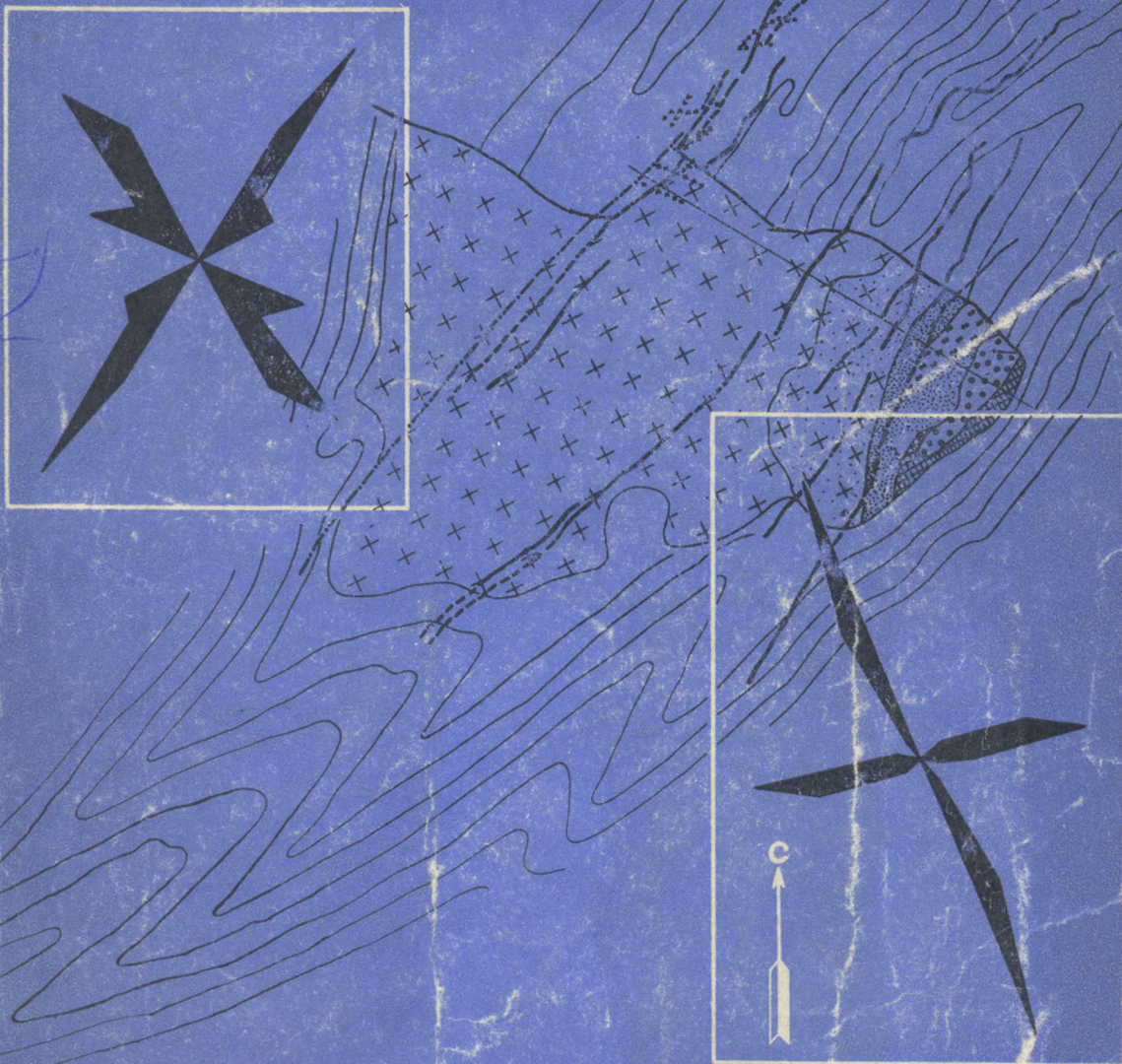


Д 45
Э 64
80948

ЭНДОГЕННОЕ ОРУДЕНЕНИЕ ПРИБАЙКАЛЬЯ



КАРТИРОВАНИЕ РАЗРЫВНЫХ СМЕЩЕНИЙ РУДНЫХ ПОЛЕЙ ПО ИЗМЕНЕНИЮ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ТРЕЩИНОВАТОСТИ¹

С. И. ШЕРМАН

Изучение трещинной тектоники при картировании отдельных рудных полей и узлов стало неотъемлемой частью общего комплекса структурно-геологических исследований. Высказанное более десяти лет тому назад замечание В. М. Крейтера (1956) о необходимости считать с тем, что в структурной геологии наряду с геологическими применяются два метода: 1) микроструктурного анализа и 2) анализа трещинных структур (в основном с использованием понятия об эллипсоиде деформации) не только не стареет, а раскрывает все большие и большие возможности интерпретации данных трещинной тектоники.

В частности, по анализу тектонических трещин можно выделять зоны повышенной трещиноватости, которые отражают либо глубинные нарушения типа скрытых разломов (Томсон, 1962), либо непосредственно являются приразломными зонами повышенной трещиноватости. Степень и характер развития этих последних зон часто служит одним из приемов для определения направления смещения вдоль разрыва. Действительно, по анализу соотношения оперяющих главное смещение трещин отрыва и скола, используя принципиальные схемы их соотношения для разрывов разного генетического типа, предложенные Ф. И. Вольфсоном (1953), можно относительно легко определить направление смещения и, следовательно, генетический тип разрыва.

Дальнейшим развитием такого метода структурного анализа является работа В. Н. Даниловича (1961), который разработал методическое руководство по анализу поясового расположения трещин, связанных с разрывными смещениями. Этот метод предложен был им в качестве одного из путей изучения трещинной тектоники в областях развития крупных разрывных нарушений.

Использовать приемы Ф. И. Вольфсона, о которых уже упоминалось и которые часто совершенно правильно рекомендуются студентам (Ажгирей, 1966), эффективно можно тогда, когда удастся наблюдать обнаженный сместитель с примыкающей к нему оперяющей трещиноватостью. Метод поясов В. Н. Даниловича опирается на гораздо больший материал, позволяя решать поставленную задачу и в тех случаях, когда трещины, непосредственно примыкающие к сместителю, недоступны наблюдению (Данилович, 1961). Однако это не освобождает исследователей от точного знания элементов залегания плоскости сместителя, поскольку при дальнейших построениях, необходимых при использовании метода поясов, эти цифры используются для нанесения проекции сместителя на сферограмму (рис. 39). Таким образом, общим недостатком наиболее известных и в настоящее время широко распространенных приемов является условие необходимого наблюдения либо непосредственно плоскости сместителя, либо знание его ориентировки

¹ Печатается в порядке обсуждения.— Прим. ред.

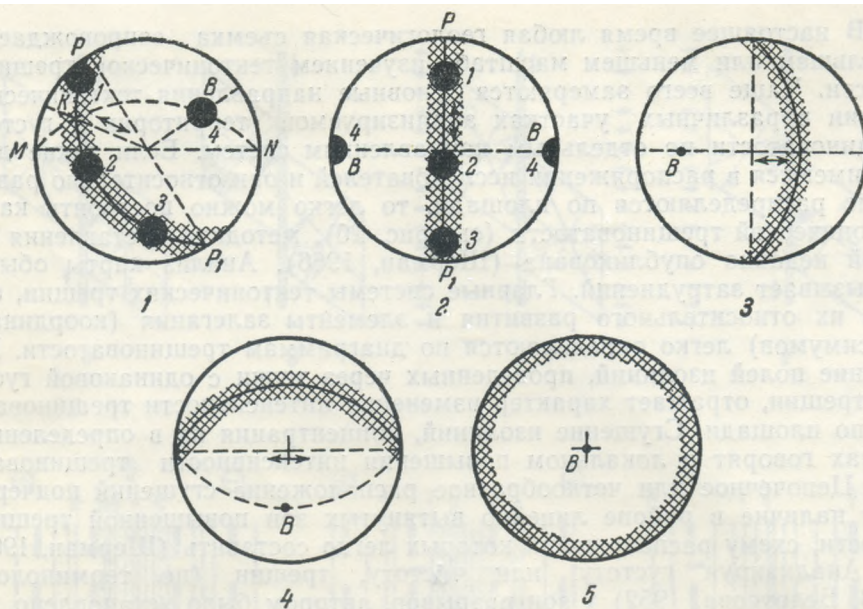


Рис. 39. Схемы некоторых сферограмм господствующих элементов трещиноватости, созданных движением по сместителю (по В. Н. Даниловичу, 1961)

1, 3, 4 — сферограммы сбросо-сдвигов и взбросо-сдвигов; 2 — сферограмма сброса, взброса и надвига; 5 — сферограмма сдвига.

Заштрихован пояс: дуга PP_1 (на диаграмме 2 служит диаметром) — проекция экваториальной плоскости пояса; 1-3 — экваториальные максимумы; 4 — полярный максимум; дуга MB на схеме 1 — проекция сместителя; тонкий пунктир — простираание сместителя и ось пояса; двуглавой стрелкой показана проекция линии движения.

На сферограммах 3-5 точка B — проекция оси пояса; прерывистая линия — проекция сместителя; тонкий пунктир — простираание экваториальной плоскости пояса, а также простираания сместителя на диаграмме 4.

в пространстве. Однако, коль скоро геолог может в поле получить эти цифры, вряд ли возникнет необходимость применять метод полевого сбора материалов, требующий значительных затрат времени, по приразломной трещиноватости. В большинстве случаев гораздо проще и легче найти многие другие полевые признаки (смещения маркеров, загибы волочения, гипсометрическое соотношение крыльев, штрихи скольжения и т. п.) для определения направления смещения, т. е. главного параметра, найти который и является целью описанных приемов.

Преобладающее большинство рудных полей и рудных узлов контролируются крупными разрывными смещениями, в некоторых случаях разрывы выходят за пределы рассматриваемого поля или затрагивают его на участках своего затухания. При этом, действительно, определить генетический тип разрыва по названным выше признакам весьма сложно, поскольку они могут проявляться вне пределов картируемой территории. Не исключены случаи, когда разрыв проходит вблизи рудного поля и важно знать его генетический тип для правильного направления поисковых работ.

Предлагаемый автором метод картирования разрывов по изменению интенсивности трещиноватости и преследует цель определения генетического типа разрыва и его положения при возникновении отмеченных выше осложнений, которые, к сожалению, в практической повседневной работе геолога встречаются часто.

В настоящее время любая геологическая съемка сопровождается в большем или меньшем масштабе изучением тектонической трещиноватости. Чаще всего замеряются основные направления тектонических трещин в различных участках анализируемой территории и густота трещиноватости по отдельным направлениям систем. Если такие данные имеются в распоряжении исследователей и они относительно равномерно распределяются по площади, то легко можно построить карту тектонической трещиноватости (см. рис. 20), методика составления которой недавно опубликована (Шерман, 1966). Анализ карты обычно не вызывает затруднений. Главные системы тектонических трещин, степень их относительного развития и элементы залегания (координаты максимумов) легко определяются по диаграммам трещиноватости. Поведение полей изолиний, проведенных через точки с одинаковой густотой трещин, отражает характер изменения интенсивности трещиноватости по площади. Сгущение изолиний, концентрация их в определенных местах говорят о локальном повышении интенсивности трещиноватости. Цепочное или четкообразное расположение сгущений подчеркивает наличие в районе линейно вытянутых зон повышенной трещиноватости, схему расположения которых легко составить (Шерман, 1966).

Анализируя густоту, или частоту, трещин (по терминологии В. В. Белоусова, 1952) у зон разрывов, автором было установлено, что степень изменения этих величин при приближении к основной плоскости сместителя носит неравномерный характер. Обычно в зоне разрыва сеть оперяющих его трещин представлена тремя или четырьмя системами трещин скола и отрыва. Частота этих трещин при удалении от разрыва постепенно изменяется. Происходит уменьшение влияния, трещины превращаются в латентные и, наконец, исчезают при выходе из зоны влияния разрыва. Так происходит для всех оперяющих разрыв трещин, за исключением одной из систем трещин скола. Густота ее при удалении от разрыва резко изменяется от очень частой до редкой. Именно так ведет себя та система трещин скола, элементы залегания которой совпадают с элементами залегания плоскости сместителя или образуют с ней острый угол. На такой особенности поведения этой системы и основан предлагаемый методический прием.

Прежде всего очень кратко рассмотрим принципиальные закономерности сочетания оперяющих трещин с разрывами различных генетических типов. Среди последних в земной коре развиты сбросы, взбросы, надвиги, сдвиги и многочисленная гамма переходных разновидностей между ними. На рис. 40 показаны в плане и разрезе принципиальные угловые взаимоотношения между плоскостью сместителя и системами оперяющих трещин скола и отрыва. Условно также показано изменение густоты одной из систем сколовых трещин. Необходимо лишь заметить, что изложенный факт не противоречит основным положениям разработанной в последние годы физической теории образования элементарных тектонических разрывов (Гзовский, 1963). Так, рассматривая напряженное состояние и расположение разрывов при простом сдвигании, М. В. Гзовский (1963) отмечает, что «если трещины скалывания совпадают с направлением максимальных касательных напряжений, значит, одни из сколов должны быть параллельны направлению сдвигания, а другие — перпендикулярны». Далее М. В. Гзовский пишет, что «материальные площадки, параллельные направлению сдвигания, сохраняют свою ориентировку неизменной, так же как и главные напряжения, независимо от величины остаточной деформации, т. е. от времени. Следовательно, на них максимальные касательные напряжения непрерывно действуют в течение всего процесса деформирования. Иные соотношения имеют место на площадках, перпендикулярных к направлению сдвигания. В течение опыта в данное положение последовательно

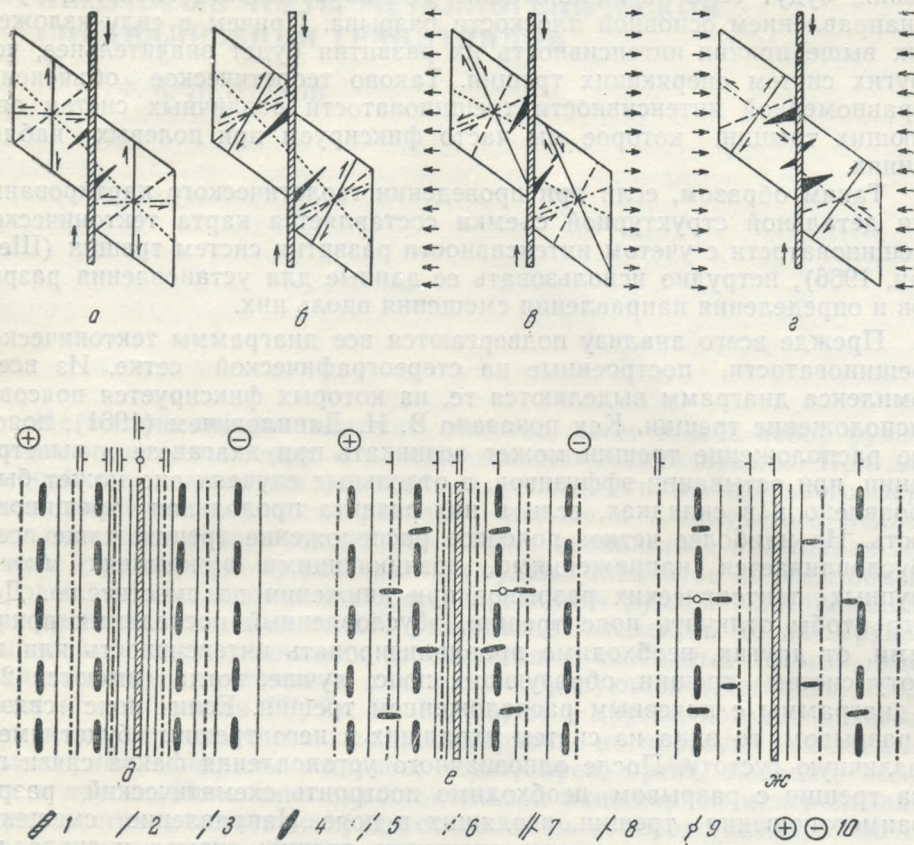


Рис. 40. Схемы расположения трещин

а, б, в, г — при деформации сдвига (по М. В. Гзовскому, 1963); а — при угле скальвания 45° и дополнительном растяжении; б — при угле скальвания 45° ; в — при угле скальвания 45° и дополнительном растяжении; г — при угле скальвания 45° и дополнительном сжатии; д — план расположения трещин у сбросов; е — план расположения трещин у надвигов; ж — план расположения трещин у надвигов; 1 — шов главного разрыва; 2, 3 — сопряженные трещины скальвания; 4 — трещины отрыва; 5, 6 — оси напряжений δ_3 и δ_1 ; 7 — элементы залеганий плоскостей с крутым углом падения; 8 — элементы залегания плоскостей с пологим углом падения; 9 — вертикальное падение; 10 — поднятые и опущенные крылья сместителей

попадают все новые и новые материальные площадки. Каждая площадка лишь некоторое время находится в данном положении, а затем выходит из него. Значит, длительность действия максимальных касательных напряжений на площадках, перпендикулярных сдвиганию, значительно меньше, чем на параллельных сдвиганию. Поэтому трещины скальвания легче и скорее должны возникать в направлении, параллельном сдвиганию, чем перпендикулярном, несмотря на то что величина касательных напряжений, действующих в обоих направлениях, одинакова» (Гзовский, 1963, стр. 409).

В зависимости от физико-механических свойств деформируемых горных пород, которые влияют на угол скальвания, от дополнительного действия других напряжений трещины скальвания могут располагаться и наискось к направлению сдвига (рис. 40). Но во всех случаях трещины скола, по знаку движения совпадающие с направлением сме-

щения, будут если не параллельны, то образовывать пологий угол с направлением основной плоскости разрыва. Причем в силу изложенных выше причин интенсивность их развития будет значительно, чем других систем оперяющих трещин. Таково теоретическое объяснение неравномерной интенсивности трещиноватости различных систем оперяющих трещин, которое мы часто фиксируем при полевых наблюдениях.

Таким образом, если при проведении геологического картирования или детальной структурной съемки составляется карта тектонической трещиноватости с учетом интенсивности развития систем трещин (Шерман, 1966), нетрудно использовать ее данные для установления разрывов и определения направления смещения вдоль них.

Прежде всего анализу подвергаются все диаграммы тектонической трещиноватости, построенные на стереографической сетке. Из всего комплекса диаграмм выделяются те, на которых фиксируется поясовое расположение трещин. Как показано В. Н. Даниловичем (1961), поясовое расположение трещин может возникнуть при диаганезе и выветривании, при остывании эффузивов, в отдельных случаях оно может быть проявлено и в складках, если в них развита продольная трещиноватость. Но наиболее четкое поясовое расположение трещин чаще всего обуславливается напряжениями, возникающими в крыльях многих крупных тектонических разрывов при движении по сместителю. Для того чтобы отличить пояс трещин, обусловленный последними причинами, от других, необходимо проанализировать интенсивность или густоту систем трещин, образующих пояс; лучше, когда имеются 2—3 диаграммы с поясовым расположением трещин. Если пояс связан с разрывом, то одна из систем входящих в него трещин будет иметь различную густоту. После однозначного установления факта связи пояса трещин с разрывом необходимо построить схематический разрез взаимоотношения трещин, входящих в пояс. Направление смещения можно определить по взаимоотношению трещин отрыва и скола, используя схемы Ф. И. Вольфсона (1955) или М. В. Гзовского (1963), а непосредственное положение сместителя будет совпадать или образовывать острый угол с максимально развитой системой сколовых трещин в месте ее наиболее интенсивного развития. В последнем случае целенаправленный поиск дополнительных геологических критериев облегчит однозначное решение задачи.

На рис. 40, б—ж показан план расположения трещин отрыва и скола в зонах сбросов, взбросов и надвигов. Ориентировка трещин у сдвигов в зависимости от условий их образования легко определяется по теоретическим схемам М. В. Гзовского (см. рис. 40, а—г). При этом во всех случаях полевого изучения трещин необходимо, используя морфологические признаки, определять их генетический тип и, если возможно, направление микросмещений.

При некотором опыте чтения сферограмм по методу В. Н. Даниловича в сочетании с картой тектонических трещин и анализа их густоты и генетических типов геолог даже в полевых условиях с помощью предварительной камеральной обработки сможет легко устанавливать генетические типы разрывов и однозначно определять направление смещения.

ЛИТЕРАТУРА

- Ажгирей Г. Д. Структурная геология. Изд-во Московск. ун-та, 1966.
- Аристов В. В., Смольский И. Я. Структура и условия образования интрузива рудоносных мусковитовых гранитов.— Изв. высш. учебных зав. Геол. и разв., 1961, № 9.
- Арсентьев В. П. О поперечных структурах, расположенных по биссекторам складчатых и островных дуг.— Геотектоника, 1966, № 6.
- Арсеньев В. П., Хренов П. М. Структурно-металлогенические зоны центральной части Саяно-Байкальской горной области.— В кн. «Вопросы генезиса и закономерности размещения эндогенных месторождений Сибири». Изд-во «Наука», 1965.
- Архангельская В. В. О перспективах апатитового оруденения Сыннырского массива щелочных пород в связи с особенностями его геологического строения.— Разведка и охрана недр, 1964, № 11.
- Бабушкин В. И., Матвеев Г. М., Миедлов-Петросян О. П. Термодинамика силикатов. Изд-во лит. по стронт. М., 1965.
- Белевцев Я. Н. Структурные условия образования рудных месторождений. Изд-во АН УССР, 1961.
- Белевцев Я. Н., Тохтуев Г. В. Кливаж как особая форма микротектонических структур и его практическое и теоретическое значение.— Проблемы тектоно-физики, 1960.
- Беличенко В. Г., Комаров Ю. В., Мусин Ю. Б., Хренов П. М., Чернов Ю. А. Геолого-петрографический очерк южной окраины Витимского плоскогорья (Северо-Западное Забайкалье).— Труды Вост.-Сибир. геол. ин-та, 1962, вып. 8.
- Беличенко В. Г., Хренов П. М. О Байкальских каледонидах.— Изв. АН СССР, серия геол., 1965, № 11.
- Беличенко В. Г., Шафеев А. А., Хренов П. М., Чернов Ю. А. Новые данные о стратиграфическом положении зун-муринской свиты (Западное Забайкалье). Геология и геофизика, 1966, № 9.
- Белов И. В. Трахибазальтовая формация Прибайкалья. Изд-во АН СССР, 1963.
- Белоусов В. В. Тектонические разрывы, их типы и механизм образования.— Труды Геофиз. ин-та, 1952, вып. 17 (34).
- Белоусов В. В. Структурная геология. Изд. Моск. ун-та, 1961.
- Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники. Госгеолтехиздат, 1962.
- Беляев Н. М. Соппротивление материалов. Гостехиздат, 1950.
- Бетехтин А. Г. Гидротермальные растворы, их природа и процессы рудообразования.— В кн. «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях». М., 1955.
- Беус А. А., Сажина Л. И. О кларке бериллия в кислых магматических породах СССР.— Докл. АН СССР, 1956, 109, № 4.
- Булнаев К. Б., Ощиров П. О., Данзанов П. М., Мордвин А. П. Основные закономерности размещения и перспективы промышленного освоения флюоритовых месторождений Бурятии.— Труды Второго совещания по металлогении Саяно-Байкальской горной области. Улан-Удэ, 1964.
- Буряк В. А. Предварительные данные изучения золоторудной минерализации сульфидного типа в Ленском золотоносном районе (на примере гольца Высочайшего).— Материалы по геологии и полезным ископаемым в Сибири, вып. V (XXVI). Иркутск, 1959.
- Буряк В. А. 1. О взаимоотношении кварцевых жил и прожилково-вкрапленной сульфидной минерализации гольца Высочайшего.— Труды ВСГИ, 1963, вып. 13.
- Буряк В. А. 2. Структурные особенности одного из золоторудных месторождений сульфидного типа Восточной Сибири.— Труды ВСГИ, 1963, вып. 13.
- Буряк В. А., Лобанов М. П., Хренов П. М. Роль глубинных разломов в размещении фаций метаморфизма и эндогенного докембрийского оруденения в складчатом обрамлении юга Сибирской платформы.— Докл. АН СССР, 1966, № 2, 168.
- Вашилов С. М. Мезозойские дайковые породы бассейна среднего течения реки Джиды.— В кн. «Материалы конференции молодых научных сотрудников». Иркутск, 1965.
- Ветров Д. В., Крупский А. А. Еравнинский железорудный район.— Труды Второго совещания по металлогении Саяно-Байкальской горной области. Улан-Удэ, 1964.

- Волярович Г. П. Золотоносность Прибайкалья.— Материалы по геологии золота и платины, 1947, вып. 3.
- Вольфсон Ф. И. Структуры эндогенных рудных месторождений.— В сб. «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях». Изд-во АН СССР, 1953.
- Вольфсон Ф. И. Структуры эндогенных рудных месторождений.— В сб. «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях». Изд-во АН СССР, 1963.
- Вольфсон Ф. И., Дюков А. И., Кушнарев И. П., Лукин Л. И. и др. Структуры рудных полей и месторождений, ч. I. Изд-во АН СССР, 1960.
- Гзовский М. В. 1. Тектонические поля напряжений.— Изв. АН СССР, серия геофиз. № 5, 1954.
- Гзовский М. В. 2. Моделирование тектонических полей напряжений и разрывов.— Изв. АН СССР, серия геоф. № 6, 1954.
- Гзовский М. В. Физическая теория образования тектонических разрывов.— В сб. «Проблемы тектонофизики». Госгеолтехиздат, 1960.
- Гзовский М. В. Основные вопросы тектоно-физики и тектоника Байджанского антиклинория, ч. III, IV. Изд-во АН СССР, 1963.
- Горбунов Г. И. Морфология рудопоявления.— В кн. «Ультраосновные и основные интрузии Печенги». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1961.
- Горлов Н. В. О поперечной складчатости архей Северо-Западного Беломорья.— Труды Лабор. геологии докембрия, 1960, вып. 11.
- Григгс Д. Прочность и пластичность. Справочник для геологов по физическим константам. ИЛ, 1949.
- Грудичин М. И. Петрография Ньюрундуканского и Довыренского габбро-перидотитовых массивов (Северное Прибайкалье).— В кн. «Петрография Восточной Сибири», т. III, М., 1965.
- Грудинин М. И., Кузнецова А. И. О распределении никеля, хрома и кобальта в габбро-перидотитовых породах бассейна р. Тыи (северное Прибайкалье).— Геохимия, 1961, № 2.
- Данилович В. Н. 1. Основы теории деформации геологических тел. Иркутск, 1953.
- Данилович В. Н. 2. К вопросу о механизме сплошного складкообразования.— Изв. АН СССР, серия геол. 1953, № 4.
- Данилович В. Н. Метод поясов в исследовании трещиноватости, связанной с разрывными смещениями.— Материалы по геологии и полезным ископаемым Иркутской области, 1961, вып. 2 (XXIX).
- Де-Ситтер Л. У. Структурная геология. ИЛ, 1960.
- Додин А. Л. Интрузивные комплексы Восточного Саяна.— В кн. «Тезисы докладов Третьего всес. петрограф. совещ.». Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1963.
- Другов С. И. Ленский золотоносный район.— В сб. «Труды I Совещ. по металлогении Западного Забайкалья». Иркутск, 1958.
- Елизарьев Ю. З. К стратиграфии шарыжалгайского комплекса Юго-Западного Прибайкалья.— Труды Вост.-Сиб. геол. ин-та СО АН СССР, 1959, вып. 2.
- Елизарьев Ю. З., Рожковский В. И., Степанченко Ю. Н. Докембрийский рудный Большой Жидой.— Материалы по геол. и полезным ископаемым Вост. Сибири, 1959, вып. V (XXVI).
- Елисеев Н. А. Генезис сульфидной медно-никелевой минерализации.— В кн. «Ультраосновные и основные интрузии Печенги». Изд-во АН СССР, М.—Л., 1961.
- Елисеев Э. Н. Рентгенометрическое изучение минералов ряда форстерит-фоялит. Записки Мин. об-ва, 1957, ч. 86, вып. 6.
- Елисеев Э. Н. Вопросы геохимии никеля.— В кн. «Ультраосновные и основные интрузии Печенги». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1961.
- Жаднова Т. П. К вопросу о некоторых закономерностях распределения золотых россыпей и различных видов минерализации в районе северо-восточной части Бодайбинского синклиниория.— Труды ЦНИГРИ, 1958, вып. 25.
- Жариков В. А. Геология и метасоматические явления скарново-полиметаллических месторождений Западного Карамазара.— Труды ИГЕМ, 1959, вып. 14.
- Жидков А. Я. Сложная Сынырская интрузия снитенов Северо-Байкальской щелочной провинции.— Геология и геофизика, 1962, № 3.
- Заварицкий А. Н. Введение в петрохимию изверженных горных пород. Изд-во АН СССР, 1950.
- Загелбарт Д. К., Шпилько А. Г. Некоторые закономерности распределения золотых месторождений Байкало-Вимито-Патомского нагорья.— В сб. «Материалы по геологии золота и платины», вып. 6. Главспеццветмет, 1948.
- Залуцкий В. В. Лампрофиты центральной части Ленского золотоносного района.— Геология и геофизика, 1962, № 5.
- Замараев С. М. Некоторые особенности мезозойского вулканизма района Боргойской впадины.— Геология и геофизика, 1958, вып. 1.
- Замараев С. М. Основные элементы структуры юго-восточной части Сибирской платформы в докембрии и в нижнем палеозое.— Геология и геофизика, 1961, № 11.

- Ивенсен Ю. П.* Месторождения типа золотоносных конгломератов и перспективы их выявления на территории СССР. В кн. «Геохимия, петрография и минералогия осадочных образований». Изд-во АН СССР, 1963.
- Каленов А. Д., Хасин Р. А.* Возраст и некоторые закономерности размещения флюоритовой минерализации в Восточной Монголии.— Сов. геология, 1965, № 4.
- Калинин П. В.* О пегматитах Слюдянского района в Южном Прибайкалье.— Труды МГРИ, 1957, 37.
- Калинин А. С.* Микроклин-мусковитые грейзены Комсомольского месторождения.— Записки Вост.-Сиб. отд. Всес. мин. об-ва, 1962, № 4.
- Кириллова И. В.* Кливаж как показатель характера движения вещества в процессе развития складчатости. В сб. «Складчатые деформации земной коры, их типы и механизм образования». Изд-во АН СССР, 1962.
- Клоос Э.* Линейность.— В сб. «Вопросы структурной геологии». ИЛ, 1958.
- Козлов Е. К.* Основные проблемы изучения медно-никелевых месторождений Кольского полуострова.— Изв. Карельского и Кольского филиалов АН СССР, 1957, № 1.
- Колесников Л. В., Румянцев Г. С.* Терромагнитный анализ промежуточных членов изоморфного ряда магнетит-якобит из Еравнинских железорудных месторождений в Бурятской АССР.— Докл. АН СССР 1965, № 5, 161.
- Комаров Ю. В., Киселев А. И., Лямина Н. А., Скобло В. М.* Среднегорские эффузивные породы Юго-Западного Забайкалья. В кн. «Петрография Восточной Сибири», т. 3, изд-во «Наука», 1965.
- Коновалов И. В.* О генезисе Еравнинских железорудных месторождений (Западное Забайкалье, Бурятская АССР).— Докл. АН СССР, 1966, № 1, 169.
- Корешков И. В.* Области сводового поднятия и особенности их развития. Госгеолтехиздат, 1960.
- Коровяков И. А.* К вопросу о генезисе сульфидных медно-никелевых месторождений, связанных с сибирскими траппами.— Докл. АН СССР, серия геол., 1968, 61.
- Корнилов Н. А.* О переотложении вкрапленных сульфидов в процессе формирования сульфидных медно-никелевых месторождений.— Докл. АН СССР, серия геол., 1963, № 2, 152.
- Коржинский Д. С.* Парагенетический анализ кварцсодержащих, бедных кальцием кристаллических сланцев архейского комплекса Южного Прибайкалья.— Записки Всес. мин. об-ва, вторая серия, 1936, ч. 65, вып. 2.
- Коржинский Д. С.* Петрология Турьинских скарновых месторождений меди.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1948, вып. 68.
- Коржинский Д. С.* Различие диффузивной и инфильтрационной метасоматической колонки в отношении минералов переменного состава.— Докл. АН СССР, 1952, № 3, 86.
- Коржинский Д. С.* Очерк метасоматических процессов.— В кн. «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях». Изд-во АН СССР, 1955.
- Коржинский Д. С.* Особенности послемагматических процессов в вулканогенных формациях.— В кн. «Рудоносность вулканогенных формаций». Тезисы докладов. М., 1963.
- Коржинская К. Н.* Структура рудного поля Слюдянского месторождения флогопита.— Изв. АН СССР, серия геол., 1958, № 6.
- Кормилицын В. С.* О новой колчеданной провинции в Западном Забайкалье.— Докл. АН СССР, 1966, № 4, 168.
- Кормилицын В. С., Синчук Ю. А., Тигунов Л. П.* О новом свинцово-цинковом рудном поясе в северо-западном Прибайкалье. В кн. «Геология рудных месторождений», т. VIII. М., 1966.
- Котляр В. Н.* О новом направлении в изучении эндогенных месторождений.— Разведка и охрана недр. 1963, № 9.
- Крейгер В. М.* Структура рудных полей и месторождений. Госгеолтехиздат, 1956.
- Кропоткин Б. Н.* Элементарные структуры, их классификация и терминология.— В кн. «Методы изучения тектонических структур», вып. II. Изд-во АН СССР, 1961.
- Кузнецов Г. Н.* Механические свойства горных пород. Углетехиздат, 1955.
- Кушнарев И. П., Лукин Л. И.* Об изучении трещинной тектоники.— В кн. «Проблемы тектонофизики». Труды первого тектоно-физического совещания. Госгеолтехиздат, 1960.
- Лебедев Б. Г., Левицкий В. А.* Восстановимость и термодинамическая устойчивость ортосиликатов металлов железной триады.— Изв. высших учебных зав., Черная металл. 1962, № 7.
- Летников Ф. А.* Изобарные потенциалы образования минералов (химическое сродство) и применение их в геохимии. Изд-во «Недра», 1965.
- Лобанов М. П., Труханов И. В.* Геологические условия проявления бериллиевой минерализации при метасоматических процессах в зоне смятия.— Сов. геология, 1964, № 10.
- Макиевский С. И.* Основные закономерности размещения слюдоносных пегматитов в Ениском и Стрельнинском слюдоносных районах на Кольском полуострове. В сб. «Магматические образования Кольского полуострова». Изд-во АН СССР, 1962.
- Малых В. С.* К вопросу о золотоносности кембрийских конгломератов Ленского райо-

- на.—Материалы по геологии и полезным ископаемым Вост. Сибири (вып. XXVI). Иркутск, 1959.
- Мастюлин Л. А.* О роли некоторых нарушений северо-западного простирания в геологическом развитии Забайкалья. Вестник научной информации Забайкальского отдела географического об-ва СССР, 1966, № 5.
- Мац В. Д., Егорова О. П.* Стратиграфия Байкальского комплекса и некоторые данные по его фосфоритности. Материалы по геологии и полезным ископаемым Восточной Сибири, 1957, вып. 1 (XXII).
- Миловский А. В.* Генезис скарнов Ингичке.— В кн. «Физико-химические проблемы формирования горных пород и руд», т. 11, Изд-во АН СССР, 1963.
- Михайлов А. Е.* Типы разрывных нарушений земной коры и их систематика. В кн. «Деформация пород и тектоника». Межд. геол. конгресс, XXII сессия, доклады сов. геол. проблема 4, М., 1964.
- Наковник Н. И.* Вулканогенно-метасоматическая формация вторичных кварцитов на территории СССР и полезные ископаемые, связанные с ней.— В кн. «Рудоносность вулканогенных формаций». Тезисы докладов. М., 1963.
- Налетов П. И., Шалаев К. А., Деуля Т. Т.* Геология Джидинского рудного района.— Труды Вост.-Сиб. геол. упр., 1941, вып. 27.
- Налетов П. И.* Стратиграфия центральной части Бурятской АССР. Госгеолтехиздат, 1961.
- Налетов П. И.* Интрузивные горные породы центральной части Бурятской АССР, Госгеолтехиздат, 1962.
- Нарсеев В. А.* О роли сорбционных процессов в эндогенном минералообразовании.— В сб. «Геология, геохимия и минералогия месторождений редких элементов Казахстана», Алма-Ата, 1966.
- Обручев В. А.* Избранные труды, т. 3. Изд-во АН СССР, 1961.
- Обручев С. В.* Основные черты тектоники и стратиграфии Восточного Саяна.— Изв. АН СССР, серия геол., 1942, № 5—6.
- Обручев С. В.* Тектоника западной части Саяно-Байкальской каледонской складчатой зоны.— Докл. АН СССР, новая серия, 1949, № 5, 18.
- Обручев С. В., Великославинский Д. А.* Докембрий Западного побережья Байкала.— Труды Лабор. геол. докембрия, 1953, вып. 2.
- Одицков М. М., Флоренсов Н. А., Хренов П. М.* Некоторые геологические закономерности размещения полезных ископаемых на юге Восточной Сибири.— Изв. Вост. фил. АН СССР, 1957, № 2.
- Одицков М. М., Флоренсов Н. А., Хренов П. М.* О размещении полезных ископаемых в геологических структурах юга Восточной Сибири.— Материалы по геологии и полезным ископаемым Восточной Сиб. Труды Вост.-Сиб. фил. АН СССР, серия геол., 1958, вып. 14.
- Орлова А. В., Томсон И. Н., Вольфсон В. И., Лукин Л. И.* Литологические и структурные факторы размещения оруденения в рудных районах. Изд-во «Недра», 1964.
- Павловский Е. В.* Геологическая история и геологическая структура Байкальской горной области.— Труды ин-та геол. наук АН СССР геол. серия, 1948, № 31, вып. 99.
- Павловский Е. В.* Тектоника Саяно-Байкальского нагорья.— Изв. АН СССР, серия геол., 1956, № 10.
- Павловский Е. В.* Зоны перикратонных опусканий.— платформенные структуры первого порядка.— Изв. АН СССР, серия геол., 1959, № 12.
- Павловский Е. В., Белченко В. Г.* Осадочные формации верхнего протерозоя Саяно-Байкальского нагорья и связанные с ними полезные ископаемые.— В кн. «Закономерности размещения полезных ископаемых», т. 1, Изд-во АН СССР, 1958.
- Павловский Е. В., Флоренсов Н. А.* Краткий очерк геологической истории Восточной Сибири.— Труды Ирк. ун-та, серия геол., 1951, 5, вып. 2.
- Пейве А. В.* Общая характеристика, классификация и пространственное расположение глубинных разломов.— Главнейшие типы глубинных разломов. Изв. АН СССР, серия геол. 1956, № 1.
- Плешанов С. П.* Материалы по геологии и полезным ископаемым бассейна Оки в ее среднем течении (Восточный Саян).— Труды Ирк. горн. мет. ин-та, 1957, вып. 14.
- Поспелов Г. Л.* О природе гравия метасоматических тел. В сб. «Физико-химические проблемы формирования горных пород и руд». Изд-во АН СССР, 1963.
- Прокофьев А. А.* К истории геологического развития юга Сибирской платформы в докембрии.— Геология и геофизика, 1966, № 2.
- Прокофьев А. А. 1.* Стратиграфия и тектоника архея бассейнов рек Китоя и Иркуты.— Труды Вост.-Сиб. НИИГГиМС, 1967.
- Прокофьев А. А. 2.* О возможной корреляции разрезов глубокого докембрия Алданского района и Юго-Восточного Присяяня.— Труды ВостСибНИИГГиМС, 1967.
- Пустовалов Л. В.* Некоторые новые данные о месторождении полезных ископаемых осадочного и осадочно-метаморфического происхождения.— В кн. «Очерки по металлогении осадочных пород». Изд-во АН СССР, 1961.
- Пэк А. В.* Трещинная тектоника и структурный анализ. Изд-во АН СССР, 1939.
- Пэк А. В.* Некоторые элементы структурной геологии. В сб. «Основные вопросы и методы изучения структур рудных полей и месторождений». Госгеолтехиздат, 1960.

- Радкевич Е. А.* О различных типах разрывных нарушений в их металлогеническом значении.— В сб. «Вопросы методики составления металлогенических и прогнозных карт». Изд-во АН УССР, 1960.
- Радкевич Е. А., Томсон И. П., Горлов Н. В.* О региональных поясах и зонах повышенной трещиноватости.— Сов. геология, 1956, сб. 53.
- Рамдор Б. О.* О метаморфизме и вторичной мобилизации.— В сб. «Рудные регенерированные месторождения». ИЛ, 1957.
- Рипп Г. С.* О взаимоотношении редкометалльной и флюоритовой минерализации в Джидинском рудном районе. Тезисы докл. Второй научной конф. геол. секции им. В. А. Обручева Забайкальского отделения Геогр. об-ва СССР. Чита, 1965.
- Розинов М. И. 1.* Посленижнемеловой субвулканический комплекс.— В сб. «Интрузивные комплексы Забайкалья», изд-во «Недра», 1964.
- Розинов М. И. 2.* Посленижнемеловой дайковый комплекс среднего течения р. Джиды (Записки Забайкалье).— Труды ВСЕГЕИ, новая серия, 1964, 107.
- Роненсон Б. М.* Об объективных критериях для стратиграфического расчленения толщ докембрийских кристаллических сланцев. Труды ин-та «Гипронислюда», 1954, вып. 1 (3).
- Роненсон Б. М.* Особенности геологической структуры Слюдянского месторождения и условия локализации флогопитоносных тел.— Труды Моск. геол.-развед. ин-та, 1957, 31.
- Роненсон Б. М.* Структура Слюдянского месторождения флогопита.— В сб. «Основные вопросы и методы изучения структур рудных полей и месторождений». Госгеолтехиздат, 1960.
- Салон Л. И.* Метаморфизм рудных минералов в пиритизированных толщах северной части Байкальской горной области.— Изв. АН СССР, серия геол., 1957.
- Салон Л. И.* История геологического развития докембрийской геосинклинальной системы байкалид. В сб. «Стратиграфия и корреляция докембрия». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1960.
- Санделл Э., Голдич С.* Редкие металлы некоторых американских изверженных пород.— В сб. «Редкие элементы в изверженных горных породах и минералах». ИЛ, 1952.
- Сахаров А. С.* Ультраосновной массив Застейд-2.— В кн. «Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова», вып. 3, 1960.
- Семенов А. И., Старицкий Ю. Г., Шаталов Е. Т.* Главные типы металлогенических провинций и структурно-металлогенических зон на территории СССР.— В кн. «Закономерности размещения полезных ископаемых», т. VIII. Изд-во «Наука», 1967.
- Сизы В. И.* О Балягинском поперечном разломе (Западное Забайкалье)— Вестник научной информации Забайкальского отдела геогр. об-ва СССР, 1966, № 5.
- Синчук Ю. А.* Структурно-геологические условия размещения полиметаллической минерализации в Северо-Западном Прибайкалье.— В кн. «Материалы конференции молодых научных сотрудников». Иркутск, 1965.
- Смирнов В. И.* Шесть типов первичной зональности гидротермальных рудных тел.— Изв. АН СССР, серия геол., 1957, № 3.
- Смирнов В. И.* Геология полезных ископаемых. Изд-во «Недра», 1965.
- Смирнов-Аляев Г. А.* Сопротивление материалов пластическому деформированию. М.—Л., Машгиз, 1956.
- Смирнов С. С.* Материалы к геологии и минералогии Южного Прибайкалья (район Слюдянки).— В сб. «Акад. С. С. Смирнов. Рудные месторождения и металлогения восточных районов СССР». Изд-во АН СССР, 1962.
- Смолянский Е. Н.* Об основных закономерностях в пространственном размещении молибденовых и вольфрамовых месторождений в Джидинском рудном районе.— Материалы по геол. рудн. месторожд. Западного Забайкалья. Труды Вост.-Сиб. геол. ин-та, 1960, вып. 1.
- Смолянский Е. Н.* О последовательности формирования интрузивных комплексов Джидинского района.— Материалы по геол. и полезным ископ. Бурятской АССР, 1961, вып. 6.
- Смолянский Е. Н.* Палеозойский магматизм Южного Прибайкалья и Юго-Западного Забайкалья.— В кн. «Геология СССР», т. XXXV, ч. 1. Изд-во «Недра», 1964.
- Сонюшкин Е. П., Рыбалов Б. Л., Хорошилов Л. В.* Выявление дизъюнктивных нарушений и определение их возраста.— В кн. «Структуры рудных полей и месторождений». М., 1960.
- Сорский А. А.* Механизм образования мелких структурных форм в метаморфических толщах архея. Труды Геофиз. ин-та, 1952, № 18 (145).
- Страхов Н. М.* Железорудные фации и их аналоги в истории Земли.— Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1947, вып. 73.
- Страхов Н. М.* Основы теории литогенеза. Изд-во АН СССР, 1962.
- Судоев А. И.* Петрология кристаллического комплекса Слюдянского флогопитового района.— Труды ВИМС, 1939, вып. 150.
- Судоев А. И.* Магматизм Восточного Саяна.— Сов. геология, 1960, № 6.
- Судоев А. И., Калинин П. В., Марков П. Н.* Флогопитовые месторождения Слюдянского района.— Труды ВИМС, 1939, вып. 150.

- Тетяев М. М.* Южная окраина Иркутского угленосного бассейна. Труды ЦНИГРИ, 1934, вып. 2.
- Томсон И. Н.* Особенности строения ослабленных зон над скрытыми разломами фундамента в складчатых областях Дальнего Востока.— В сб. «Скрытые рудоконтролирующие глубинные разломы». Труды ИГЕМ, 1962, вып. 84.
- Томсон И. Н., Архангельская В. В., Семенова Н. Г.* О системах глубинных разломов в Восточном Забайкалье.— В сб. «Скрытые рудоконтролирующие глубинные разломы». Изд-во АН СССР, 1962.
- Торопов Н. А., Барзаковский В. П.* Высокотемпературная химия силикатных и других окисных систем. Изд-во АН СССР, 1963.
- Трегер В. Е.* Таблицы для оптического определения породообразующих минералов. Госгеолтехиздат, 1958.
- Устинов В. И.* Талькиты Западного Прибайкалья.— В кн. «Материалы конференции молодых научных сотрудников». Иркутск, 1965.
- Учитель М. С., Корабельникова В. В.* Восточно-Саянская железорудная провинция Иркутской области.— Труды ИПИ, серия геол., 1966, вып. 30.
- Флерке Ф.* Влияние ионов щелочных металлов на кристаллизацию кремнезема.— В сб. «Рубидий», ИЛ, 1959.
- Флоренсов Н. А.* О роли разломов и прогибов в структуре впадин байкальского типа.— В кн. «Вопросы геологии Азии», т. 1, 1954.
- Флоренсов Н. А.* Структура и геологическая история впадин Байкальского типа. Деформация пород и тектоника. Межд. геол. конгресс, XXII сессия, доклады сов. геологов, проблема 4. Изд-во АН СССР, 1960.
- Флоренсов Н. А.* Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья. Изд-во АН СССР, 1960.
- Флоренсов Н. А.* О мезозойско-кайнозойской структуре Прибайкалья.— В кн. Тектоника Сибири, т. 1, Новосибирск, 1962.
- Фогельман Н. А.* Типы глубинных разломов Забайкалья и их роль в тектоническом развитии области.— Геол. сб., 1965, № 9.
- Франк-Каменецкий В. А.* Природа структурных примесей в минералах. Изд. ЛГУ, 1964.
- Фридман Я. Б.* Единая теория прочности материалов. Оборонгиз, 1946.
- Фридман Я. Б.* Закономерности твердых тел применительно к задачам тектонофизики.— В сб. «Проблемы тектоно-физики». Госгеолтехиздат, 1960.
- Фролова Н. В.* Стратиграфия архея юго-восточной части Восточной Сибири.— Труды Междувед. совещ. по разработке униф. стратигр. схем. Сибири, 1956, Изд-во АН СССР, 1958.
- Фролов А. А.* Трещинная тектоника в породах щелочно-ультраосновного комплекса и карбонатитах. Геология рудных месторожд., 1962, № 2.
- Хашин В. Е., Григорьянц Б. В., Исаев Б. М.* Западно-Каспийский разлом и некоторые закономерности проявления поперечных разломов в геосинклинальных складчатых областях.— Бюлл. Москов. об-ва испыт. природы. отд. геол., 1966, № 2.
- Хренов П. М.* Магматические горные породы Центральной части Икатского хребта и некоторые вопросы металлогении. Улан-Удэ, 1957.
- Хренов П. М.* Каледонские магматические породы Саяно-Байкальской горной области и проблемы их металлогении.— В сб. «Проблемы тектоники». Госгеолтехиздат, 1961.
- Хренов П. М.* 1. Общая схема магматизма Бурятии.— В кн. «Геология СССР», том XXXV, изд-во «Недра», 1964.
- Хренов П. М.* 2. Низнепалеозойские интрузии Западного Забайкалья, Витимского плоскогорья и Восточного Прибайкалья.— В кн. «Геология СССР», т. XXXV. Изд-во «Недра», 1964.
- Хренов П. М., Рафиенко Н. И.* К металлогении Северо-Западного Забайкалья. Труды Вост.-Сиб. геол. ин-та СО АН СССР, 1960, серия геол. вып. 1.
- Хренов П. М., Комаров Ю. В., Бухаров А. А., Гордиенко И. В., Киселев А. И., Лобанов М. П.* Вулканические пояса юга Восточной Сибири и их рудоносность.— В кн. «Вопросы генезиса и закономерности размещения эндогенных месторождений Сибири». Изд-во «Наука», 1966.
- Чайковский В. К.* Золото в осадочно-метаморфических породах и проблемы его изучения.— В кн. «Геохимия, петрография и минералогия осадочных образований». Изд-во АН СССР, 1963.
- Чарушин Г. В.* Изучение тектонической трещиноватости осадочных пород юга Сибирской платформы.— В сб. «Проблемы тектонофизики». Госгеолтехиздат, 1960.
- Черткова Е. И.* Некоторые результаты моделирования тектонических разрывов.— Изв. АН СССР, серия геогр. и геофиз., 1950, 14, вып. 5.
- Шамес П. И.* Тектоника Восточного Саяна.— В кн. «Геология СССР», т. VII, ч. 1. Госгеолтехиздат, 1962.
- Шаталов В. К.* О Тальковом сырье в Западном Прибайкалье.— Сов. геология, 1964, № 9.

- Шафеев А. А.** Стратиграфия и метаморфизм докембрия ЮЗ Прибайкалья.— Докл. АН СССР, 1964, 158, № 3.
- Шафеев А. А.** Вопросы стратиграфии и метаморфизма докембрия ЮЗ Прибайкалья и центрального Хамар-Дабана.— Геология и геофизика, 1965, № 2.
- Шахов Ф. Н.** О происхождении гранитных магм и рудных месторождений.— В сб. «Магматизм и связь с ним полезных ископаемых». Труды 2 Всес. петрогр. сов. Госгеолтехиздат, 1960.
- Шер С. Д.** О процессе лиственитизации осадочных пород в южной части Ленского золотоносного района (бассейн р. Бодайбо).— Труды НИГРИЗОЛОТО, 1958, вып. 25, кн. 1.
- Шер С. Д.** Жильные изверженные породы основного состава в бассейне р. Бодайбо и их соотношения с кварцевыми жилами.— В сб. «Матер. по геол. цветн., редк. и благород. металлов. ЦНИГРИ», 1959, вып. 4.
- Шер С. Д.** Сульфидная минерализация древних слоистых толщ бассейна р. Бодайбо.— Труды ЦНИГРИ, 1960, вып. 30.
- Шер С. Д.** К вопросу о тектонике Бодайбинского синклиналильного погружения и влиянии некоторых ее элементов на локализацию золотоносности.— Труды ЦНИГРИ, 1961, вып. 38.
- Шер С. Д., Кондратенко А. К.** О литологическом преобразовании пород южной части Ленского золотоносного района.— Труды ЦНИГРИ 1952, вып. 48.
- Шерман С. И.** К характеристике трещиноватости пород Слюдянского флогопитового месторождения.— В кн. «Тезисы докладов конф. молодых научн. сотрудн. ВСФ СО АН СССР», 1960, геол. и геогр., вып. 1.
- Шерман С. И.** О генезисе главных направлений тектонических трещин Слюдянского флогопитового района (Юго-Западное Прибайкалье).— Материалы Конф. молодых научн. сотрудн. ИЗК, Иркутск, 1963.
- Шерман С. И.** Основные системы тектонических трещин юго-западного Прибайкалья и их параметры.— Труды 2-го Всес. совещ. по трещинным коллекторам нефти и газа. Изд-во «Недра», 1965.
- Шерман С. И.** О новом типе карт тектонической трещиноватости.— Геотектоника, 1966, № 3.
- Шихин Ю. С.** К вопросу о механизме образования сколовых нарушений.— В кн. «Проблемы тектонофизики». Труды I Всес. тектонофиз. совещ. Госгеолтехиздат, 1960.
- Шишкин Н. Н.** О медно-никелевом сульфидном оруденении в Йокодовыренском массиве основных и ультраосновных пород.— Геология рудных месторождений, 1964, № 1.
- Шолмо В. Н.** Типы и условия формирования складчатости сланцевого Дагестана. Изд-во «Наука», 1964.
- Щеглов А. Д.** Основные черты геологии и генезиса флюоритовых месторождений Западного Забайкалья.— Геология рудных месторождений, 1961, № 3.
- Щеглов А. Д., Розинов М. И.** Основные геологические закономерности размещения эпитермальных месторождений Западного Забайкалья.— Бюлл. научно-техн. инф. Мин. геол. и охр. недр СССР, 1963, № 3 (47).
- Щеглов А. Д., Розинов М. И.** О признаках генетической связи эпитермальной флюоритовой минерализации зон Забайкалья с посленижнемеловыми субвулканическими интрузиями.— В сб. «О металлогенической специализации магматических комплексов». Изд-во «Недра», 1964.
- Эдельштейн И. И.** К геохимии никеля.— Геохимия, 1960, № 7.
- Якжин А. А.** Закономерности размещения и формирования флюоритовых месторождений Забайкалья. Госгеолтехиздат, 1962.
- Kvale A.** Linear structures and their relation to movement in the Caledonides of Scandinavia and Scotland. Quart. Journ. Geol. Soc., London, 1953, vol. 109.
- Phyllips D. W.** Tectonics of mining. Colliery Eng., June — Oct., 1948.
- Johnson M. R.** The structural geology of the Moine thrust zone in Coulin Forest, Wester Ross. Quart. Journ. Geol. Soc., London, 1959, N 2.
- Vogt J. H.** The physical chemistry of the crystallization and magmatite differentiation of igneous rocks, Journ. Geol., vol. 31, Ng 3, 1923.