

В.Г.САХНО, М.А.МИШКИН,
А.М.ЛЕННИКОВ, О.В.АВЧЕНКО

75 лет
ДВО
РАН

Академик А.А.Маракушев – основатель школы петрологов на Дальнем Востоке

А.А.Маракушев был в числе ученых, создававших в 1959 г. под руководством д.г.-м.н. Е.А.Радкевич первый на Дальнем Востоке академический институт, где он, тогда еще молодой ученик академика Д.С.Коржинского, кандидат геолого-минералогических наук, возглавил лабораторию петрографии метаморфических и магматических пород. Основу лаборатории составили как опытные научные сотрудники С.С.Зимин, П.Е.Бевзенко, И.К.Никифорова, так и «зеленая» молодежь – В.Г.Сахно, А.М.Ленников, И.А.Тарарин, С.А.Коренбаум, С.А.Щека, Б.Л.Залищак, Е.Н.Граменицкий, М.А.Мишкин, В.С.Шкодзинский, Г.А.Валуи, Н.С.Никольский. Огромное впечатление на молодых производили высокая эрудиция, железная логика рассуждений и удивительная интуиция А.А.Маракушева.

Руководимый А.А.Маракушевым коллектив ученых развернул фундаментальные исследования магматических и метаморфических пород на обширной территории российского Дальнего Востока и сопредельных стран – КНР и КНДР. Результаты совместных с корейскими геологами работ обобщены в коллективных монографиях «Геологическое строение Северо-Восточной Кореи и Юга Приморья» и «Магматизм и полезные ископаемые Северо-Восточной Кореи и Юга Приморья» [5, 10].

Исследования по петрологии докембрийских метаморфических пород Кимчекского и Наннимского массивов Северной Кореи и Ханкайского массива Приморья были выполнены А.А.Маракушевым и М.А.Мишкиным. Применение метода физико-химического анализа парагенезисов минералов позволило по-новому подойти к определению глубинности формирования указанных выше структур. В результате изучения древних толщ были выделены руднопетрографические комплексы, повторяющиеся в сходных термодинамических условиях и характеризующиеся определенными полезными ископаемыми [5]. Среди магматических комплексов исследованы гранитоиды (И.К.Никифорова), щелочные породы



Академик А.А.Маракушев.
Из фотоархива М.А.Мишкина

САХНО Владимир Георгиевич – член-корреспондент РАН, МИШКИН Михаил Афанасьевич – доктор геолого-минералогических наук, ЛЕННИКОВ Александр Михайлович – доктор геолого-минералогических наук, АВЧЕНКО Олег Викторович – доктор геолого-минералогических наук (Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Владивосток).

(Б.Л.Залищак) [10], ультраосновные и основные породы (С.С.Зимин; им выделена специфическая горнблендит-кортландитовая формация, с которой связаны месторождения никеля [10]).

Одновременно изучались архейские метаморфические образования Алданского щита. Обработка данных требовала теоретической базы, которая была создана А.А.Маракушевым на основе физико-химического анализа парагенезисов минералов – любимого детища академика Д.С.Коржинского. Результатом явилось фундаментальное исследование, посвященное проблемам минеральных фаций метаморфических и метасоматических горных пород [16]. Монография А.А.Маракушева, будучи творческим развитием идей академика Д.С.Коржинского, стала настольной книгой петрологов того времени и надолго определила развитие теоретической мысли и практических исследований в области петрологии метаморфизма. В ней дан систематический анализ составов сосуществующих минеральных фаз, прослежена их зависимость от внешних параметров – температуры, давления, химических потенциалов вполне подвижных компонентов, а также рассмотрены экстремальные состояния в равновесиях некоторых важных природных минеральных парагенезисов. Эти обобщения послужили основой для разработки единой системы минеральных метаморфических фаций, в последующие годы широко использовавшейся в практике геологических исследований метаморфических комплексов. На основе разработанной единой системы минеральных метаморфических фаций сделаны выводы о различной глубинности формирования в последующие годы крупнейших докембрийских структур Востока Азии – Сино-Корейского и Алданского щитов, кристаллических массивов Центрально-Азиатского складчатого пояса.

А.А.Маракушев основал новый подход к выделению метаморфических формаций как вполне определенных групп пород, отвечающих различным стадиям развития складчатых поясов и отражающих их геохимическую эволюцию. С учетом новейших достижений теории метасоматоза, развитой академиком Д.С.Коржинским, он также разрабатывал проблемы формирования борного оруденения, сульфидных и окисных руд железа, магнезиальных скарнов, флогопитовых и тальковых месторождений.

Необходимость глубокого изучения вещественного состава, условий формирования и рудоносности магматических, метаморфических и метасоматических образований Дальнего Востока выдвинула петрологическое направление в число интенсивно развивающихся в Дальневосточном геологическом институте. Созданный А.А.Маракушевым коллектив продолжал плодотворно работать и после его отъезда в 1964 г. во вновь созданный Институт экспериментальной минералогии АН СССР (пос. Черноголовка Московской обл.), который возглавил академик Д.С.Коржинский. Научная деятельность А.А.Маракушева в этом институте была весьма плодотворной. Им написано огромное количество статей и ряд крупных монографий по различным вопросам петрогенезиса и рудоносности магматических и метаморфических пород, из которых можно упомянуть следующие: «Термодинамика метаморфической гидратации минералов» [19], «Петрогенезис и рудообразование (геохимические аспекты)» [15], «Периодическая система экстремальных состояний химических элементов» [13], «Петрогенезис» [14], «Минералого-петрографические критерии рудоносности изверженных пород» [12], которыми петрологи Дальнего Востока руководствовались в научных исследованиях. Однако А.А.Маракушев не довольствовался теоретической научной работой, участвуя вместе с дальневосточными учеными в полевых исследованиях в Сибири (Анабарский щит) и на Дальнем Востоке (Камчатка, Приморье, Командорские острова). Связь с Дальневосточным геологическим институтом он поддерживал постоянно. Неоднократно приезжал во Владивосток, вникал в суть проблем, решаемых учеными ДВГИ, оказывал им всемерную помощь и поддержку. Многие из его учеников стали докторами наук и возглавили лаборатории по исследованиям в различных областях петрологии (М.А.Мишкин, С.А.Щека, В.Г.Сахно, А.М.Ленников). Лабораторией петрографии после отъезда А.А.Маракушева заведовал д.г.-м.н., проф., член Академии

РАЕН С.С.Зимин, под чьим руководством основные работы в области петрологии интрузивного магматизма Дальнего Востока были направлены на формационное расчленение магматических комплексов, детальное изучение их вещественного состава и рудоносности [6].

Большой вклад в решение проблемы докембрийских автономных анортозитов внес А.М.Ленников, детально изучивший большинство дальневосточных анортозитовых массивов, и в их числе крупнейший в мире Джугджурский. Он убедительно обосновал магматический генезис автономных анортозитов и выделил более молодые апатитоносные интрузии габбро-сиенитового состава, развитые вдоль глубинных разломов, пересекающих анортозиты. Это привело к открытию ряда крупных апатитоносных габброидных массивов на востоке Становой складчатой области [9].

В последние годы сотрудники лаборатории петрографии под руководством д.г.-м.н. А.М.Ленникова, в 1993 г. сменившего С.С.Зимина на посту заведующего, интенсивно разрабатывают проблемы петрологии и платиноносности концентрически-зональных дунит-клинопироксенитовых массивов востока Алданского щита. В результате получена уникальная информация по физико-химическим условиям формирования этих массивов и их платиноидной минерализации [22].

С.А.Щека всесторонне изучил расслоенные дунито-троктолитовые интрузивы южных отрогов Станового хребта, где им были выявлены промышленные медно-никелевые руды [28]; за эту работу он удостоен звания лауреата премии Ленинского комсомола. В докторской диссертации С.А.Щека выполнил обобщение по базит-гипербазитовым комплексам в зоне перехода от Азиатского континента к Тихому океану, выделив три формационных типа: троктолит-гарцбургитовый, габбро-верлитовый, габбро-кортландитовый, различающиеся по геохимическим особенностям, минералогии, рудоносности и глубинности формирования. Установлено, что базит-гипербазитовые включения в эффузивах являются либо отторженцами (ксенолитами) интрузий любой из выделенных формаций, либо продуктами кристаллизации вмещающей магмы. Сравнительное изучение базит-гипербазитовых интрузий и включений в эффузивах дает возможность выявить природу фундамента вулканических областей (по ксенолитам) и оценить минимальные глубины генерации базит-гипербазитовых магм [26]. В настоящее время д.г.-м.н. С.А.Щека занимается проблемой алмазносности Приморья.

Для развития петрологического направления в изучении метаморфических пород в 1968 г. в Дальневосточном геологическом институте по инициативе А.А.Маракушева была создана лаборатория метаморфизма и метасоматоза, которую возглавил к.г.-м.н. М.А.Мишкин. Коллективом лаборатории активно изучались метаморфические и метасоматические образования континентальной части Востока Азии и островных дуг Западной Пацифики, а также связанных с ними структур – глубоководных желобов и окраинных морей. Работы проводились на Алданском щите, в Становой складчатой области, Ханкайском, Буреинском, Охотском, Омолонском кристаллических массивах, в Приморском крае, на Камчатке и Сахалине, в окраинных морях (Баренцевом, Охотском, Японском, Филиппинском). В сотрудничестве с зарубежными учеными были исследованы метаморфические комплексы Северо-Восточного Китая, Кореи, Вьетнама.

Одна из первых крупных работ лаборатории – обобщение данных по метаморфизму Тихоокеанского пояса в целом, выполненное М.А.Мишкиным и И.А.Тарариным под руководством А.А.Маракушева [11]. На основе анализа петрохимических особенностей метаморфических комплексов и термодинамических условий их формирования впервые были систематизированы метаморфические зоны островных дуг и континентального обрамления Тихоокеанского пояса. Позднее д.г.-м.н. М.А.Мишкиным была дана характеристика термодинамического режима метаморфизма и выявлены его особенности в докембрийских щитах и массивах, палеозойских, мезозойских и кайнозойских складчатых областях зоны перехода от Азиатского континента к Тихому океану. Установлено, что масштабы



Участники совместных советско-корейских геологических исследований. Пхеньян, 1959 г. В первом ряду справа Л.Н.Хетчиков; во втором ряду справа налево: Д.Ф.Королев, С.С.Зимин, А.А.Маракушев, Н.М.Органова, М.И.Ефимова; в третьем ряду в центре В.Н.Криволицкий. *Из фотоархива Л.Н.Хетчикова*



В кальдере вулкана Менделеева. О-в Кунашир, Курилы, 1967 г. Слева направо: М.А.Фаворская, С.С.Зимин, А.А.Маракушев, М.А.Мишкин. *Из фотоархива М.А.Мишкина*

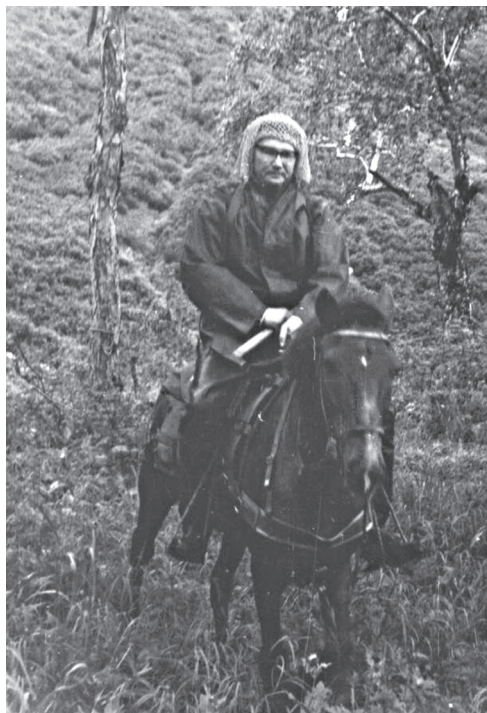


Лагерь на берегу Японского моря, Приморье, 1974 г. Слева направо: Л.Л.Перчук, А.А.Маракушев, М.А.Мишкин, Г.А.Валуй, С.А.Коренбаум. *Из фотоархива Г.А.Валуй*

проявлений высокотемпературных процессов метаморфизма в земной коре уменьшались от древних тектономагматических этапов к молодым. Эти особенности распространения и развития метаморфических зон согласуются с теорией последовательного наращивания Азиатского континента складчатыми системами за счет ложа Тихого океана [20]. В настоящее время д.г.-м.н. Мишкин занимается проблемами формирования ранней сиалической коры Востока Азии на основе концепции мантийных плюмов.

На основе теории метасоматоза, разработанной Д.С.Коржинским и А.А.Маракушевым, сотрудник лаборатории метаморфизма и метасоматоза д.г.-м.н. С.А.Коренбаум рассмотрел проблему равновесности минеральных ассоциаций в рудных телах и метасоматитах [8]. Им разработана новая систематика метасоматических фаций. Она основана на использовании термодинамических параметров, контролирующих минеральные и химические преобразования, которые открывают широкие возможности для полного описания внутреннего строения ореолов гидротермально измененных пород, сопровождающих рудные залежи различных металлов [7].

Петрология метаморфических пород получила дальнейшее развитие в работах О.В.Авченко, возглавившего лабораторию метаморфизма и метасоматоза в 1996 г. Главное внимание в его исследованиях уделено физико-химическому анализу минеральных равновесий (как показателей внешних условий минералообразования), эволюции и особенностям флюидного режима метаморфических процессов. Важнейшим вкладом в петрологию метаморфических пород является детальное изучение химической неоднородности минералов в минеральных парагенезисах метаморфических пород, осуществленное О.В.Авченко, который показал громадное значение химической неоднородности минералов (ранее она просто не замечалась) в расшифровке динамики метаморфических процессов [2]. Другим его научным достижением является создание согласованной системы геобарометров и геофугометров на основе термодинамических баз данных с учетом термодинамики твердых растворов минералов. На основе такого подхода впервые было показано, что некоторые относительно молодые и среднетемпературные комплексы Восточной Сибири являются такими же или более глубинными, чем высокотемпературные и более древние гранулиты юга Алданского щита, а условия метаморфизма гранулитовых комплексов нижнего докембрия характеризуются регрессивной эволюцией при низкой активности воды на всех стадиях этой эволюции [1]. О.В.Авченко – один из инициаторов нового научного направления, связанного с компьютерным моделированием флюидных и минеральных равновесий на основе подхода, развитого проф. И.К.Карповым (Институт геохимии СО РАН, Иркутск). Он разработал количественную многорезервуарную модель «вода–атмосфера–уголь», построил физико-химическую модель образования апатит-альбитовых метасоматитов, получил количественные оценки состава и объема флюида, взаимодействующего с метаморфическими породами. На основе изучения уровня восстановленности метаморфогенных минералов методами



А.А.Маракушев в конном маршруте. Срединный хребет, Камчатка, 1971 г. Из фотоархива И.А.Тарарина



На привале. Камчатка, Ганальский хребет, 1972 г. Слева направо: М.А.Мишкин, А.А.Маракушев, М.М.Лебедев.

разований исходных пород, обусловленная сменой геотектонического режима. В геодинамической обстановке субдукции чаще всего проявлен глаукофансланцевый метаморфизм, но условия температуры и давления могут варьировать от зеленосланцевой до эклогит-глаукофансланцевой фации. В палеоостровных дугах (Камчатка и др.) наиболее активные проявления прогрессивного метаморфизма отвечают коллизионному этапу. Этот метаморфизм развивается под влиянием восходящих флюидно-тепловых потоков и поднимающихся магматических расплавов в термальных куполах [25].

Д.г.-м.н. Г.А.Валуй детально изучены минеральные ассоциации, петрохимические и геохимические особенности пород гранитоидов восточного Приморья, охарактеризованы физико-химические условия становления их массивов и динамика флюидного режима кристаллизации, которая определяет как структурные особенности пород, так и потенциальную рудоносность интрузивов. Данные об особенностях магматизма района позволили разработать ряд общих вопросов физико-химии магматических процессов и связи с ними оруденения [3, 4].

Наряду с решением глобальных петрологических проблем А.А.Маракушевым разрабатывались точные методы исследования минералогического состава, на которых основан парагенетический метод анализа минералов. Это обусловило существенный скачок в познании процессов метаморфизма и магматизма. Особая важность детальных исследований состава минералов при решении петрологических проблем, подчеркиваемая А.А.Маракушевым, явилась предпосылкой создания в ДВГИ лаборатории минералогии (1971 г.). Под руководством д.г.-м.н. С.А.Щека здесь выполнены детальные исследования с применением микронзондового и других прецизионных методов, индикаторных минералов магматических пород, в том числе магнетита, характеризующих условия их формирования [27]. Следует подчеркнуть, что в настоящее время Дальневосточный геологический институт, руководимый академиком А.И.Ханчуком, оснащен современным аналитическим оборудованием, что позволяет проводить исследования минералов и пород на мировом уровне.

В 1975 г. в ДВГИ была организована лаборатория петрологии вулканических поясов, которую возглавил к.г.-м.н. В.Г.Сахно. Исследования, проведенные им с сотрудниками лаборатории на Чукотке, Колыме, Камчатке, Курильских островах, в Приамурье и Северном Китае, позволили выделить среди вулканических поясов континентальной части Востока Азии два структурно-генетических типа – окраинно-континентальный и внутриконтинентальный,

фазового соответствия, термодегазации, электрохимии и компьютерного моделирования им доказан высокий уровень восстановленности метаморфогенного флюида, происходящего из внешнего источника.

Обширные исследования по метаморфизму в островных дугах и глубоководных желобах запада Тихого океана выполнены д.г.-м.н. И.А.Тарариным. В глубоководных желобах (Мариинском, Идзу-Бонинском и др.) установлена многоэтапность метаморфических преоб-

различающиеся структурной позицией, характером магматизма, эволюцией и металлогенетической специализацией.

Новым направлением научных исследований В.Г.Сахно является изучение вулканизма мегаструктур центрального типа, в пределах которых развит плюмовый вулканизм. Петрологическое и изотопно-геохимическое изучение пород проявленного вулканизма позволило обосновать эволюцию глубинных процессов, мантийных источников, а находки высокобарических минеральных фаз и самородных элементов дают основание предполагать, что корни этого вулканизма связаны с нижней мантией и внешним ядром Земли.

Важные теоретические выводы о гетерогенности строения дна и мантии океана и окраинных морей сделаны В.Г.Сахно при анализе данных по вулканизму западной части Тихого океана, Японского и Тасманова морей; впоследствии эти выводы были подтверждены сейсмической томографией [24].

Наряду с общими проблемами континентального и океанского вулканизма д.г.-м.н. В.Г.Сахно разрабатывались теоретические вопросы влияния режима флюидов в петрогенезисе и рудогенезисе. Развивая идеи А.А.Маракушева о ведущей роли флюидов в рудном процессе, он получил важные результаты при изучении рудно-магматических систем в вулканических поясах Дальнего Востока. Это направление исследований является наиболее продуктивным при изучении поведения летучих компонентов (кислорода, воды, водорода, фтора, хлора) в рудно-магматических системах, что позволило получить количественные параметры флюидного режима рудоносных и безрудных структур [21]. Признанием научных достижений д.г.-м.н., проф. В.Г.Сахно служит его избрание в 2003 г. членом-корреспондентом Российской академии наук.

Сотрудником лаборатории петрологии вулканических поясов Н.С.Никольским на основе анализа минеральных равновесий развиты существующие представления об эволюции и генезисе базитовых магм. Он определил зависимости основных фемических минералов и их ассоциаций от температуры, летучести кислорода и общего давления, на основании термодинамических расчетов газовых и смешанных газовой-твердых равновесий им показана принципиальная возможность восстановления этих параметров в магматических процессах [23].

В последние годы научные интересы акад. А.А.Маракушева обращены к фундаментальной проблеме происхождения Земли и планет солнечной системы. Труды академика заинтересовали наши ближайшие соседи – ученые Японии, издавшие на японском языке монографию А.А.Маракушева «Происхождение и эволюция Земли и других планет Солнечной системы» [17], в которой предложена общая петрогенетическая концепция, охватывающая космические и земные объекты, а также детально исследуются процессы, ведущие к образованию планет. Особое внимание уделяется космологическим аспектам происхождения Земли, раскрываются геохимическая эволюция формирования внешних



Обсуждение научных проблем. Акад. А.А.Маракушев (слева) и И.А.Тарарин. Владивосток, 1993 г. Из фотоархива И.А.Тарарина



А.А.Маракушев (в центре) со своими учениками и последователями. Владивосток, 1997 г. Слева направо: Б.Л.Залищак, С.А.Коренбаум, А.М.Ленников, О.В.Авченко, М.А.Мишкин

Тихий океан является уникальной структурой, принципиально отличной от других океанов Земли. Его уникальность состоит в том, что это древняя структура, сохранившая активное состояние, фиксируемое высокой сейсмичностью, базальтовым вулканизмом внутри него и эксплозивным андезитовым по периферии, свойственным континентальным окраинам. Процессы «океанизации», развитые в окраинных структурах, гармонично сочетаются с развитием складчатых поясов и последовательным сокращением площади океана с глубокого докембрия.

Начиная с древней эпохи Земля полностью обновила состав. Это относится и к океаническим породам. Как ни парадоксально, но изучение планет Солнечной системы и Луны привело к пониманию развития ранней истории Тихого океана. Этот этап связан с формированием огромных вулканических депрессий, подобно лунным морям; он контролировался образованием рифтовых долин, сходных с системой срединно-океанических хребтов, разделивших литосферные плиты на блоки, сжатие которых формировало островные архипелаги с утолщением коры и развитием щелочного магматизма и пироксенизации мантийного субстрата. Процесс пироксенизации над очагами вулканизма приводит к увеличению мощности коры. Модель развития щелочного магматизма и «океанической Земли», предложенная А.А.Маракушевым, является пионерной и подтверждается находками пироксенитов в щелочных базальтах Гавайских вулканов (о-в Оаху).

Петрологические проблемы развития магматизма в Тихом океане тесно связаны с проблемами типичного для них рудообразования – колчеданного, железо-марганцевого и фосфоритового. Как полагает А.А.Маракушев, в решении этих проблем ведущая роль отводится флюидам, способствующим изменению миграционных форм металлов, которое вызвано перепадом окислительно-восстановительных условий в восходящих потоках газов, исходящих из внешнего ядра Земли. Это и определяет характер магматизма и профиль оруденения. Теоретическое решение этой проблемы А.А.Маракушевым позволяет понять многие ранее необъяснимые находки минеральных форм в рудах, несовместимых по своим свойствам. Полученные закономерности изменения миграционных форм металлов под

оболочек планеты и природа ее эндогенной активности, связанной с запасом летучих компонентов (водорода и др.), сконцентрировавшихся в жидком ядре в ходе первичного расслоения.

В настоящее время академика А.А.Маракушева наиболее глубоко привлекает проблема происхождения Тихого океана. Свои взгляды по этому вопросу он недавно опубликовал совместно с дальневосточными соратниками и учениками – акад. В.Г.Моисеенко, чл.-корр. В.Г.Сахно, д.г.-м.н. И.А.Тарариным в монографии «Рудно-петрологические комплексы Тихого океана» [18]. В работе используются самые современные данные по исследованию космических тел, полученные с помощью спутников, последние результаты глубоководного бурения дна, главным образом Тихого океана, его окраин и островов. Это позволило расшифровать механизм геологической эволюции Срединно-океанических хребтов, процессов формирования структур Тихого океана, а также складчатых поясов его обрамления.



Ветераны школы петрологов А.А.Маракушева и молодежь. Стоят (слева направо): д.г.-м.н. С.А.Щека, д.г.-м.н. О.В.Авченко, д.г.-м.н. чл.-корр. РАН В.Г.Сахно, д.г.-м.н. М.А.Мишкин, д.г.-м.н. И.А.Тарарин, к.г.-м.н. Б.Л.Залищак. Сидят (слева направо): д.г.-м.н. Г.А.Валуй, верные помощники – вед. инженер Ю.А.Лебедев и техник В.Г.Судзеловская, представитель молодежи – к.г.-м.н. Г.М.Вовна. Владивосток, 2005 г. *Фото В.Г.Сазонова*

воздействием флюидных потоков имеют особое значение для океанических структур. Открытие колчеданности, свойственное океану, относится к числу самых крупных достижений XX в.

Можно полагать, что школа дальневосточных петрологов и далее будет успешно развиваться. Тому свидетельством – обширная библиография трудов нескольких поколений учеников и последователей академика А.А.Маракушева.

Авторы благодарят И.А.Тарарина и Г.А.Валуй за предоставленные фотографии, а Л.И.Грабко за помощь в оформлении рукописи статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авченко О.В. Минеральные равновесия в метаморфических породах и проблемы геобаротермометрии. М.: Наука, 1990. 182 с.
2. Авченко О.В. Петрогенетическая информативность гранатов метаморфических пород. М.: Наука, 1982. 103 с.
3. Валуй Г.А. Петрология малоглубинных гранитоидов Восточно-Сихотэ-Алинского вулканического пояса: автореф. дис. ... д-ра геол.-минер. наук. Владивосток, 1999. 56 с.
4. Валуй Г.А., Стрижкова А.А. Петрология малоглубинных гранитоидов на примере Дальнегорского района, Приморье. Владивосток: Дальнаука, 1997. 199 с.
5. Геологическое строение Северо-Восточной Кореи и Юга Приморья. М.: Наука, 1966. 306 с.
6. Зимин С.С. Парагенезисы офиолитов и верхняя мантия. М.: Наука, 1973. 251 с.
7. Коренбаум С.А. Петрология зон фильтрации термальных растворов. М.: Наука, 1990. 279 с.
8. Коренбаум С.А. Физико-химические условия кристаллизации минералов вольфрама и молибдена в гидротермальных средах. М.: Наука, 1970. 211 с.
9. Ленников А.М. Анортозиты юга Алданского щита и его складчатого обрамления. М.: Наука, 1979. 164 с.
10. Магматизм и полезные ископаемые Северо-Восточной Кореи и Юга Приморья. М.: Наука, 1966. 224 с.

11. Маракушев А.А., Мишкин М.А., Тарарин И.А. Метаморфизм Тихоокеанского пояса. М.: Наука, 1971. 193 с.
12. Маракушев А.А., Безмен Н.Н. Минералого-петрологические критерии рудоносности изверженных пород. М.: Недра, 1992. 317 с.
13. Маракушев А.А. Периодическая система экстремальных состояний химических элементов. М.: Наука, 1987. 207 с.
14. Маракушев А.А. Петрогенезис. М.: Недра, 1988. 293 с.
15. Маракушев А.А. Петрогенезис и рудообразование (геохимические аспекты). М.: Наука, 1979. 308 с.
16. Маракушев А.А. Проблемы минеральных фаций метаморфических и метасоматических горных пород. М.: Наука, 1965. 327 с.
17. Маракушев А.А. Происхождение и эволюция Земли и других планет Солнечной системы. М.: Наука, 1992. 207 с.
18. Маракушев А.А., Моисеенко В.Г., Сахно В.Г., Тарарин И.А. Рудно-петрологические комплексы Тихого океана. Владивосток: Дальнаука, 2005. 295 с.
19. Маракушев А.А. Термодинамика метаморфической гидратации минералов. М.: Наука, 1968. 200 с.
20. Мишкин М.А. Метаморфизм в зоне перехода от Азиатского континента к Тихому океану. М.: Наука, 1981. 193 с.
21. Моисеенко В.Г., Сахно В.Г. Глубинные флюиды, вулканизм и рудообразование Тихоокеанского пояса. М.: Наука, 1982. 192 с.
22. Некрасов И.Я., Ленников А.М., Октябрьский Р.А., Залищак Б.Л., Сапин В.И. Петрология и платиноносность кольцевых щелочно-ультраосновных комплексов. М.: Наука, 1994. 381 с.
23. Никольский Н.С. Термодинамика минеральных равновесий базитов. М.: Наука, 1978. 178 с.
24. Сахно В.Г. Позднемезозойско-кайнозойский континентальный вулканизм Востока Азии. Владивосток: Дальнаука, 2001. 335 с.
25. Тарарин И.А. Метаморфизм в островных дугах и глубоководных желобах Западной Пацифики: автореф. дис. ... д-ра геол.-минер. наук. Владивосток, 1995. 88 с.
26. Щека С.А. Барит-гипербазитовые интрузии и включения в эффузивах Дальнего Востока. М.: Наука, 1983. 167 с.
27. Щека С.А., Пятков А.Г., Вржосек А.А., Левашев Г.Б., Октябрьский Р.А. Парагенезисы микроэлементов магнетита. М.: Наука, 1980. 147 с.
28. Щека С.А. Петрология и рудоносность никеленосных дунито-троктолитовых интрузий Станового хребта. М.: Наука, 1969. 135 с.