруденения рудного района широко развита не имеющая промышленного значения свинцово-цинковая формация зон окисления.

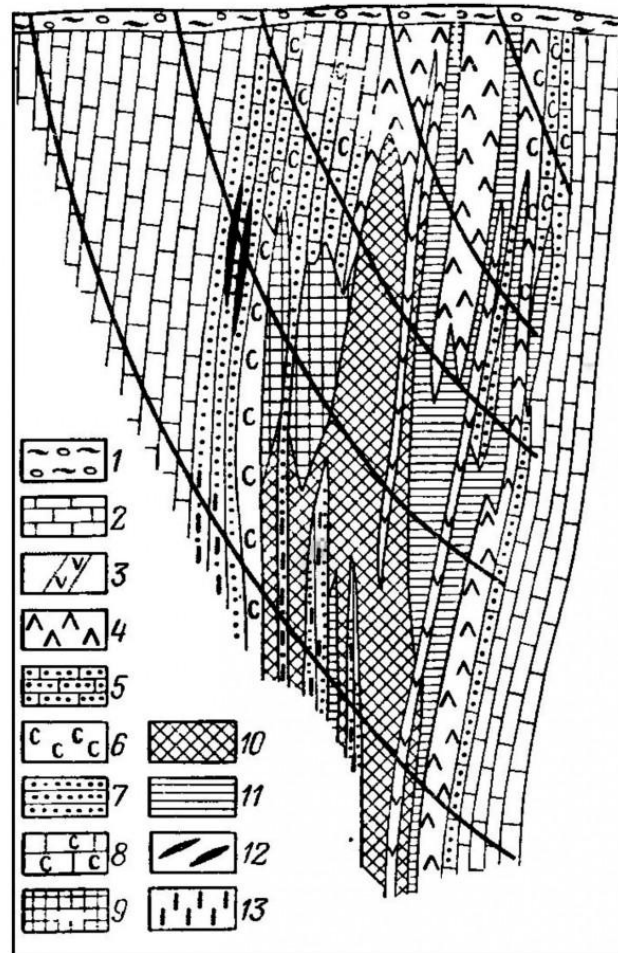


Рис. 57. Схематический геологический разрез Горевского месторождения. По М. Проснякову и Р. Володину [1968 г.]

1 — рыхлые отложения; 2 — известняки; 3 — оливиновые диабазы; 4—8 — гидротермально измененные породы: 4 — доломитизация, 5 — окварцованные известняки, 6 — сидерит, 7 — кварц-карбонатные породы, кварциты, 8 — сидеритизированные известняки; 9—13 — руда: 9 — цинк-свинцовая, 10 — свинцово-цинковая, 11 — свинцовая, 12 — галенит-сфалеритовые прожилки, 13 — пирротинное оруденение



# Медь.

- ◆ Медная минерализация чрезвычайно широко проявлена на рассматриваемой территории, однако вслед за Е. К. Ковригиной [74] мы констатируем, что ни одного сколько-нибудь значительного меднорудного объекта с кондиционными содержаниями этого металла не выявлено и вряд ли может быть обнаружено.
- ◆ Класс известных здесь медных объектов — мелкие проявления и пункты минерализации. Последние резко преобладают.
- ◆ Представлены следующие генетические типы: — стратиформные проявления меди первично-осадочного генезиса в вендских, кембрийских и ордовикских отложениях; — гидротермальные проявления меди, связанные с скарнами в контакте с гранитоидными интрузиями гурахтинского (татарско-аяхтинского?) комплекса позднего рифея; гидротермальные медноколчаданные, связанные с серпентинитами сурнихинского комплекса раннего—среднего рифея; — магматические проявления, связанные с дифференцированными раннетриасовыми интрузиями кузьмовского комплекса.
- ◆ Осадочные и магматические проявления отмечены практически по всей территории листа Р-46, гидротермальные — только в пределах Енисейского кряжа.

# РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ, РАССЕЯННЫЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

# Бериллий

- ◆ Бериллиевая минерализация известна на Енисейском кряже как в Заангарской, так и в Ангаро-Канской его частях и приурочена к зонам интенсивного, преимущественно позднерифейского, гранитного магматизма. Практически значимых объектов бериллиевого оруденения не выявлено, известно лишь более десятка проявлений и пунктов минерализации, не учитывая бериллоносные мусковитовые отработанные месторождения Кондаковское (IV-5-1) и Баргинское (VI-5-52). Бериллиевое оруденение преимущественно связано с пегматитами.

# Ниобий

- ♦ Территория данного листа располагает значительными запасами и ресурсами ниобиевых руд, выявленных в пределах Енисейской минерагенической провинции, но к промышленному освоению подготовлены лишь небольшие запасы «зернистых» руд Татарского месторождения.
- ♦ На Енисейском кряже выделяются два основных формационных типа ниобиевого оруденения: редкоземельно-редкометалльный, карбонатитовый и пегматитовый. С первым из них пространственно совмещен тип остаточных кор выветривания, имеющий промышленное значение, представленный Татарским комплексным вермикулит-апатит-ниобиевым месторождением (II-4-24).
- ♦ Месторождение расположено в верховьях р. Татарка, в 3–5 км западнее Татарского гранитоидного массива и контролируется Татарской тектонической зоной глубинного разлома. Приурочено к формации приразломных щелочных метасоматитов и карбонатитов (бывший пенченгинский комплекс), контролирующихся зоной Панимбинско Мурожнинского разрывного нарушения — ветви Татарского глубинного разлома.
- ♦ Татарская карбонатитовая зона образует субмеридиональную полосу сложного внутреннего строения протяженностью около 25 км при ширине 2–3 км среди мраморов, кристаллических сланцев и амфиболитов панимбинской толщи нижнего рифея, в западном экзоконтакте Татарского гранитоидного массива.

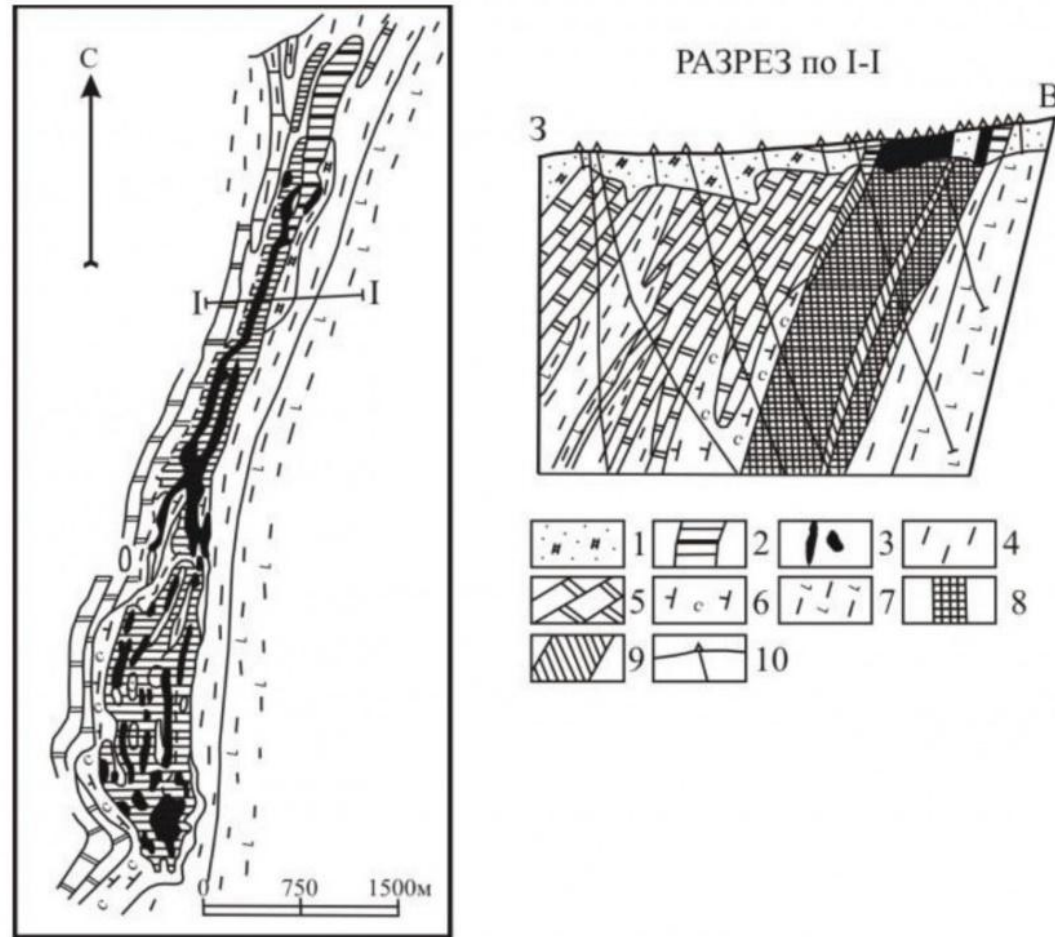


Рис. 2. План и разрез Первой рудной зоны Татарского месторождения:  
 1 – безрудные охры; 2 – вермикулиты; 3 – рудные охры; 4 – кварц-биотитовые, кварц-биотит-мусковитые сланцы; 5 – мраморы; 6 – микроклин-альбит-амфиболовые метасоматиты; 7 – амфиболиты по долеритам; 8 – карбонатиты; 9 – залежи апатитов; 10 – разведочные скважины

# Присянское складчатое сооружение

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

# Каменный уголь

- ◆ 10 месторождений и 24 проявления каменного угля локализованы в южной, наиболее углубленной части Иркутского угольного бассейна. Они входят в состав юрской угленосной формации, заполняющей Присаяно-Прибайкальскую зону присводовых впадин.
- ◆ Рабочие пласты угля (более 1 м) ограниченно распространены и, как правило, залегают в отложениях среднечеремховской подсветы, сложенной ритмично переслаивающейся толщей песчаников, аргиллитов, алевролитов.
- ◆ В пределах этой подсветы сосредоточены все известные месторождения каменного угля.
- ◆ В прогнутых частях бассейна, локальных впадинах (самая крупная из них – Новометелкинская – 20×70 км) представлены наиболее полные разрезы угленосных отложений, насыщенные многочисленными угольными пластами, неравномерно распределенными по разрезу.
- ◆ Количество выдержанных рабочих пластов, одновременно присутствующих в разрезе, колеблется от 1–2 до 17 (Новометелкинские месторождения – IV-6-14, 16, 17). Основные рабочие пласты угля нередко расщепляются на отдельные самостоятельные. Средняя суммарная мощность пластов угля по отдельным месторождениям 2,0–4,6 м



- ◆ Каменные угли относятся к группе гумолитов, классу гелиолитов, в меньшем количестве присутствуют угли группы сапрогумолитов и в ничтожно малом количестве присутствуют сапропелиты.

# Черные металлы

# Железо

- ◆ На территории известно 45 проявлений железа следующих формаций: магнезиоферритовой (магномагнетитовой), железистых кварцитов, кремнисто-гематит-магнетитовой, железорудной скарновой, железомарганцевых кор выветривания, бурожелезняковой, сидеритовой, железорудной амфиболит-гнейсовой (эклогитовой).
- ◆ Большая часть объектов принадлежит к формациям железистых кварцитов и железомарганцевых кор выветривания. Наиболее значительным ресурсным потенциалом обладают проявления формации железистых кварцитов (гематит-магнетитовые кварциты).

- ♦ По генезису выделяются четыре типа железорудной минерализации: метаморфический, скарновый, осадочный и вулканогенно-осадочный. В основном оруденение относится к метаморфическому и скарновому генетическим типам. Оруднение метаморфического типа развито в пределах Шарыжалгайского выступа фундамента Сибирской платформы.
- ♦ Шарыжалгайская железорудная минерагеническая зона на территории листа М-48 представлена Байкальским (I-2-2) непромышленным месторождением и рядом предварительно оцененных проявлений: Бильчирским (I-1-1), Хундейгольским (I-1-2), Самсалтинским (I-1-3), Пушным (I-1-6), Шаражалгинским (I-2-1), Горелым (I-2-3). Железорудная минерализация этой минерагенической зоны однотипна и представляет собой типичные железисто-кремнистые образования (железистые кварциты), метаморфизованные в руды, со специфическим минеральным составом: кварц, магнетит и гиперстен.

# Марганец

- ◆ На территории листа известно три месторождения и 37 проявлений марганцевых руд следующих рудных формаций: марганценосных и железо-марганценосных кор выветривания, марганценосной гондитовой, марганценосной кремнисто-карбонатной и карбонатной, марганценосной терригенной.
- ◆ Принадлежность ряда объектов к определённому формационному типу достаточно условна.

- ◆ Месторождения и проявления марганценосных и железо-марганценосных кор выветривания. Месторождения (Николаевское, Шунгулежское) и 26 проявлений этого формационного типа выявлены и в различной степени изучены на территории Присаянского прогиба.
- ◆ Все они связаны с мелпалеогеновыми(?) остаточными-инфильтрационными корами выветривания, развитыми над обогащёнными марганцем и железом верхнерифейскими карбонатно-терригенными (возможно с туфогенной компонентой) отложениями тагульской (частично — шангулежской) свит.
- ◆ Месторождение Николаевское (III-3-8) расположено в предгорьях Восточного Саяна, на водоразделе рек Уда и Бирюса, в 60 км южнее г. Нижнеудинск, с которым связано автодорогой. Месторождение было открыто в 60-х годах при проведении ГСР-50 [421] и в последующем, в 1992—1997 гг., было вовлечено в геологоразведочные работы, завершившиеся подсчётом запасов, которые были апробированы ТКЗ по Иркутской области и учтены Госбалансом по состоянию на 1.01.1998 г. (протокол ТКЗ № 71 от 3.04.1997). Месторождение представлено двумя сближенными участками — Николаевским и Рудным (III-3-3).

# Титан

- ◆ На описываемой территории выявлены три месторождения и ряд проявлений титаномагматического типа ильменит-титаномагнетитовых и титаномагнетитовых руд.
- ◆ Наиболее изучены месторождения ильменит-титаномагнетитовых и ильменитовых руд Лысанского рудного узла Восточного Саяна.
- ◆ Все они пространственно и генетически связаны с дифференцированными интрузиями габбро-пироксенитового лысанского комплекса верхнего рифея и располагаются среди отложений бахтинской свиты (R3) в зоне ВосточноСаянского глубинного разлома.
- ◆ Рудоносные массивы Лысанского рудного узла образуют две полосы, при этом руды с промышленными содержаниями полезных компонентов сосредоточены в массивах Северной полосы (Россыпь, Пирамида, Кедранский и др.). Руды массивов Южной полосы (Сисимский, Компас, Большой Лысан и др.) характеризуются низкими содержаниями двуокиси титана, не достигающими промышленных [189, 216].

- ♦ На территории листа известно среднее по запасам месторождение (Тулунское) и значительное количество проявлений (21 объект) титана различных формационных, геолого-промышленных типов. Наибольшим ресурсным потенциалом характеризуются объекты, относящиеся к формации древних титаноносных россыпей и к ранее рассмотренной титаномагнетитовой формации; проявлены также формации титановая рутиловая амфиболит-эклогитовая и современных титаноносных россыпей.
- ♦ Наиболее крупным и изученным является месторождение Тулунское (II-5-14) [431], расположенное в непосредственной близости от г. Тулун и представленное ильменитоносными россыпями участков: Козаково, Болюшкинского, Азейского, Тулунского, (Ангаройского), Мугунского 321 (Иргейского) на площади около 280 км<sup>2</sup>. В контуре каждого из участков по результатам буровых работ и опробования выделяется до пяти «элементарных россыпей» шириной до 1 км и протяжённостью 2,5–5,0 км



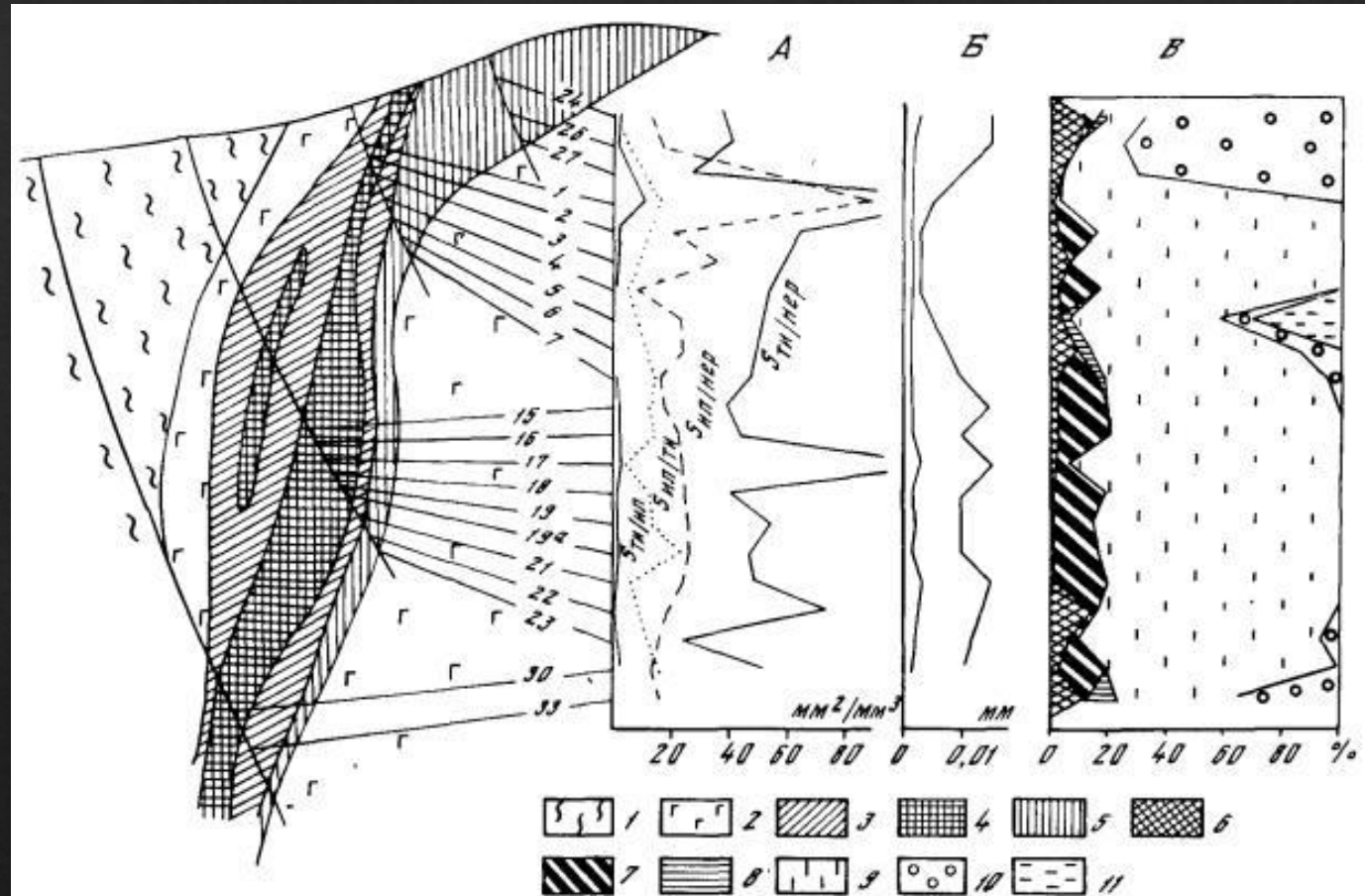


Рис. 37. Геологический разрез Лысанского месторождения

Подписи к графикам А, Б, В см. на рис. 34; 1 – амфиболиты и амфиболовые сланцы; 2 – габбро; 3 – серпентиниты с бедной рудной вкрапленностью; 4 – рудные серпентиниты; 5 – рудные (ильменитоносные) пироксениты; минералы: 6 – ильменит; 7 – титаномагнетит; 8 – сфен; 9 – вторичные минералы – серпентин, актинолит, хлорит, эпидот, кальцит; 10 – моноклинный пироксен; 11 – плаггиоклаз

# Цветные металлы

# Свинец, цинк

- ❖ Описываемая площадь обладает многочисленными месторождениями и проявлениями свинца и цинка, но практическое значение имеют лишь немногие. Большое их количество выявлено в Кузнецком Алатау, Восточном Саяне и на северо-востоке Тувы.
- ❖ Ведущими являются колчеданно-полиметаллические вулканогенно-гидротермальные, свинцово-цинковые контактово-метасоматического генезиса и стратиформные в карбонатных породах.
- ❖ Практическое значение может представлять колчеданно-полиметаллический тип оруденения, в меньшей мере стратиформный. Другие типы, где свинец и цинк являются сопутствующими, мало перспективны.

- ◆ На территории листа известно месторождение (Ергожу — рассматривается ниже, в самостоятельном разделе) и многочисленные проявления свинцово-цинковых руд различных формационных, геолого-промышленных, минеральных типов; рудные формации: свинцово-цинковая скарновая, свинцово-цинковая жильная, свинцово-цинковая стратиформная, полиметаллическая колчеданная, свинцово-цинковая серебросодержащая, золото-полиметаллическая.
- ◆ Преобладающая их часть расположена в зонах средне-верхнепалеозойской тектоно-магматической активизации региона, представлена оруденением скарнового и жильного типов.

# Литий, цезий, рубидий, тантал, ниобий.

- ♦ На территории листа разведаны и учтены Государственным балансом запасы комплексных существенно литиевых руд формации редкометалльных пегматитов месторождений: крупного – Урикского (VI-6-8) и среднего – Белореченского (V-6-36).
- ♦ Кроме того, утверждены запасы и ресурсы лития как попутного компонента в комплексных Ta-Li-Sn-Cs-Be рудах пегматитового типа в месторождениях и проявлениях Восточно-Саянского пегматитового пояса (крупные комплексные месторождения Гольцовое (V-6-24), Вишняковское (II-2-24) и в щелочных апогранитах огнитского комплекса (среднее – Зашихинское (IV-3-26)). На рассматриваемой площади также известно девять комплексных проявлений различных формационных типов, в которых литий является одним из ведущих компонентов.
- ♦ Формация литиевых пегматитов. Наиболее крупным месторождением существенно литиевых руд этой формации на территории листа N-47 является Урикское (VI-6-8), расположенное в 120 км от г. Черемхово, с которым связано автомобильной дорогой, находится в Урикско-Ийском грабене на его крайнем юго-восточном фланге.

- ◆ Месторождения и проявления тантала представлены рудными формациями редкометалльных пегматитов, редкометалльной апогранитовой, редкоземельно-редкометалльной в щелочных метасоматитах, редкоземельной редкометалльной карбонатитовой. Формация редкометалльных пегматитов. Наиболее крупными и перспективными месторождениями являются Вишняковское (II-2-24) и Гольцовое (V-6-24).
- ◆ Цезий и рубидий являются попутными ценными компонентами комплексных редкометалльных руд Гольцового и Вишняковского месторождений пегматитового типа. Наиболее масштабное – Гольцовое месторождение, руды которого по содержанию этих компонентов и их ресурсам являются лучшими в России. Максимальными содержаниями цезия и рубидия характеризуются сподумен-микроклин-альбитовые пегматиты с поллуцитом и монтебразитом ( $\text{Cs}_2\text{O} - 0,2-0,8\%$ ,  $\text{Rb}_2\text{O} - 0,2-0,3\%$ ); в пегматитах других минеральных типов их содержания составляют:  $\text{Cs}_2\text{O} - 0,03-0,1\%$ ,  $\text{Rb}_2\text{O} - \text{до } 0,1\%$ .

# Уран

- ◆ На рассматриваемой территории известно 14 месторождений урана (в настоящее время не разрабатываемых) и значительное число проявлений как эндогенного, так и экзогенного генезиса [237].
- ◆ В группе эндогенного оруденения выделяются формации: урановая и молибден-урановая в зонах кислотного выщелачивания в вулканических полях; урановая в минерализованных зонах дробления; урановая в скарнах; урановая и ураноносная торий-редкоземельная в пегматоидных гранитах, пегматитах и кварц-полевошпатовых метасоматитах.
- ◆ Урановая и молибден-урановая формация в зонах кислотного выщелачивания в вулканических полях рассматривается как промышленно перспективная формация. Она включает месторождения Кемчуг (I-2-7), Рассохинское (I-3-26), Солонечное (II-3-1), а также ряд проявлений. Подавляющее большинство объектов сосредоточено в Дербинской вулканогенной структуре (Рассохинский рудный узел).

- ◆ На территории листа N-47 известно три малых месторождения и 49 проявлений, относящихся к девяти формациям:
- ◆ 1) урановой в минерализованных зонах дробления,
- ◆ 2) урановой в зонах несогласия,
- ◆ 3) урановой гумбеитовой,
- ◆ 4) урановорудной в пегматитах,
- ◆ 5) урановой березитовой,
- ◆ 6) урановой в углеродистых сланцах,
- ◆ 7) фосфор-урановой,
- ◆ 8) урановой редкометалльной в щелочных метасоматитах и пегматитах,
- ◆ 9) ураноносных кор выветривания.
- ◆ Все основные параметры месторождений и проявлений этих формаций охарактеризованы в БД. Ниже приводятся описания наиболее типичных представителей каждого формационного типа. Промышленно продуктивными являются урановые формации в минерализованных зонах дробления и в зонах несогласия.



# Редкие земли, циркон, тантал, ниобий, уран.

- ◆ На территории листа расположены крупные комплексные месторождения редкоземельно-редкометалльной карбонатитовой формации: Белозиминское, Большетагнинское, Среднезиминское, а также месторождения и проявления комплексных тантал-ниобиевых руд формации редкометалльных пегматитов, редкоземельно-редкометалльной в щелочных метасоматитах, редкометалльной апогранитовой, нефелин-тантал-ниобиевой, уран-редкометалльной.
- ◆ Перспективы территории листа N-47 на редкие земли, цирконий и гафний определяются наличием месторождений и проявлений комплексных редкоземельных—редкометалльных руд, связанных с массивами ультраосновных щелочных пород и карбонатитов (редкометалльно-редкоземельная карбонатитовая формация) и с массивами редкометалльно-редкоземельных апогранитов.
- ◆ Известны также проявления редких земель в связи с пегматитами, чарнокитоидами, щелочными метасоматитами, нефелиновыми сиенитами, стратиформные и незначительные по размерам аллювиальные россыпи ксенотима, монацита, циркона.
- ◆ Несмотря на крупные запасы и значительные содержания редких земель в месторождениях и проявлениях карбонатитового типа, более перспективными представляются проявления редкоземельно-редкометалльной апогранитовой формации. В отличие от редкоземельного оруденения карбонатитовой формации, их характеризует принадлежность руд к наиболее дефицитному — иттриевоземельному (или промежуточному) типу ( $Y$  — 60—80% от  $\Sigma TR$ ). Все они локализованы в зонах средне-позднепалеозойской тектоно-магматической активизации и приурочены, как правило, к крупным межблоковым и внутриблоковым разломам.

- ◆ Наиболее известным месторождением этого типа является Арысканское (IV-1-41), расположенное в Кызыр-Кизирской СФЗ, на территории Тоджинского района Республики Тыва, в экономически неосвоенном районе.
- ◆ Оруденение представлено рибекитовыми альбититами, кварц-альбитовыми и кварц-альбит-микроклиновыми метасоматитами апикальной части куполовидного тела щелочных сиенитов и гранитов арысканского комплекса раннетриасового возраста, прорывающего габбро-диориты ольховского комплекса (средний кембрий).
- ◆ Зона альбититов, кварцевых альбититов, кварц-альбит-микроклиновых метасоматитов, являющаяся рудным телом, по морфологии представляет собой уплощённо-куполовидную залежь с параметрами 200–375×70–100 м. Общие сведения и характеристика редкометалльных руд Арысканского месторождения приведены в табл. 5 [152]. Запасы руды С1 отнесены к забалансовым.

# Серебро

- ♦ . Серебро на территории листа представляют 16 проявлений в составе трех формаций: золото-серебряной, свинцово-серебряной, серебряникель-кобальтовой. Кроме того, серебро в промышленных концентрациях присутствует в рудах золоторудных проявлений и месторождений, где оно также получило количественную и качественную оценку.
- ♦ Золото-серебряная формация наиболее распространена на площади листа и включает проявления: Тувинское (IV-2-35), Биче-Ашкасок (IV-2-36), Левый борт р. Урик (VI-6-2), Правый борт Дээдэ-Борто (VI-6-3), Кл. Заманчивый (VI-6-7), Левобережье р. Даялык (VI-6-37), Сентябрьское (VI-6-64), Левый приток р. Урик (VI-5-68), Верховье р. Барун-Холбо (VI-5-73), Правый борт р. Хойто-Гарган (VI-5-75), Сумсу-Гол (VI-5-77), р. Барун-Гол (VI-6-113).

- ◆ Серебряная минерализация во всех проявлениях приурочена к зонам гидротермальной, метасоматической переработки вмещающих пород, сопровождающейся повсеместно окварцеванием и сульфидизацией.
- ◆ Повышенная концентрация серебра во всех проявлениях сопровождается повышенными содержаниями золота. Наиболее представительно в этой группе проявление Тувинское (IV-2-35) [183, 14], расположенное в правом борту р. Улуг-Ашкасок (верховья р. Кижихем) в Сарлыгском РУ в пределах Ашкасокского прогиба. Проявление приурочено к линейной зоне гидротермально переработанных (окварцевание, пиритизация) катаклазитов по сланцам ортинской свиты (рифей).