Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ СИБИРИ

Томск—1971

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

МВ и ССО СССР
ТОМСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. В. КУЙБЫШЕВА

ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ СИБИРИ

МАТЕРИАЛЫ К НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЕННОЙ 50-ЛЕТИЮ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТОМСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

1—4 декабря 1971 г.

1-075775

Томск — 1971

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

(Н.К.Разнов, В.А.Хахлов).

Подготовка геологов в период с 1921 по 1930 год велась на широкой геолого-географической и естественной основе кафедрами, входившими в состав физико-математического факультета. На отделении в это время существовали кафедры минералогии (основана в 1888 году, заведующий А.В.Лавровский), палеонтологии (организована в 1924 году, заведующий доцент, а затем профессор В.А.Хахлов).

Первый выпуск геологов с университетским образованием состоялся в 1926 году, причем университет окончило всего пять человек, среди которых был и Ю.А.Кузнецов (ныне действительный член АН СССР, профессор, доктор геолого-минералогических наук). В 1927, 1928, 1929 и 1930 годах в университете было подготовлено значительное число геологов широкого профиля, многие из которых стали в дальнейшем видными исследователями геологии Сибири (П.С.Краснопеева, О.К.Полетаева, Л.Н.Краевская и многие другие).

Научно-исследовательская работа сотрудников отделения хотя и была ограниченной по масштабам, имела большое значение для познания минеральных ресурсов Сибири. Здесь необходимо отметить работы В.А.Хахлова по стратиграфии каменноугольных бассейнов Сибири (особенно Кузбасса), И.К.Баженова по геологии и полезным ископаемым Западного Саяна, А.М.Кузьмина по геологии и минеральным богатствам юга Западной Сибири и других.

В 1930 году на основании постановления ЦИК и СНК СССР была проведена реорганизация высших учебных заведений г. Томска по отраслевому принципу, в связи с чем на базе геолого-географического отделения университета и горного факультета Томского технологического института был создан Сибирский геолого-разведочный институт. Институт не располагал собственными помещениями и занятия продолжались в учебных корпусах университета и технологического института. Просуществовав немногим более года, Сибирский геолого-разведочный институт был преобразован в геолого-разведочный факультет Томского технологического института, а в университете было вновь организовано теперь уже геолого-почвенно-географическое отделение, которое в 1933 году преобразуется в геолого-почвенно-географический факультет. В 1931 году был проведен первый крупный набор студентов (90 человек). В последующие за этим десять лет набор на геологические спе-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

циальности факультета колебался от 50 до 100 человек. После реорганизации структуры университета первый выпуск геологов состоялся в 1936-1937 годах. Подготовка геологов университетского профиля в этот период проводилась на широкой естественно-научной основе, но одновременно предусматривала и сравнительно узкую специализацию. Кроме геологических и общественных дисциплин, студенты-геологи изучали цикл географических, химических (неорганическая, аналитическая, физическая и органическая химия) и биологических (зоология, ботаника, дарвинизм) наук. Физико-математическая подготовка на факультете была сравнительно слабой и выражалась в изучении небольших по объему курсов высшей математики и общей физики. Специализация, начинавшаяся уже на младших курсах, шла по четырем направлениям: минералогия, петрография, палеонтология, грунтоведение. Перед окончанием университета студенты защищали небольшую по объему курсовую работу и сдавали четыре государственных экзамена.

В характеризуемое десятилетие был открыт ряд новых кафедр: кафедра петрографии (организована в 1934 году, заведующий профессор Н.Н.Горностаев, а с 1935 года - профессор А.Я.Булынников), кафедра динамической геологии (1934 год, заведующий доцент А.А.Ларищев), кафедра исторической геологии (1936 год, заведующий доцент Л.А.Рагозин), кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и грунтоведения (1936 год, заведующий профессор М.И.Кучин; кафедра просуществовала до 1949 года и была закрыта). Продолжали работу на факультете кафедры минералогии и кристаллографии (заведующий профессор И.К.Баженов) и кафедра палеонтологии (заведующий профессор В.А.Хахлов). В 1938 году из состава геолого-почвенно-географического факультета выделился самостоятельный географический факультет. В предвоенные годы продолжалось укрепление материальной базы факультета, повышалась квалификация преподавателей. В 1938-1941 годах были защищены первые диссертации на соискание ученых степеней доктора (А.Я.Булынников, И.К.Баженов) и кандидата (В.К.Монич, Л.А.Рагозин, А.А.Ларищев) геолого-минералогических наук. Профессорам В.А.Хахлову и М.И.Кучину ученые степени докторов наук были присуждены по совокупности работ. Научно-исследовательская работа сотрудников проводилась в тесном контакте с Западно-Сибирским геологическим управлением. Большую роль ученые и выпускники факуль-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

тета сыграли в решении Урало-Кузнецкой проблемы, в изучении золоторудных, медных, железорудных, каменно-угольных и других месторождений полезных ископаемых. Сотрудниками факультета был опубликован ряд монографий (В.А.Хахлов, И.К.Баженов, В.К.Монич). При активном участии факультета была организована первая конференция по изучению и освоению производительных сил Сибири (1939 год).

Вместе со всем Советским народом коллектив Томского университета и геолого-почвенного факультета мужественно перенес все тяготы Великой Отечественной войны. В первые месяцы после начала войны на факультете было проведено два выпуска специалистов. Высокую квалификацию геологов, кроме студентов пятого курса, получили также студенты, окончившие в 1941 году четвертый курс. Многие выпускники и студенты факультета ушли добровольцами в Советскую Армию и сражались на фронтах Великой Отечественной войны. В университете свято чтят память погибших студентов и сотрудников университета. На мемориальной плите у памятника погибшим золотом высечены имена и студентов геологов: И.Гурова, В.Лысова, М.Штейна, В.Черна, А.Лялькина, К.Гришаева и других.

Оставшиеся в университете студенты совмещали учебу с работой на многочисленных воскресниках, с трудом на заводах и в госпиталях. Учебные занятия факультета проводились в неприспособленном здании (ныне дворец бракосочетания). Несмотря на большие трудности суровых военных лет факультет подготовил для народного хозяйства большой отряд специалистов. В 1942 году был проведен досрочный выпуск геологов четвертого курса (около 50 человек) и в 1944 году выпуск пятого курса (38 человек).

В эти годы научная работа коллектива геологов университета была направлена на удовлетворение сырьевыми ресурсами военной промышленности. Именно в годы войны были открыты месторождения вольфрамовых руд (А.Р.Ананьев), огнеупорных глин (Д.А.Васильев), разведаны новые запасы руд на старых месторождениях железа, золота, каменного угля.

После окончания Великой Отечественной войны начался быстрый рост и укрепление факультета, который в 1950 году был преобразован в геологический, а в 1952 году - в геолого-географический.

В 1950 году на факультете началась подготовка специалистов

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

геологов-геофизиков, которая продолжалась до 1954 года (за это время было проведено четыре выпуска геологов-геофизиков широкого профиля). Одновременно с этим продолжалась подготовка по двум специальностям: геология и геохимия.

В 1954 году была утверждена новая номенклатура специальностей для высших учебных заведений и в соответствии с этим проведен пересмотр учебных планов. Для геологического отделения геолого-географического факультета Томского университета было утверждено три специальности: геология и разведка месторождений полезных ископаемых, геологическая съемка и поиски месторождений полезных ископаемых и геохимия. Первая из этих специальностей просуществовала на факультете всего два года (был сделан только один выпуск инженеров-геологов-разведчиков).

В новых учебных планах по специальностям геохимия и геологическая съемка и поиски месторождений полезных ископаемых было проведено значительное сокращение химического цикла дисциплин и одновременно значительно усилена физико-математическая подготовка студентов. Несмотря на многочисленные изменения, внесенные в учебные планы в последующие годы, их принципиальная основа сохранилась и до настоящего времени. Жизненность этих учебных планов обусловлена значительной широтой подготовки специалистов-геологов университетского профиля, способных работать в геологических управлениях и в научно-исследовательских институтах.

Существенной особенностью развития факультета в последние годы явилось открытие на факультете подготовки геологов-съемщиков на заочном отделении (1964 год). Опыт работы заочного отделения показывает жизненность этой формы обучения.

За послевоенные годы шло интенсивное и планомерное укрепление научно-педагогических кадров факультета и геологического отделения в особенности. На факультете продолжают успешно работать профессора старшего поколения (В.А.Хахлов, И.К.Баженов, А.Я.Булынников, А.Р.Ананьев, В.А.Ивания, Д.А.Васильев). В последние годы защитили диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук преподаватели среднего поколения (И.А.Вылцан, М.П.Кортусов, А.И.Родыгин, Б.М.Тюлюпо). Большинство сотрудников младшего поколения имеют ученые степени кандидата геолого-минералогических наук.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Научно-исследовательская работа ученых факультета в течение ряда лет развивается по ограниченному числу основных направлений, главными из которых являются: стратиграфия и палеонтология Западной Сибири (докембрийские и кембрийские, среднепалеозойские и верхнепалеозойские, кайнозойские отложения), магматические комплексы юга Западной Сибири (нижне-и среднепалеозойские интрузивные и вулканогенные комплексы), скарновые месторождения Алтае-Саянской складчатой области. Только за последние годы сотрудниками геологического отделения геолого-географического факультета опубликовано более 200 статей и несколько монографий (А.Р.Ананьев, В.А.Ивания, М.П.Кортусов, А.И.Родыгин). Под руководством профессоров факультета за последние пять лет подготовлено более 50 кандидатов наук.

За 50 лет в Томском университете было подготовлено около двух тысяч специалистов геологов, главная масса которых работает в геологических управлениях и научно-исследовательских институтах Сибири. Среди выпускников факультета десятки докторов и более 150 кандидатов геолого-минералогических наук. Многие выпускники факультета работают на руководящей советской и партийной работе, начальниками, главными геологами и главными инженерами геологических экспедиций и партий.

Учеными факультета открыто значительное число месторождений железа, вольфрамовых, молибденовых, нефелиновых руд, месторождений угля и других полезных ископаемых. Исследования сотрудников геолого-географического факультета внесли значительный вклад в развитие геологической науки, в познание геологического строения и полезных ископаемых Западной Сибири.

В настоящее время коллектив геологов университета успешно работает по совершенствованию подготовки специалистов, проводит большую и плодотворную научно-исследовательскую работу.

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ СЕГОДНЯ

А.И.РОДЫГИН (декан факультета)

Геолого-географический факультет Томского университета в настоящее время включает два отделения - геологическое и географическое. На геологическом отделении имеется пять кафедр:

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

динамической геологии (заведующий - доцент, кандидат наук М.Г.Горбунов), исторической геологии (заведующий - профессор доктор А.Р.Ананьев), минералогии и кристаллографии (заведующий - профессор доктор И.К.Бажанов), палеонтологии (заведующий - профессор доктор В.А.Хахлов), петрографии (заведующий-профессор доктор М.П.Кортусов). Этими кафедрами осуществляется подготовка специалистов по двум специальностям:1) геологическая съемка и поиски месторождений полезных ископаемых и 2) геохимия. По первой специальности, начиная с 1962 года, подготовка специалистов ведется также и на заочном отделении.

На географическом отделении имеется три кафедры, ведущих подготовку по трем специальностям: гидрологии суши (заведующий кафедрой - доцент, кандидат наук Д.А.Бураков), метеорологии и климатологии (заведующий - ст.преподаватель, кандидат наук В.И.Слуцкий) и общей географии (заведующий - доцент, кандидат наук А.А.Земцов). На кафедре географии кроме учителей-физгеографов ежегодно осуществляется выпуск геоморфологов, получающих солидную геологическую подготовку и направляемых в геологические организации.

Всего на факультете работает 58 преподавателей, в том числе 10 профессоров докторов (А.Р.Ананьев, И.К.Бажанов, А.Я.Булынников. И.А.Вылцан, В.А.Ивания, М.П.Кортусов, А.И.Родыгин, заслуженный деятель науки РСФСР М.В.Тронов, Б.М.Тюлюпо, заслуженный деятель науки РСФСР В.А.Хахлов), 23 кандидата наук (в 1971 г. успешно защитили докторскую диссертацию Д.А.Васильев) и 25 ассистентов и старших преподавателей.

По состоянию на 1 сентября 1971 г. числится 849 студентов (в том числе 391—на геологическом отделении, из них 165 заочников). В конце 1970/71 учебного года выпущено 149 молодых специалистов: 89 по геологическим специальностям, 9 геоморфологов, 13 физгеографов, 15 гидрологов и 23 метеоролога. На первый курс в августе 1971 г. зачислено 150 человек.

На геологическом отделении имеется два музея - минералогический и палеонтологический—и ряд лабораторий: геохимическая, спектральная, рентгеноструктурная, микропалеонтологическая, экспериментальной минералогии и геохимии (открыта в 1970г.), а также шлифовальная мастерская и фотолаборатория. Лаборатории выполняют как учебную, так и научно-исследовательскую работу.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

На географическом отделении под научным руководством профессора М.В.Тронова, начиная с 1958 г., сначала по программе Международного геофизического года (МГГ), затем Международного геофизического десятилетия (МГД), работает кабинет гляциологии, осуществляющий совместно с кафедрами метеорологии и общей географии комплексные гляциогидроклиматические исследования Алтая. При кафедре метеорологии имеется учебное бюро погоды и метеостанция.

Ученые факультета проводят научные исследования по пяти проблемам: стратиграфия и палеонтология Сибири, геологическое строение отдельных восточных районов СССР и закономерности размещения в них полезных ископаемых, изучение природных богатств и природно-экономических условий нефтегазоносных районов Западно-Сибирской равнины и прилегающих площадей Западной Сибири, климат Западной Сибири, комплексное гляциогидроклиматическое изучение Алтая. Все исследования осуществляются в тесном содружестве с производственными организациями. Значительная часть научных тем выполняется по хозяйственным договорам с Западно-Сибирским геологическим управлением, Томским территориальным геологическим управлением, Западно-Сибирским управлением гидрометслужбы и др.

При факультете функционирует Совет по присуждению ученых степеней, которому дано право принимать к защите кандидатские и докторские диссертации по ряду специальностей геолого-минералогического и географического профиля.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

1. СТРАТИГРАФИЯ, ПАЛЕОНТОЛОГИЯ, ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

К ВОПРОСУ О КОРРЕЛЯЦИИ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ И МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ДЕВОНА В САЯНО-АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

А.Р.АНАНЬЕВ

Томский государственный университет

Отложения девонской системы пользуются широким распространением на территории Саяно-Алтайской горной области и представлены как морскими фациями (Алтай, Салаир, Томь-Колыванская складчатая зона), так и лагунно-континентальными, преимущественно красноцветными, фациями (все межгорные впадины в восточной части области).

Вопрос о корреляции этих фациальных групп имеет немаловажное значение не только для определения геологического возраста мощных красноцветных толщ и содержащихся в них комплексов видов древних наземных растений, но и для прогнозирования некоторых полезных ископаемых. В этом направлении уже сделаны первые шаги многими исследователями (Мелещенко, Рженсницкая, Н.Н.Предтеченский, Краснов, Степанов, Грацианова, Надлер, Г.П.Радченко, Петросян, Андреева, Наумова и др.). Автор неоднократно обращал внимание на случаи захоронения наземных растений в морских отложениях на Алтае и видел в этом возможности для корреляции морских и континентальных отложений. Однако попутный характер исследований предшественников не позволил до конца решить поставленный вопрос, особенно для сопоставления нижних частей геологических разрезов девонской системы. Далеко не всегда и сам изучаемый палеонтологический материал давал в руки исследователей однозначные ответы. Немалую путаницу вносили и просто ошибочные определения видов, ошибочные заключения о возрасте и ошибочные стратиграфические построения.

На протяжении трех последних лет (1969-1971) автор занимался сравнительным изучением ископаемых растений из геологических разрезов Минусинских котловин и Салаирского кряжа по хоздоговору ТГУ и ЗСГУ и получил очень интересные новые данные.

На правом берегу р.Томь-Чумыша в 2,5 км ниже с.Томского (или в 0,4 км ниже устья рч. Тихобаевки) получен непосредственно из морских отложений с кораллами, брахиоподами, пелециподами, цефалоподами, трилобитами и гастроподами следующий псилофитовый комплекс растений: Cooksonia pertoni L a n g, C.hemisphaerica

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

L a n g, Dawsonites arcuatus H a l l e, Zosterophyllum myretonianum P e n h a l l o w, cf.Chakassiophyton krasnovii A n a n i e v P s i l o p h y t o n p r i n c e p s var.ornatum D a w s o n, P.goldschmidtii H a l l e,Matarakia inopinata T c h i r k o w a, Serrulicaulis nadleri A n a n i e v, sp.nov., Thursophyton sibirica (K r y s h t o f.) A n a n i e v.

Эти отложения раньше относились то к салаиркинской свите (верхний эмс), то к малобачатской (н.эмс), то к крековской (жединнижний эйген). В настоящее время кажется наиболее обоснованным верхнеэмский возраст рассматриваемого флористического комплекса. Аналогичный комплекс растений неоднократно описывался раньше из континентальных отложений у Торгашино, из осадочно-вулканогенных отложений района Шира в Хакасии (матаракская, шунетская и надшунетская свиты), из саглинской свиты Тувы, из красногорской свиты окраин Кузбасса и т.д., которые теперь можно сопоставлять с салаиркинским горизонтом и приписать им возраст не моложе верхнего эмса. Этот вывод подтверждается и находками типичной среднедевонской протоптеридиевой флоры, залегающей в морских отложениях эйфельского возраста, перекрывающих салаиркинский горизонт.

Протоптеридиевый комплекс растений, содержащий Protopteridium thomsoni (D a w s o n) K r. et W e y l., Protocephalopteris praecox (H ö g) A n a n i e v, Protocephalopteris (?) tschumischensis A n a n i e v et S t e p a n o v, S e l a g i n e l l i t e s reverdatti A n a n i e v et S t e p a n o v,

залегает на правом берегу р.Кара-Чумыш в обнажениях против д.Малиновая Гора и в 1 км выше по реке в отложениях нижней подсвиты шандинской свиты.

К СТРАТИГРАФИИ НИЖНЕГО КАРБОНА СЕВЕРО-МИНУСИНСКОЙ ВПАДИНЫ

В.А.АНАНЬЕВ

Томский государственный университет

Современная стратиграфическая схема нижней части разреза нижнего карбона Северо-Минусинской впадины выглядит следующим

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

образом: турнейский ярус (снизу) - быстрянская, алтайская, надалтайская, самохвальская, кривинская, соломенская свиты. Ниже речь пойдёт о целесообразности объединения двух первых свит в одну свиту на основании палеонтологических и литолого-петрографических данных.

Алтайская свита впервые была выделена А.В. и О.В. Тыжновыми и помещена в стратиграфическую схему 1943 года по различиям в цвете пород. Но, как выяснилось позднее, вследствие изменчивости окраски толщ в пределах впадины, сопоставление по цвету приводит к результатам, противоречащим палеонтологическим и литологическим данным. Это положение было хорошо обосновано в стратиграфической схеме М.И.Грайзера 1967 г.

Мы пришли к выводу о целесообразности объединения быстрянской и алтайской свит в одну свиту на основании следующих выводов:

1. По внешнему облику и литологическому составу отложения быстрянской и алтайской свит резко отличаются от красноцветной тубинской свиты и составляют единый литологический комплекс с вышележащими отложениями нижнего карбона. Слагаются они серыми, желтовато-серыми алевролитами, песчаниками, туффитами, аргиллитами, мергелями, известняками, доломитами (с.Увалы, г.Тумна, рч.Оськин Ключ, с.Половинка, д.Подзаплот). Породы алтайской свиты в некоторых разрезах (с.Половинка, д.Подзаплот) окрашены в буровато-коричневый цвет. Мы имеем налицо совокупность отложений, образовавшихся в определённых физико-географических условиях и характеризующихся единством состава слагающих пород.

2. Вышележащая надалтайская свита слабо отличается от быстрянской и алтайской свит своими фациально-литологическими особенностями, но зато чётко отличается палеонтологическими признаками - лепидодендропсисовой флорой.

3. Для вышеописанных отложений характерным является их внутреннее единство по флористической характеристике - присутствие в свитах характерной циклостигмовой флоры, которая не встречается ни в подстилающих толщах тубинской свиты, ни в перекрывающих породах надалтайской свиты. Например, в быстрянской свите (с.Увалы, г.Тумна, д.Подзаплот) и алтайской (д.Подзаплот, рч.Оськин) содержатся следующие виды: Cyclostgma kiltorkense Haughton, Pseudolepidodendropsis carneggianum (Heer)Schweitzer.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

М.И.Грайзер флористическое единство быстрянской и алтайской свит обозначил в 1962 г. быстрянско-алтайским горизонтом, положив, таким образом, начало объединения двух свит.

Суммируя всё сказанное выше, мы считаем наиболее вероятным объединить быстрянскую и алтайскую свиты в одну ужурскую свиту, которая слагается переслаиванием пород, не нарушающих внутреннего единства, характеризуется определённой циклостигмовой флорой и внутренним единством по условиям образования; кроме того, внутри свиты нет стратиграфических перерывов и угловых несогласий. От тубинской свиты ужурская свита чётко отличается как своими фациально-литологическими особенностями, так и палеонтологическими признаками, от надалтайской - в основном палеонтологическими признаками.

О БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАЙОНИРОВАНИИ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

В.С.БОЧКАРЕВ, Н.П.КИРДА

Западно-Сибирский научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт, Тюмень

Зоогеографическое и ботанико-географическое районирование в последние годы проводится довольно широко. Такой подход позволяет значительно продвинуться в решении многих вопросов. При статическом положении биогеографических районов исследования в области стратиграфии несколько упрощаются, чего нельзя сказать в случае их значительной динамичности.

Мысль о выделении биогеографических районов и их динамичности появилась, вероятно, очень давно. Об этом говорится уже в работах А.Г.Вернера. Принцип полихронности флор, из которого следует, что однотипные флоры, когда они сформировались при расположении на различных широтах и в различных отношениях, например к горам или океану, неминуемо должны быть разновозрастны (Аксельрод, 1953), на практике используется редко, хотя он

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

диалектически дополняет принцип синхронизации однотипных органических остатков.

При ботанико-географическом районировании и выяснении возраста палеозойских отложений Тургая, юга Западно-Сибирской низменности и Урала нами использовались личные наблюдения и литературные данные следующих двух типов: I) по обнажениям и скважинам, по которым растительные остатки надежно датируются по фауне из прослоев известняков, а сами разрезы уверенно коррелируются; 2) по обнажениям и скважинам, где возраст толщ вмещающих растительные остатки, устанавливается по положению в разрезе, структурным условиям или по сопоставлению, то есть более или менее условно.

Основные выводы базируются на фактах первого типа.

Анализ фактических данных и сопоставление дают основание предполагать следующее: во-первых, выделяются две ботанико-географические провинции, одна из которых, вероятно, относится к ангарской области и характеризуется преобладанием кордаитовых в составе растительных формаций конца раннекаменноугольной эпохи и всей среднекаменноугольной. В другой провинции, охватывающей территорию Тургайского прогиба, смежные районы Центрального Казахстана и Восточного Урала, доминируют растения, продуцирующие споры Striatosaccites и древние хвойные. Эта провинция опоясывается первой как бы полукольцом; во-вторых, обе провинции совпадают в общих чертах с типом разрезов или литогенеза, приурочиваясь соответственно к гумидному поясу с широким углеобразованием и к аридному, где распространены гипсы, ангидриты и красноцветные отложения; в-третьих, в позднем карбоне и перми произошло расширение аридной зоны седиментогенеза и, соответственно, ботанико-географической провинции, в которой характер флоры на уровне крупных групп в общих чертах сохранился, хотя и стал более разнообразным, особенно в высоких таксономических единицах (роды, виды), некоторые из которых местами стали доминировать.

Еще большее расширение аридной зоны имело место в раннем триасе, засушливые условия которого почти повсеместно сменились гумидными во второй половине среднетриасовой эпохи.

Во многих случаях, как показывает анализ фактического материала, неучет динамики ботанико-географических районов приво-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

дит к ошибочному заключению о возрасте и порождает ненужные дискуссии. Так, в Туртае и в других районах в заведомо каменноугольных аридных толщах (намюр-верхний карбон) описываются многочисленные спорово-пыльцевые комплексы и остатки флоры в качестве пермских, типичных для соленосных отложений Предуралья. Отсюда ясно, что эталонные растительные комплексы, используемые для датировки отложений, должны происходить из однотипных разрезов.

О СТРУКТУРАХ РАННЕГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ ПЛАТФОРМ И ИХ СВЯЗИ С ГЕОСИНКЛИНАЛЬНОЙ ПРЕДЫСТОРИЕЙ

В.С.БОЧКАРЕВ, А.А.ТИМОФЕЕВ

Западно-Сибирский научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт, Тюмень

Тюменский индустриальный институт

Сравнительный анализ структурно-формационных комплексов триасового, юрского и мелового возрастов, широко распространенных в Западной Сибири, на Туранской плите и в ряде других районов, позволяет различать три их генетических типа, два из которых располагаются в областях палеозойской складчатости, в основании чехлов молодых платформ. Формирование этих комплексов и соответствующих типов структур имеет различное отношение к геосинклинальной предыстории регионов.

Первый комплекс представлен триасовыми и юрскими молассоидными угленосными или красноцветными отложениями, с которыми ассоциируют вулканогенные образования (преимущественно базальты и долериты). Накапливались они в глубоких грабенах, которые сопутствовали сводовому поднятию областей палеозойской складчатости в начальный этап их платформенного развития (Западная Сибирь, Аппалачи).

Второй комплекс представлен песчано-глинистыми отложениями и выполняет обширные плоские прогибы, в краевых частях которых развиты грубообломочные угленосные (или бокситоносные) отложения. Прогибы формировались в связи с региональным опусканием палеозойского фундамента (Туранская плита, Западная Европа и др.) и имеют унаследованный характер.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Оба этих структурно-формационных комплекса территориально разобщены, и их формирование целиком или в значительной степени обусловлено геосинклинальной предысторией. В тех районах, где консолидация геосинклинальной области или системы происходит очень быстро и активно с четко выраженной вергентностью и сопровождается развитым передовым прогибом, в начальный этап платформенного развития над эвгеосинклинальными зонами возникают мощные сводовые поднятия и грабены на них. В грабенах формируется вулканогенно-осадочный комплекс первого типа.

Комплекс второго типа формируется над межгорными (орогенными) впадинами фундаментов в пределах складчатых областей (или их частей), для которых вергентность не характерна, но распространены межгорные прогибы. Сама складчатая область имеет мозаичное или четковидное строение (в противоположность линейному, в первом случае); заключительные фазы складчатости и синорогенный гранитоидный магматизм относительно слабо выражены, что предполагает пассивную консолидацию области. Последующие унаследованные поднятия и прогибания, более сильная дислоцированность выполняющих отложений, по сравнению с комплексом первого типа, является результатом как бы продолжающихся, но постепенно затухающих фаз складчатости.

Третий структурно-формационный комплекс не удается связать с геосинклинальными структурами. Входящие в его состав юрские и меловые (местами триасовые) вулканогенно-осадочные образования (Забайкалье, Монголия, юг Сибирской платформы, Китайская платформа и др.) пестры по составу и выполняют грабенообразные впадины, которые возникают на участках самого различного возраста консолидации вплоть до глубокого докембрия. В этих районах широко развит гранитоидный магматизм того же возраста.

Формирование структур третьего типа связано с общей активизацией земной коры, которая привела к дроблению не только областей палеозойской складчатости, но и участков древних платформ. Независимость этих структур от геосинклинальной предыстории подчеркнута значительным промежутком времени, прошедшим после окончания геосинклинального развития регионов. До активизации земной коры эти области пережили длительный этап платформенного развития.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

В областях развития структур первых двух типов перерыв между временем окончания геосинклинального развития и началом платформенного режима был незначительным.

СИСТЕМА РЕГИОНАЛЬНО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ УГЛЕНОСНОЙ ФОРМАЦИИ ВЕРХНЕГО ПАЛЕОЗОЯ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

В.И.БУДНИКОВ

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

На первых порах, когда создавались местные схемы стратиграфии верхнего палеозоя различных районов Сибири, исследователи стремились учесть при выделении свит как палеонтологический, так и литологический материал. В одних случаях, когда палеонтологическая изученность разрезов была недостаточной, схемы строились преимущественно на литостратиграфической основе /схема 1934 г. В.И.Яворского по верхнему палеозою Кузбасса/, в других случаях, когда проводились серьезные палеонтологические исследования, система регионально-стратиграфических подразделений разрабатывалась главным образом на основании установленной этапности в развитии органического мира /схема 1940 г. Г.П.Радченко, Н.А.Шведова по верхнему палеозою Тунгусского бассейна/. Характерно, что эти схемы выдержали испытание временем и по существу явились основой для разработки новых схем стратиграфии верхнего палеозоя.

Однако в дальнейшем и особенно в наши дни, когда исследователи располагают обширным палеонтологическим и литологическим материалом по верхнепалеозойской угленосной формации Сибири, основные единицы региональной стратиграфии - свиты стали зачастую выделяться на чисто биостратиграфической основе, без должного учета литолого-фациальных особенностей пород. В Тунгусском бассейне в различных структурно-фациальных зонах установлены одноименные свиты. Горловский разрез верхнего палеозоя состоит из тех же свит, что и Кузбасский, хотя многие из них не имеют ничего общего как по составу пород, так и по

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

условиям их образования. Эти свиты в большинстве своем не отвечают тому содержанию, которое вкладывается в понятие "свита" правилами нашего стратиграфического кодекса и должны рассматриваться, как биостратиграфические подразделения. Такой подход к выделению литостратиграфических единиц местных схем объясняется в первую очередь спецификой объекта исследований. Угленосные формации и в первую очередь углесодержащие интервалы разреза, как правило, представлены многократным чередованием небольшого набора пород, что создает довольно однообразную картину ритмично построенных толщ. К тому же последние крайне неравномерно насыщены органическими остатками. Расчленить и тем более сопоставить такой "слоеный пирог" - задача достаточно трудная.

Исправить существующее положение можно путем введения в систему региональной стратиграфии подразделений, выделенных на циклостратиграфической основе. Установленные в разрезах циклы разных порядков, как это показал в последнее время А.В. Македонов, имеют не только повторяющиеся, но и неповторимые особенности, что и определяет возможность следить их в пространстве и рассматривать в качестве регионально-стратиграфических подразделений разных рангов. Выделение этой категории региональных единиц стратиграфии не подменяет выделения свит, а лишь способствует более верному выделению последних, так как циклы отражают определенные законченные этапы развития региона и нередко отвечают по объему свитам. Таким образом, в региональных схемах, разрабатываемых для угленосных толщ, наряду с литостратиграфическими подразделениями /сериями, свитами, подсвитами и т.д./ и хроностратиграфическими /горизонты, подгоризонты/, должна быть также категория циклостратиграфических единиц /макроциклы, мегациклы и т.д./

1-075773

ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КУЗБАССА

Л.И.БЫСТРИЦКАЯ

Томский государственный университет

С целью детальной палеоботанической характеристики свит,

Научная библиотека
ТГУ
книг

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

выделяемых по стратиграфической схеме 1964 г. в Кузбассе, нами проведены послойные сборы растительных остатков из основных опорных разрезов юрских отложений центральной и юго-восточной частей Кузбасса. Выделенные характерные растительные комплексы условно названы - А,Б,В,Г.

Самый древний из них (А) характеризуется присутствием, на фоне форм широкого вертикального развития, видов, встречающихся в раглейасовых отложениях соседних районов; почти полным отсутствием представителей рода Coniopteris , при довольно разнообразных папоротниках рода Cladophlebis.

Вышеописанное и придает данному комплексу нижне-среднелейасовый облик. Для растительного комплекса (Б) характерно видовое разнообразие (около 70 видов). Наибольшее количество их принадлежит роду Cladophlebis (12 видов), меньше Coniopteris (5 видов), появляются Coniopteris hymenophylloides , разнообразны членистостебельные и гинктовые. Почти во всех местонахождениях встречаются отпечатки Clathropteris , Raphaelia (часты скопления их), много видов папоротников, характерных для южных палеофлористических провинций. Однако развитие характерных среднеюрских форм во флоре - Equisetites ferganensis, Coniopteris hymenophylloides, Coniopteris maakiana - еще не позволяет говорить о среднеюрском возрасте её, т.к. находки Neocalamites pinitoides, Annulariopsis cf.inopinata, Clathropteris obovate, Phlebopteris polypodioides придают ей более древний облик. Комплекс, подобный комплексу (В) Кузбасса, известен в тюменской свите Западно-Сибирской низменности, где он охарактеризован морской фауной средней юры.

Из него исчезают древние виды и виды южных палеофлористических провинций, обедняется видовой состав рода Cladophlebis , изменяется видовой состав рода Coniopteris . Вместо видов, характерных для южных областей, появляются Coniopteris hymenophylloides, сибирские виды Coniopteris maakiana Coniopteris cf.burejensis и др. И четвертый, самый молодой растительный комплекс (Г) из керна скв. 26 (район д.Пермяково) характеризуется многочисленными по всему разрезу остатками Coniopteris hymenophylloides, Coniopteris burejensis, что и придает комплексу более молодой среднеюрский облик по

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

сравнению с предыдущим.

Границы распространения выделенных комплексов при корреляции основных геологических разрезов не всегда совпадают с границами свит, обоснованными по другим признакам ранними исследователями. Так, по нашим представлениям наиболее молодой (Г), по сравнению с предыдущим, среднекорский комплекс характеризует или самые верхние горизонты осиновской свиты или нижние горизонты терсюкской (?). А стратотипический разрез отложений терсюкской свиты выше д.Черный. Этап оказывается охарактеризованным разновозрастными комплексами. Нижняя часть разреза характеризуется флорой верхнелейасового возраста (Б), а наиболее верхние горизонты - флорой среднекорского возраста (В).

СТРАТИГРАФИЯ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РЫБИНСКОЙ ВПАДИНЫ (ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ)

Л.И.БЫСТРИЦКИЙ

Томский государственный университет

Рыбинская впадина с юго-востока и юго-запада ограничена предгориями Восточного Саяна и с северо-запада-Енисейским кряжем. В структурном плане она занимает особое положение среди палеозойских впадин Алтае-Саянской области, которое отразилось на формировании этой структурно-фациальной зоны особенно в её палеозойской истории.

Впервые все три отдела девонской системы в Рыбинской впадине были выделены А.В.Лестгафтом. Последующие исследователи изменяли, уточняли, дополняли или полностью игнорировали (Э.Н.Янов) разработанную А.В.Лестгафтом стратиграфическую схему.

Вся трудность в стратификации континентальных осадков девона Рыбинской впадины заключается в следующих основных причинах: I - плохая обнаженность и значительная разобщенность отдельных обнажений; 2 - отсутствие морских отложений с фауной; 3 - игнорирование и произвольное толкование данных палеоботаники, основанное на разногласиях палеоботаников в трактовке воз-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

раста комплексов растений из нижне - и среднедевонских отложений; 4- отсутствие выдержанных горизонтов осадочных пород в нижней части разреза девона, прослеживающихся на сколько-нибудь значительные расстояния и, наконец, 5-ошибочная корреляция.

Проведенные в 1963 г. в Томском университете и в 1964 г. во ВСЕГЕИ специальные палеоботанические коллоквиумы по растениям девона Алтае-Саянской области с участием палеоботаников: А.Р. Ананьева, Л.И.Быстрицкого, С.А.Степанова, Н.М.Петросян и Г.П.Радченко показали, что в понимании объема отдельных видов растений, руководящих комплексов флоры и их стратиграфическом распространении в девонской системе Алтае-Саянской области у участников коллоквиумов нет значительных разногласий. Таким образом, было подтверждено представление о присутствии в девонских отложениях Алтае-Саянской области трёх разновозрастных флор: ранне-, средне-, позднедевонской, аналогичных и одновозрастных комплексам девонских растений, установленных в отложениях девона Западной Европы и Северной Америки среди морских отложений с фауной.

Нашими работами на территории распространения девонских отложений Рыбинской впадины установлены две разновозрастные флоры: раннедевонская и позднедевонская. Среднедевонская флора, значительно обедненная в видовом составе по сравнению с Западно-Европейской и встречающаяся в других впадинах Алтае-Саянской области, на территории Рыбинской впадины не обнаружена. Среднедевонская флора встречена нами на левом берегу р.Енисея, недалеко от г.Красноярска в Кемчугской впадине. Для изучения флор девона Рыбинской впадины обосновываются такие характерные черты:
1 - широкое распространение нижнедевонских растений (Быстрицкий, 1964); 2 - отсутствие растений среднедевонского возраста; 3 - значительное распространение остатков растений верхнедевонского возраста.

Полученные нами данные о составе и распространении девонских флор, особенности их развития и захоронения, характер залегания и состав пород вмещающих растения, наводят на следующие выводы: 1. Нижнедевонский комплекс растений залегает в Рыбинской впадине на различных уровнях разреза нижнедевонских осадков - непосредственно у основания фундамента (Торгашинское

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

местонахождение), в нижних частях разреза (местонахождение Б.Пена по р.Кану) и в верхних частях разреза (местонахождение Сорокино II).

2. Отсутствие растений среднедевонского возраста может быть объяснено неблагоприятными условиями для их произрастания или перерывом в осадконакоплении.

3. Верхнедевонский комплекс растений залегает в Рыбинской впадине на достаточно чётко выраженном стратиграфическом уровне.

4. Существующие в настоящее время для отложений девона Рыбинской впадины подразделения на свиты, особенно содержащие нижнедевонский комплекс флоры, не соответствуют современному уровню представлений о стратиграфических подразделениях и требуют пересмотра.

ВЕНДСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

М.К.ВИНКМАН

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

Выделение вендских отложений на указанной территории затрудняется недостаточностью стратиграфической, палеонтологической и литолого-фациальной изученности отложений, залегающих ниже фаунистически охарактеризованных нижнекембрийских отложений уровня багрядского горизонта. Тем не менее, в последние годы, когда под багрядским горизонтом был выявлен и палеонтологически обоснован самый древний в нижнем кембрии Алтае - Саянской области, устькундатский горизонт и более или менее палеонтологически наметился верхнерифейский комплекс отложений, нами в карбонатном разрезе Батеневского кряжа между с.Багряд и д.Верхней Ербой были выделены промежуточные отложения мощностью до 900 м. Эти отложения были названы нами бродовской свитой /по хр.Бродовому/. Органические остатки в бродовской свите, первоначально собранные нами, а затем М.В.Степановой, и изученные последней /по нашим сборам А.Г.Поспеловым/, указывают на присутствие здесь как кембрийских водорослей, так и

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

рифейских онколитов, катаграфии, строматолитов и проблематики. Бродовская свита залегает в северном крыле крупной синклинальной складки, разбитой поперечными, а местами и продольными нарушениями. С конглогравелитами малой мощности в основании она лежит на известняках с силицилитами сорнинской свиты верхнего рифея. Ниже сорнинской свиты залегают доломиты мартюхинской свиты средне-верхнерифейского возраста. Перекрывается бродовская свита черными плитчатыми известняками с фауной устькундатского горизонта. Состав бродовской свиты: преобладают светлые серые, розоватые и белые известняки, реже - черные и темносерые известняки, местами встречаются кремовые и розоватые доломиты.

Сопоставление отложений бродовской свиты, которые по органическим остаткам и стратиграфическому положению следует относить к венду, с синхронными отложениями других частей рассматриваемой складчатой области сопряжено с рядом трудностей. Главными из них являются: фациальная изменчивость отложений, метаморфизм толщ, благодаря чему не легко обнаружить остатки ископаемых организмов, прерывистость рифейско-кембрийских разрезов не только из-за тектонической их нарушенности, но и вследствие наличия региональных стратиграфических несогласий, стратиграфических и литологических перерывов и, наконец, насыщенность вулканогенными образованиями, свойственным раннему этапу развития Алтае-Саянской геосинклинали.

На северо-востоке Горного Алтая, в Катунском горст-антиклинальном выступе бродовской свите отвечает салахская свита, выделенная нами в 1969 г. из состава каянчинской и каимской свиты. Состоит она преимущественно из светлых и темных известняков, частично доломитов, с сохранившимися в них органическими остатками, аналогичными обнаруженным в бродовской свите, терригенных и вулканогенных пород. Залегает салахская свита несогласно на доломитовой западно-сибирской /средняя часть каянчинской/ свите по органическим остаткам средне-верхнерифейского возраста. Выше ее должна лежать /непосредственный контакт не наблюдался/ шашкунарская свита, содержащая в средней части археоциаты и трилобиты алданского яруса.

В районах Кузнецкого Алатау и Горной Шории уровню венда соответствует устьанзасская свита порфиритов и пирокластов ба-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

зальтового и андезито-базальтового состава с яшмоидами и местами пачками и прослоями песчаников, сланцев, известняков; в Батеновском кряже-тунгусульская свита /нижняя часть/ доломитовых брекчий и песчаников, светло-серых известняков и доломитов, а также - светлановская свита, представленная темно-серыми известняками, тонко переслоенными глинистыми сланцами, и светлосерыми массивными известняками, с нижнекембрийскими водорослями.

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ К ПОНИМАНИЮ ОБЪЕМА, СТРОЕНИЯ И СОСТАВА МАНЖЕРОКСКОЙ СВИТЫ В СЕВЕРНОМ АЛТАЕ

И.А.ВЫЛЦАН

Томский государственный университет

Вулканогенно-осадочный комплекс пород, получивший в 30-е годы название "древней порфиритовой формации" (Стратиграф. словарь СССР, 1956), а в середине 50-х годов - манжерокской свиты, представляет собой стратиграфическое подразделение, в отношении возраста, состава и объема которого все еще существует разноречивое толкование. Последнее связано с недостаточной обнаженностью, сложной блоковой тектоникой и монотонным строением свиты вообще на Алтае и в окрестностях пос.Манжерок, где был определен стратотипический разрез, в частности.

Согласно имеющимся в литературе данным, ясные стратиграфические взаимоотношения свиты с подстилающими и перекрывающими подразделениями наблюдаются в чепошском разрезе. Здесь породы свиты через туфоконгломераты несогласно лежат на мраморизованных известняках баратальской серии рифея и несогласно перекрываются породами каянчинской серии нижнего кембрия (Винкман, 1948, 1959; Винкман и др., 1964). Сложена свита в этом неполном разрезе измененными авгитовыми и диабазовыми порфиритами и их пирокластами, превращенными в сланцы, с редкими линзами мраморизованных известняков, сменяющихся вверх по разрезу хлоритизированными глинистыми сланцами. Несколько иной облик свита имеет в разрезе нижнего течения р.Устюбы и ниже пос. Манжерок. В этом районе взаимоотношения свиты с подстилающими породами баратальской серии тектонические, отсутствуют

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

самые нижние горизонты. В разрезе наблюдается преобладание зеленокаменно измененных порфиритов и их туфов над терригенными породами, которые появляются в верхах вместе с пачкой светло-серых мраморизованных известняков. По левому борту долины р.Устюбы отмечается, кроме того, несогласное залегание на глинистых породах свиты базальных слоев каянчинской серии.

С целью проверки и уточнения строения манжерокской свиты в 1970-1971гг. автором был изучен разрез в нижнем течении р.Муны и ниже устья последней по правому борту долины р.Катуни. На этом участке при удовлетворительной обнаженности вскрывается практически полный разрез свиты. Ее основание (подошва) расположена в 1,4 км выше устья р.Муны. Здесь на породах баратальской серии, сложенных в контактовой зоне серыми углеродистыми мраморизованными известняками и известковистыми сланцами, чередующимися с пачками и линзами черных силицитов, лежит базальный горизонт манжерокской свиты, представленный конгломератами и гравелито-песчаниками с известняковой и кремнистой галькой. Его мощность 40 - 45 м. При движении в сторону устья р.Муны и далее, ниже, по течению р.Катуни выявлена следующая стратиграфическая последовательность пачек пород свиты: зеленовато-серые, зеленые и зелено-фиолетовые пироксен-плагиоклазовые порфириты, переслаивающиеся ритмично с туфами того же состава, мощность 575 м; серо-лиловые филлитизированные глинистые сланцы - 170 м; серо-зеленые, реже слабо-лиловатые сланцы по пироксен-плагиоклазовым туфам, чередующиеся с глинистыми сланцами такой же окраски и преобладающих в верхах пачки - 950 м; сахаровидные и желтоватые мраморизованные известняки с редкими и маломощными линзами порфиритов - 80 м; зеленовато-серые и темно-серые, редко фиолетовые филлитовидные глинистые сланцы - 750 м. Суммарная мощность свиты в данном разрезе около 2500 м. Перекрываются породы свиты ясно слоистыми известняками шашкунарской свиты нижнего кембрия.

Выявленный состав и строение, вытекающее из соотношения и последовательности пачек пород, характеризуют манжерокскую свиту как крупный цикл седиментации, соответствующий ритмической единице УП порядка. Описанный разрез практически может рассматриваться как полный типовой разрез этой свиты в северной части Горного Алтая. Стратиграфическое положение свиты

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

и органические остатки, обнаруженные в ней, свидетельствуют в пользу позднерифейского возраста ее отложений.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ РАЗРЕЗОВ И СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ НА ЗАПАДЕ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГЕОСИНКЛИНАЛИ

А.Б.ГИНЦИНГЕР

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

Исследования последних лет позволили автору провести литофациальную типизацию фаунистически охарактеризованных отложений нижнего кембрия для ряда регионов - Кузнецкого Алатау, Горной Шории, Батеневского и Азыр-Тильского кряжей, Горного Алтая, Салаира. Проведение этой типизации осложнялось тем, что до сих пор не удавалось решить вопрос о возрасте осадочно-вулканогенных или вулканогенных образований, залегающих с размывом на породах рифейского комплекса и отделенных размывом от вышележащих заведомо нижнекембрийских отложений.

Собранный нами материал позволил часть этих вулканогенных образований относить к среднему рифею, часть к венду и даже самым низам нижнего кембрия.

Различное стратиграфическое положение /диахронность/ нижней границы фаунистически доказанных отложений в разных районах салаирид указывает на неодновременность начала осадконакопления в раннем кембрии.

В большинстве разрезов нижнего кембрия нижнюю часть отложений слагают терригенные породы. В составе последних содержится много известняков, главным образом органогенных. На отдельных участках известняки полностью образуют разрез или резко преобладают над другими породами. Вместе с терригенными породами и известняками в отложениях нижнего кембрия довольно часто встречаются кремнистые и кремнисто-глинистые сланцы. Наконец есть разрезы, в которых значительное место принадлежит вулканогенным образованиям.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Анализ данных по распределению в разрезе и на площади основных литологических компонентов, характеризующих главные литолого-фациальные черты нижнекембрийских отложений в том или ином районе, позволяют выделить пять типов разреза: I - терригенно-известняковый; 2-известняковый ; 3-терригенный; 4 - терригенно-вулканогенный; 5- терригенно-вулканогенно-известняковый. В целом они указывают на разно-фациальные условия осадконакопления в раннекембрийском геосинклинальном бассейне, обусловленные различием тектоно-структурных позиций отдельных частей геосинклинали.

Терригенно-известняковый тип известен в Горном Алтае в пределах Чумышско-Бийско-Катунского антиклинория в его Катунской части, а также в зоне смыкания Уйменско-Лебедского синклинория и названного антиклинория.

Отложения известнякового типа разреза установлены только на территории Кузнецко-Алатауского мегаантиклинория /рр.Кызас, Кия, Батеневский кряж/.

Терригенный тип разреза известен: на юго-востоке Алтая /р.Чуя/ в пределах Кадринского горста, на восточной окраине Уйменско-Лебедского синклинория /к западу от Телецкого озера/, в северной части Кузнецкого Алатау /рр.Золотой Китат, Чумай, Кожух/.

Терригенно-вулканогенный тип разреза на северной окраине Кузнецкого Алатау тесно связан с терригенным и пространственно примыкает к Кузнецко-Алатаускому глубинному разлому.

Терригенно-вулканогенно-известняковый тип разреза развит в основном в позднекаледонских складчатых сооружениях Салаира.

СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ ОТЛОЖЕНИЙ НИЖНЕГО КЕМБРИЯ В ЗАПАДНОЙ ПОЛОВИНЕ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

А.Б.ГИНЦИНГЕР

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофиз[illegible] и минерального сырья, Новосибирск

Отложения нижнего кембрия, так же как и рифея, распрост-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

раненные в пределах салаирид названной территории, представляют собой образования ранней /доорогенной/ стадии развития рифейско-кембрийской геосинклинальной системы. Большинство геологов, проводивших геологическую съемку или занимавшихся структурно-тектоническим анализом этой территории отмечают непрерывность в последовательности отложений рифея и нижнего кембрия и указывают на единство их структурного плана. Это является основанием для отрицания сколько-нибудь значительных проявлений байкальских тектонических движений в конце рифея в западных районах Алтае-Саянской области. Проведенные в последние годы автором исследования позволяют утверждать, что подобная точка зрения неправильна. Почти на всей рассматриваемой территории салаирид отложения позднего докембрия отделены от нижнекембрийских поверхностью несогласия и размыва.

Некоторые исследователи, недостаточно тщательно картируя, не улавливают их. Унаследованность структур маскирует соотношения свит. На раннем этапе развития складчатых зон эта унаследованность, создающая морфологическое подобие структур, вполне закономерна. Полностью оценить масштаб трансформаций структурного плана пока трудно. Но интерпретация данных о размещении литофаций нижнего кембрия и рифея с учетом изменения их мощностей и хроно-стратиграфических объемов позволяет со всей определенностью говорить о значительной перестройке структурного плана, которая произошла к началу кембрия в Салаирско-Алтайской эвгеосинклинали. В ее центральной части, соответствующей на современном денудационном срезе Чумышско-Бийско-Катунскому антиклинорию, в результате складчатости и инверсий тектонического режима появилась интрагеоантиклинальная зона, расчленившая Салаиро-Алтайский прогиб на два-Ануйско-Чуйский и Уйменско-Лебедской.

Что касается Кузнецкого мегантиклинория, то, хотя данных еще недостаточно, чтобы обоснованно охарактеризовать преобразования ее структурного плана, которые были вызваны байкальскими тектоническими движениями в конце рифея, однако ясно, что существовавшая здесь в раннем кембрии зона осадконакопления, по сравнению с рифейской, имела более сложный тектонический рельеф. Материалы автора и других исследователей со всей определенностью свидетельствуют, что в ее пределах существовал ряд поднятий, обусловивших неодновременность начала седиментации и

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

разницу в мощностях и литофациях нижнекембрийских отложений.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ГЕОЛОГИИ СУХАРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАГНЕТИТОВЫХ РУД /ГОРНАЯ ШОРИЯ/

Г.Ф.ГОРЕЛОВ, В.Д.ЯШИН

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

Западно-Сибирское геологическое управление, Новокузнецк

Выделяется следующая последовательность формирования стратифицированных толщ, интрузивных образований, магнетитовых руд в пределах Сухаринского месторождения.

Докембрий. В основании разреза залегает самарская метаморфическая толща, участвующая в строении горст-антиклинального выступа. Она сложена кварц-серицитовыми, кварц-хлорит-амфиболовыми и др.метаморфическими сланцами, образовавшимися по терригенным породам. Редко среди них встречаются бластокварциты и прослои черных мраморов. Мощность толщи определяется в 1500 м.

Перекрывает метаморфическую толщу терригенно-карбонатная толща, хорошо вскрытая рекой Мундыбаш и буровыми скважинами выше пос.Самарский Лог. Здесь непосредственно на метаморфическую толщу налегают черные обуглероженные мраморизованные известняки с Colonella aff. lineata Komar , известными в среднем рифее. Мощность толщи 250 м.

Стратиграфически выше эта толща сменяется темно-серыми известняками и сильно известковистыми фосфор-содержащими песчаниками с Osagia cf. bothrydioformis и Vermiculites cf.tortuosus. Возраст этой толщи определяется в пределах верхнего рифея-венда. Мощность ее превышает 350 м.

Рядом скважин на участках Кедровка П и Кедровка Ш вскрыта доломитовая толща мощностью не менее 350 м. Взаимоотношение ее с подстилающей толщей не установлено. За пределами рудного поля по р.Кондоме среди доломитовой толщи обнаружены Nubecularites cf. algonkiensis , широко распространенные, по А.Г.Пос-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

пелову, в докембрии.

Докембрий-нижний кембрий. Стратиграфически выше доломитовой толщи, видимо со скрытым несогласием, залегает Сухаринская кремнисто-карбонатно-вулканогенная толща, сложная по составу и фациально сильно изменчивая. Содержит органические остатки Protospongia . Мощность ее более 550 м. Выше находится черносланцевая толща, сложенная алевролитами, песчаниками, содержащими микрофоссилии, брекчиями и эффузивами среднего состава. Мощность толщи 750 м.

Кембрий нижний. На черносланцевой толще без видимового несогласия залегает археоспонгиевая толща темно-серых сероводородистых известняков и алевролитов с трилобитами. Мощность пачки 115-200 м. Ее сменяет с параллельным несогласием пепельно-серые мраморизованные известняки усинской свиты с археоциатами обручевского комплекса. Мощность свиты 320 м.

На нижнем кембрии с несогласием ложится мундыбашская вулканогенная свита среднего кембрия. Завершается разрез палеозойских пород эффузивами тельбесской серии нижнего-среднего девона.

Из интрузивных пород в пределах Сухаринского рудного поля широко развиты диорит-порфириты докембрий-нижнекембрийского возраста и диориты тельбесского комплекса ордовик-силурийского возраста.

Магнетитовые рудные тела и тесно с ними связанные колчеданные залежи Сухаринского месторождения локализуются в основном среди сухаринской толщи. Они образуют послойные линзообразные и неправильные тела среди вулканогенных, терригенных и карбонатных пород. Подмечена тесная пространственная связь рудных залежей с вулканитами и малыми интрузиями диорит-порфиритов. Тельбесские диориты прорывают рудные залежи, метаморфизуют их с образованием широкой оторочки скарнов и др. метасоматитов.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

О СИММЕТРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР ДОКЕМБРИЯ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО ЩИТА

Л.А.ЕРМОЛАЕВА

Северо-Западное геологическое управление,
Ленинград

В строении восточной части Балтийского щита различаются три крупных структурных элемента – Кольская и Карельская протерозойские складчатые области и разделяющий их Беломорский блок архея /Полканов, 1937; Харитонов, 1966; Шуркин, 1962; Перевозчикова, 1957, 1966, 1968 и др./ Таким образом, намечается первый порядок симметрии в докембрии Кольско-Карельского региона, на что впервые было указано М.А.Гиляровой /1969/. Однако эта симметрия на геологических картах маскируется тем, что значительная часть Беломорского блока находится под акваторией Белого моря, имеющей сложную конфигурацию берегов. Геофизические работы /Шлиттенберг и др., 1969/ установили сложное строение акватории Белого моря и, в частности, ее внутреннюю симметрию, обусловленную существованием двух синклинорных зон – Соловецкой и Керецкой – и разделяющего их Архангельского мегавала.

В строении карелид Балтийского щита также наблюдается симметрия, выражающаяся в том, что к Беломорскому блоку с обеих сторон симметрично примыкают две одновозрастные протерозойские синклинорные зоны: Имандра-Варзугская и Золотицкая /с северо-востока/ и Восточно-Карельская и Ветреного пояса /с юго-запада/. Указанные структуры охватывают Беломорский блок полуэллипсом, разорванным глубинным разломом /проходящим параллельно Главному "габбровому" хребту/, который обусловливает значительное смещение Печенгской структуры относительно общего простирания Имандра-Варзугской зоны. Не исключено, что Восточно-Карельская и Имандра-Варзугская зоны на северо-западе смыкаются в районе акватории финского озера Инари.

Следующей симметричной структурной ступенью являются Мурманский блок гранитоидов /на северо-западе/ и совокупность Восточно-Онежского /Водлозерского/ и Центрально-Карельского

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

массивов гранитоидов. Эти структуры сложены однотипным комплексом "гранитов щитов", природа которых спорна: они могут представлять собой либо фундамент беломорид, либо реоморфизованные и ультраметаморфизованные беломориды.

По мнению М.А.Гиляровой /1969/, симметричное расположение Кейвской и Ладожской структур, для которых характерны существенно глиноземистые породы, является доказательством их синхронности, но автор считает этот признак сугубо косвенным.

Ятулийские структуры, известные только в пределах Карельской складчатой области, не имеют своих аналогов на Кольском полуострове.

Установление крупных элементов симметрии в докембрии восточной части Балтийского щита позволяет сделать интересные стратиграфические выводы, в частности, о необходимости сопоставления эффузивных комплексов Ветреного пояса с таковыми Имандра-Варзугской зоны, а не о-ва Суйсари, как было принято ранее.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ УГЛЕНОСНОСТИ ПРОКОПЬЕВСКО-КИСЕЛЕВСКОГО РАЙОНА КУЗБАССА

И.П.ЖИНГЕЛЬ

Сибирский филиал ВНИМИ, Прокопьевск

Угленосные отложения Прокопьевско-Киселевского района представлены балахонской серией с входящими в нее острогской свитой, нижнебалахонской и верхнебалахонской подсериями, из которых последняя является наиболее продуктивной и содержит от 24 до 30 пластов рабочей мощности высококачественного коксующегося и энергетического угля.

С целью более детальной характеристики угленосности района автором был проведен сбор фактического материала по шахтным полям, отрабатывающим угольные пласты усятской и кемеровской свит. Всего на 18 шахтах района были собраны данные по мощностям и строению угольных пластов по 13500 подсечениям, главным образом, в горных выработках.

Площадь района, охваченная 18 шахтными полями, была раз-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

делена на 35 площадных единиц, представляющих отдельные тектонические структуры (синклиналь, антиклиналь, моноклиналь), в пределах которых для каждого угольного пласта подсчитывались следующие показатели: средние мощности угольных пластов, коэффициенты вариации мощности, засоренность пластов породными прослойками.

На основании полученных данных для пластов усятской и кемеровской свит построены карты изолиний коэффициентов вариации мощности. Из карт следует, что коэффициент вариации мощности угольных пластов закономерно уменьшается по направлению с юго-запада на северо-восток, т.е. вкрест простирания тектонической структуры района. Так, например, коэффициент вариации пласта Горелого в этом направлении изменяется от 50 до 10%, пласта Мощного - от 25 до 5%, II и III Внутренних - от 40 до 10% и т.д.

Такая же закономерность наблюдается и в изменении засоренности угольных пластов породными прослойками: уменьшение засоренности происходит также в направлении с юго-запада на северо-восток от 5,5 до 1,0%. В этом же направлении происходит и уменьшение суммарной мощности угольных пластов.

Изменение этих показателей имеет генетическую, фациальную и палеогеографическую основу и связано с той или иной удаленностью древних торфяных болот от береговой линии. Наибольшая изменчивость мощности угольных пластов, а также их засоренность наблюдается вдоль юго-западной окраины месторождения, где, по-видимому, проходила граница между питающей провинцией и зоной торфонакопления.

Полученный материал позволил также оценить некоторые количественные характеристики шахтопластов и, в частности, вероятности различных значений коэффициента вариации мощности и засоренности угольных пластов. Наибольшее количество шахтопластов имеет коэффициент вариации мощности от 10 до 30% и процент засоренности от 0 до 4.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

НАРУШЕННОСТЬ ШАХТНЫХ ПОЛЕЙ В ПРОКОПЬЕВСКО-КИСЕЛЕВСКОМ РАЙОНЕ КУЗБАССА

И.П.ЖИНГЕЛЬ

Сибирский филиал ВНИМИ, Прокопьевск

Одной из трудностей, препятствующей внедрению широкой механизации и автоматизации очистных работ в Прокопьевско-Киселевском районе, помимо крутого падения и наличия мощных пластов угля, является сложность тектонического строения и, в частности, наличие большого количества мелких тектонических нарушений, не выявляемых геологоразведочными работами. С целью выявления закономерностей ориентировки разрывных нарушений и их распространения автором собраны и обобщены замеры мелкоамплитудных разрывов почти по всей площади района, составлено более 50 структурных диаграмм по наиболее хорошо выраженным крыльям складок, а по наиболее типичным тектоническим структурам статистически обработано около 500 нарушений.

Довольно значительная часть разрывов имеет элементы залегания, близкие к элементам залегания напластования, что свидетельствует о приспосабливаемости разрывов в процессе их формирования к наиболее ослабленным поверхностям. Подобные разрывы образуют нарушения типа послойных смещений, широко развитых в Прокопьевско-Киселевском районе. Детальный анализ ориентировки разрывов показывает, что существовало, по меньшей мере, два направления оси максимального сжатия: вкрест преобладающего простирания пород и под острым углом к нему.

Количественная оценка нарушенности угольных пластов производится коэффициентом нарушенности, под которым понимается количество нарушений, приходящееся на 100 м линейного расстояния.

Установлено, что коэффициент нарушенности увеличивается по мере приближения к осям складок или крупным нарушениям. В количественном выражении изменение коэффициента нарушенности составляет от 0,5-1,0 (для нормального поля пласта) до 3,5-5,0 и более (для сильно нарушенных зон).

Сравнение нарушенности на крыльях с разными углами падения, показывает, что коэффициент нарушенности выше у тех

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

крыльев, которые имеют более крутой угол падения. При изменении угла падения крыла от 60 до 80° коэффициент нарушенности повышается в среднем в 3-4 раза.

Наблюдается также увеличение нарушенности с глубиной. На шахте № 5-6 на горизонте + 220 м коэффициент нарушенности составляет в среднем 0,65, а на горизонте + 60 м - 0,95.

Частота встречаемости ненарушенных участков подчиняется определенной математической зависимости, выражаемой уравнением $p = e^{-bl}$, где p -частота встречаемости ненарушенных участков длиной l; e - основание натуральных логарифмов; b - параметр, равный 0,015. Аналогичная зависимость наблюдается и в распределении нарушений по величине их амплитуд. Используя эти зависимости и применяя методы теории вероятности, представляется возможным заранее предсказать вероятность наличия на шахтном поле ненарушенных участков заданной длины, что особенно важно при определении объема внедрения различных типов механизации.

ЗОНАЛЬНОСТЬ В СТРОЕНИИ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ И НИЖНЕСРЕДНЕ-ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ

И.Г.ЗАЛЬЦМАН, А.М.КАЗАКОВ

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

В Кулундинской степи, по данным бурения, широко развиты морские, прибрежно-морские и континентальные отложения верхнего мела (турон-маастрихт) и нижнего-среднего палеогена (палеоцен-нижний олигоцен). В западной части (Прииртышье), северных районах и на большей части центральной Кулунды установлены типичные нормально-морские верхнемеловые осадки. Морской верхний мел включает туронский ярус (кузнецовская свита глин), верхнетуронский подъярус, коньякский, сантонский ярус (ипатовская свита глауконитого-кварцевых песков и песчаников), кампанский ярус (славгородская свита глин) и кампанский - маастрихтский ярусы (ганькинская свита известковистых глин). Возраст определен по фораминиферам, радиоляриям, остракодам и т.д. Восточнее, в районе озер Кулундинского - Кучукского

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

(Центральная Кулунда) и на западе Восточной Кулунды верхний мел выражен в прибрежно-морских и континентальных фациях. Кузнецовская свита здесь замещается верхами леньковской свиты континентальных пестроцветных отложений. Ипатовскую свиту и нижнюю часть славгородской свиты сменяет нижнесымская подсвита кварцевых каолинизированных песков континентального генезиса. Ганькинская свита представлена здесь прибрежно-морскими осадками - железорудным горизонтом в нижней части и песчаными "мусорными" глинами в верхней части. В районе озера Кучукского верхи этой свиты сложены континентальными песчаными осадками. Восточнее и южнее, на Приобском плато (Восточная Кулунда) весь разрез мела представлен континентальными глинисто-песчаными осадками. Это породы верхов леньковской свиты и сенонские, преимущественно песчаные отложения сымской свиты (верхней и нижней подсвит). Возраст континентальных отложений установлен по спорам и пыльце.

Нижний-средний палеоген в полном объеме в типичных морских фациях, как и верхний мел, развит в северных, западных и центральных районах Кулунды. Он включает палеоцен (отдельные локальные участки, талицкая свита глин), эоцен (люлинворская свита существенно кремнистых осадков), верхний эоцен - нижний олигоцен (чеганская свита зеленых глин, прослои сероцветных пород континентального типа). В переходной зоне (район озер Кулундинского и Кучукского, западная часть Приобского плато) палеоцен в прибрежно-морской фации условно выделен в одном пункте (глауконитово-кварцевые пески). Кремнистые эоценовые осадки нижней части люлинворской свиты отсутствуют, а верхняя часть ее сложена мелководными и прибрежно-морскими слоями глин. Чеганская свита в этой зоне представлена чередующимися прибрежно-морскими и континентальными сероцветными песчано-глинистыми осадками. Восточнее и южнее - на Приобском плато весь разрез палеоцена, эоцена, нижнего олигоцена сложен островновской свитой песчано-алевритово-глинистых пород с бурыми углями.

Итак, в Кулунде установлены три фациальные зоны верхнего мела и нижнего - среднего палеогена: западная, представленная нормально-морскими, в основном мелководными осадками, переходная, сложенная прибрежно-морскими и континентальными осадками, и восточная в составе только континентальных отложе-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ний.

РУКОВОДЯЩИЕ ВАЛУНЫ ИЗ ОТЛОЖЕНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕНА СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.А.Земцов

Томский государственный университет

На севере Западной Сибири широко распространены плейстоценовые отложения с валунами и галькой. Генезис этих пород, а также пути и способы переноса валунов в пределы равнины представляют одну из сложнейших палеогеографических загадок, которая интересует многих исследователей. Однако до сих пор не получено однозначного ответа. Одним из методов ее разгадки является изучение петрографического состава валунов, выделение среди них руководящих комплексов. Это позволит установить питающие провинции и оконтурить площади распространения валунов.

Первые исследования петрографического состава валунов из четвертичных отложений равнины выполнены профессорами томских ВУЗов В.А.Обручевым, М.А.Усовым и П.П.Гудковым. Позднее, в конце сороковых и начале пятидесятых годов экспедициями Томского университета собрано и определено микроскопически несколько сот образцов из валунов севера равнины. К настоящему времени нами обобщены результаты микроскопических исследований многих тысяч валунов. Составлен список петрографического состава валунов, в котором насчитывается около 150 наименований горных пород. Установлены области сноса и выделены руководящие комплексы. 1 Для уральского ледникового покрова - валуны из ультраосновных пород перидотитов, габбро-пироксенитов и дунитов, а также серпентинитов (змеевиков). Чаще встречаются валуны из пород кварцево-филлитовой формации, среди которых преобладают филлиты. Характерны валуны зеленых гнейсовидных сланцев, гранитогнейсов, слюдяных и роговобманковых гнейсов, плагиогранитов, порфироида и аплита. 2 Для таймырских ледников - валуны белого двуслюдяного гранита, биотитового гранита, лейкогранита, гранит-порфира, граносиенита, эгиринового сиенита, лам-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

рофира, розового кварцита, некоторых субщелочных пород и полимиктовых песчаников с отпечатками Noeggerathiopsis и др.

3) Для среднесибирских ледников - валуны преимущественно из эффузивов основных пород траповой формации Средне-Сибирской платформы, среди которых чаще встречаются оливиновые долериты офитовой структуры и базальты диабазовой структуры. Валуны из этих пород в бассейне Таза составляют около 30% от всего количества, из них только на долю долеритов приходится около 20%. Редки валуны из туфов и туфолав, вулканического стекла, трахита, андезита, а также валуны из серицитовых, эпидотовых, эпидот-хлоритовых и эпидот-амфиболитовых сланцев, гальки боксита.

Валуны пород уральского комплекса распространены в низовьях Оби, в бассейнах рр.Казыма, Полуя, Назыма, верхнего Лямина, низовьев Надыма. Среднесибирские валуны приурочены к бассейнам рр.Ваха, Таза и Турухана. В бассейнах рр.Б.Югана, Агана, Пима, Пура, верхнего Надыма, встречаются валуны среднесибирские и таймырские.

СТРАТИГРАФИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПО ИХ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОМУ СОСТАВУ

А.А.ЗЕМЦОВ

Томский государственный университет

Мощная толща четвертичных отложений севера Западной Сибири очень бедна палеонтологическими остатками. Далеко не всегда она включает ископаемую флору, являясь, по существу, немой. Поэтому при ее стратиграфическом расчленении используется минералогический состав. К настоящему времени накопилось большое количество материалов по минералогии четвертичной толщи. Анализировались образцы по единой методике, что позволяет обобщить полученные результаты и привлечь их к решению ряда стратиграфических и палеогеографических вопросов.

Отложения четвертичной системы резко отличаются по минералогическому составу от более древних пород, на которых они залегают. Для их минералогического состава характерны ассоциа-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ции со значительным преобладанием неустойчивых минералов: пироксенов, амфиболов, группы эпидота-цоизита. Такие же минералогические ассоциации свойственны не только отложениям плейстоцена севера Западной Сибири, но и Русской равнины, Западной Европы и Северной Америки.

Наличие массового количества неустойчивых минералов в ассоциациях следует рассматривать как характерное вообще для отложений плейстоцена полярных и умеренных широт Евразии и Северной Америки и связывать с интенсивным проявлением новейших тектонических движений в неоген-четвертичное время, а также похолоданиями климата, сопровождавшимися оледенениями.

По минералогическому составу возможно подразделение четвертичных отложений на стратиграфические горизонты и генетические типы, которым присущи соответствующие ассоциации минералов. Например, ледниковые и водно-ледниковые отложения самаровского горизонта отличаются от аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений тобольского межледниковья более высоким процентом неустойчивых минералов. Минералогический состав валунных суглинков зырянского горизонта на северо-востоке равнины представлен преимущественно (до 90%) наименее устойчивыми пироксенами. Ледниково-морские осадки салехардской свиты содержат минералы, образовавшиеся в морских условиях. Минералогический состав свидетельствует о ритмичности осадконакопления в плейстоцене на севере Западной Сибири, что связано с колебаниями климата.

Поскольку толща четвертичных отложений практически не подверглась глубокому химическому выветриванию и сохранила признаки минералогического состава пород областей сноса, представилась возможность реконструировать условия осадконакопления и установить области питания: Урал, Средне-Сибирское плоскогорье, горы Бырранга и, частично, Енисейский кряж. Выделяется три крупных терригенно-минералогических провинции: а)приенисейская со значительным преобладанием в тяжелой фракции пироксенов, б) приуральская с преобладанием амфиболов и в)центральная, для которой характерна группа эпидота-цоизита. Формирование последней происходило за счет поступления материала, частично с Таймыра, и размыва неглубоко залегающих здесь дочетвертичных пород.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

К ИТОГАМ РАБОТЫ ПАЛЕОНТОЛОГОВ-НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ И ВЫПУСКНИКОВ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ЗА 50 ЛЕТ

В.А.ИВАНИЯ

Томский государственный университет

Первая палеонтологическая работа в Томске, посвященная изучению скелета мамонта, найденного на р.Томи, была опубликована профессором зоологии университета Н.Ф.Кащенко в 1901 году. Позднее, после Великой Октябрьской социалистической революции, с развитием геологической службы и геологического образования в Сибири, начиная с двадцатых годов, в изучение ископаемого органического мира Сибири включились многие палеонтологи - научные работники факультета и выпускники Томского университета.

Основателем палеонтологической специальности в университете и главой томской школы палеоботаников явился профессор В.А.Хахлов. Одним из первых он начал изучение девонских, пермокарбоновых, мезозойских и третичных растений Западной Сибири и разработку стратиграфии каменноугольных бассейнов Западной и Средней Сибири.

Многое для детального расчленения угленосных отложений Сибири сделал Л.А.Рагозин (ныне профессор Московского университета), один из лучших знатоков ископаемых пелециопод.

Доктор геолого-минералогических наук А.А.Ларищев убедительно показал, что в образовании юрских углей Сибирской флористической провинции главную роль играет не кора, а корка гинкговых, хвойных растений и папоротников. Известны его работы и по изучению древесины мезозойских и третичных растений.

Пионерами в изучении фауны и флоры докембрия, кембрия и ордовика Западной Сибири явились старейшие выпускники факультета П.С.Краснопеева, О.К.Полетаева и А.Г.Сивов, впервые расчленивший кембрий Саяно-Алтайской области на ярусы. Эти работы успешно продолжают Н.К.Ившин, Л.И.Егорова, В.Д.Томашпольская и многие другие.

В основном выпускниками факультета разработана ярусная шкала ордовика и начато детальное изучение стратиграфии и фау-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ны силура Западной Сибири (Е.С.Федянина, А.И.Науменко, А.М.Ярошинская, Н.П.Кульков, В.А.Колтоногова и другие).

Органический мир и стратиграфию девона Западной и Средней Сибири успешно изучают Л.Н.Краевская, А.Р.Ананьев, В.А.Ивания, С.К.Черепнина и другие.

Многое для познания пермо-карбоновой фауны и флоры и стратиграфии угленосных бассейнов Сибири сделали И.В.Лебедев, С.В.Сухов, С.Г.Горелова, Р.Ф.Бенедиктова и другие.

Органический мир мезозоя и третичного периода Западной Сибири изучался выпускниками университета И.В.Лебедевым, Т.Ф.Голевой, А,А.Ананьевым, М.Г.Горбуновым, В.П.Никитиным, А.Г.Балуевой и другими.

В итоге многолетней работы палеонтологов-научных работников и выпускников факультета написан целый ряд монографий, посвященных глубокому изучению ископаемой фауны и флоры Сибири, и не одна сотня статей.

В содружестве с палеонтологами Томского политехнического института опубликована в 1955 году первая обобщающая двухтомная сводка "Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири" (редактор-профессор Л.Л.Халфин).

Многие сотрудники факультета явились соавторами трехтомной монографии "Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской области (изд. 1960-1962гг., редактор Л.Л.Халфин) и двухтомной "Биостратиграфии мезозойских и третичных отложений Западной Сибири (редактор И.В.Лебедев). Таковы некоторые итоги работы наших палеонтологов.

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ КУЗБАССА /НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ МУЛЬДЫ/

К.В.ИВАНОВ

Томский государственный университет

В пределах Центральной мульды детально изучен район Бунгарапской синклинали, где юрские отложения хорошо обнажены по обоим берегам р.Томи и вскрыты многочисленными канавами, а также районы р.Уроп и деревень Пермяково и Чусовитино, где отложения юры вскрыты буровыми скважинами.

Бунгарапская синклиналь является крупной структурой, ось

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

которой проходит в северо-западном направлении так, что юго-западное ее крыло, с более пологим падением пород, обнажено на правом берегу р.Томи, а северо-восточное - на левом. По обоим берегам р.Томи отложения распадской, абашевской, осиновской и терсюкской свит, в геологическом и литологическом отношении детально изученные нами, во флористическом - С.К.Батяевой, а в спорово-пыльцевом - А.В.Михеевой. Установлена резкая фациальная изменчивость отложений, выражающаяся в сильном колебании состава и мощностей отдельных свит, а также в значительных колебаниях угленосности абашевской и осиновской свит. Разрез юры по правому берегу р.Томи, по данным П.А.Васильевой и И.М.Репина, имеет мощность около 930 м, а по левому берегу р.Томи, согласно нашим данным,- немногим более 600 м.

Провинцией питания Бунгарапской синклинали являлись, вероятно, отложения палеозоя и докембрия Тайдоно-Терминского района, о чем говорит состав гальки конгломератов, минералогический состав песчаников и другие признаки. Присутствие в гравелито-конгломератах осиновской свиты правого берега р.Томи гальки базальтовых пород, частое присутствие зерен основных плагиоклазов, повышенное содержание акцессорных минералов /а также содержание в их комплексе пироксенов и роговой обманки/ и присутствие цеолитового цемента в песчаниках терсюкской свиты правого берега р.Томи дает основание полагать, что размыву подвергалась толща триасовых отложений, содержащих силлы базальта и обогащенных цеолитовым материалом.

В районе р.Уроп отложения юры слагают две брахисинклинали - Дунаевскую и Караканскую. Мощность отложений составляет 400--500 м. По нашим данным, здесь выходят отложения распадской и абашевской свит. В районе д.Пермяково юра представлена распадской, абашевской и осиновской свитами, причем абашевская и осиновская свиты здесь угленосны. Мощность юры около 520 м. В составе юрских отложений, обнажающихся у д.Чусовитино нами выделяются три свиты - абашевская, осиновская и терсюкская. Отложения этих свит хорошо различаются по окраске пород, а осиновская свита угленосна. Мощность юры здесь достигает 500 м.

В районе р.Уроп, а также в районе д.Пермяково и особенно в районе д.Чусовитино состав юрской толщи несколько меняется за счет сокращения роли конгломератов и гравелитов, а также значительного увеличения мощности осадков и коэффициента угле-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

носности. Предполагается, что в этой части Кузбасса основная масса материала сносилась с запада или с северо-запада, а провинцией питания, по всей вероятности, являлся Салаирский кряж.

ЗАПАДНЫЙ САЯН В ПОЗДНЕМ РИФЕЕ – РАННЕМ КЕМБРИИ (ОБСТАНОВКА НАКОПЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ЧИНГИНСКОЙ СВИТЫ)

В.М.ИСАКОВ

Сибирский научно-исследовательский институт
геологии, геофизики и минерального сырья,
Новосибирск

Накопление отложений чингинской свиты Западного Саяна относится к позднему рифею – раннему кембрию, что подтверждается находками окаменелостей в трёх зонах распространения свиты – Северо-саянской, Борусской и Куртушибинской. В стратотипическом районе Куртушибинской зоны свита расчленяется на три подсвиты: нижнюю – сланцево-вулканогенную, среднюю – эффузивно-кремнистую, и верхнюю – терригенно-вулканогенную. Аналогичным образом отложения свиты стратифицируются в Борусской и Северо-саянской зонах.

Чингинские геосинклинальные прогибы в Западном Саяне являются древними аналогами глубоководных океанических желобов, окаймляющих островные дуги по фронтальной их части. Тектонотипом формаций, выполняющих глубоководные желоба – талассогеосинклинали, – по Н.А.Богданову, – является францисканская серия Калифорнии, имеющая исключительное сходство по структурному положению и составу с чингинской свитой Западного Саяна. Палеогеографический анализ условий накопления пород францисканской серии, произведенный Н.А.Богдановым, Э.Бейли и др., с учетом обстановок районов современных островных дуг помогает в общих чертах установить условия накопления пород чингинской свиты.

Чингинская свита соответствует граувакково-кремнистодиабазовой формации Западного Саяна, которая повсеместно расчленяется на граувакково-кремнистую и диабазово-кремнистую подформации.

Обстановка накопления отложений чингинской свиты подчинена законам вулканогенно-осадочного литогенеза. В раннечингинское время в глубоководных желобах Западного Саяна относительно мало-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

эксплозивные извержения происходили по ареальному трещинно-покровному и гавайскому (?), а возможно, также гавайско-стромболианскому типам. Накопление чистого кремнезёма происходило вблизи выхода терм. Большие массы кремнезёма осаждались хемогенным путём вместе с тонкообломочным терригенным и углеродистым веществом.

В среднечингинское время вулканическая деятельность достигает максимальной интенсивности. Вулканические проявления начала среднечингинского времени явились прямым продолжением раннечингинского вулканизма. В дальнейшем в трёх глубоководных желобах вулканические извержения происходят по стромболианскому типу. Воздымания подводных вулканических возвышенностей, иногда образующих острова, резко усложнили рельеф дна глубоководных желобов.

В позднечингинское время вулканы центрального типа действуют в западной части Куртушибинской зоны. В Северо-саянской и Борусской зонах происходят эксцентрические высокоэксплозивные извержения меланократовых базальтов, приуроченных к линейным зонам разломов. Скорее всего, они близки по форме ареальным эксплозивным извержениям шлаковых конусов в областях современного вулканизма. Накопление громадных масс кремнезема в составе граувакково-кремнистой подформации позднечингинского возраста связано с поствулканической гидротермальной деятельностью в районах, заканчивающихся извержений центрального типа. Источником граувакковых накоплений является терригенный материал, сносимый с воздымающейся островной суши, автохтонный материал, сносимый с вулканических возвышенностей и туфовые выбросы вулканов.

Чингинские желоба на протяжении всего времени их существования играли роль впадин-барьеров. Внутри Западно-саянского бассейна островная суша образует два пояса, огибающих Центрально-саянскую зону. Эти острова явились основным источником сноса для терригенных накоплений, синхроничных чингинской свите в пределах Амыльского выступа и в Центрально-саянской зоне.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

В.В.Казаринов

Сибирский научно-исследовательский институт
геологии, геофизики и минерального сырья,
Новосибирск

Лено-Вилюйский бассейн является перспективнейшим нефтегазоносным регионом на востоке страны. При оценке потенциальных возможностей, слагающих его мезозойских и палеозойских отложений, важная роль принадлежит геохимическим исследованиям.

В пределах бассейна фациальные условия, определенные по геохимическим показателям ($\frac{\text{пир}}{\text{орг}}$) были благоприятны для накопления, захоронения и преобразования органического вещества (ОВ). Тектонические и палеогеографические особенности района предопределили основные черты геохимии пород. Максимальные значения коэффициента упорядоченности и отношений аутигенного и обломочного железа соответствуют отложениям верхней юры, верхам нижне юры, верхнего-среднего триаса и индскому ярусу нижнего триаса.

Реконструкция первоначальных количеств ОВ показала, что его повышенное количество, за исключением нижнего триаса, приурочено к тем же уровням. Распределение остаточного органического углерода на площади синеклизы равномерно. Лишь для ряда толщ (верхняя пермь, верхне-средний триас, верхняя юра) фиксируется увеличение его концентраций по направлению к Предверхоянскому прогибу. Метаморфизм ОВ возрастает с увеличением мощности перекрывающих отложений от окраин синеклизы к прогибу от буроугольной до газовой степени углефикации. Достаточные масштабы нефтегазообразования появляются в отложениях, достигших высших подстадий длиннопламенной стадии углефикации и их абсолютные значения растут по мере дальнейшего нарастания степени метаморфизма.

В терригенной верхнепалеозойско-мезойской толще выделено семь комплексов - верхняя пермь, нижний триас, верхний-средний триас, нижняя и средняя юра, верхняя юра и нижний мел, отличающихся по условиям и характеру возможной газонефтеносности. Комплекс геолого-геохимических показателей позволил выделить и установить пространственное изменение нефтегазопроизводящих толщ, подсчитать их запасы объемно-генетическим методом.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Анализ данных по керогену рассеянного ОВ, углепетрографические исследования, а также материалы химического анализа углей позволяют считать, что сапропелевое ОВ накапливалось в отложениях верхнего лейаса. В триасе, раннем-среднем лейасе и средней юре имело место смешанное сапропелевое и гумусовое ОВ. В пермских, верхнеюрских и нижнемеловых отложениях преобладает гумусовое ОВ. Состав исходного ОВ, а также степень его катагенных изменений предопределили свойства жидких углеводородов юрских и триасовых нефтепроявлений, преимущественную газоносность наиболее изученной части бассейна - Хапчагайского поднятия. Дальнейшие поиски нефти рекомендуется проводить в прилегающих к нему Линденской и Лунгхинской впадинах и в зонах выклинивания мезозойских отложений.

В свете полученных данных, объектом поисковых работ на газ и нефть в Вилюйской синеклизе должны быть верхнепермские, триасовые и нижнеюрские осадки.

К СТРАТИГРАФИИ ДЕРБИНСКОЙ СЕРИИ ПРОТЕРОЗОЯ ВОСТОЧНОГО САЯНА

А.З.КОНИКОВ, А.И.СЕЗЬКО

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт, Ленинград

Дербинская серия объединяет мощный (около 10 тыс.метров) комплекс кварцито-гнейсово-карбонатных отложений, соответствующих раннепротерозойскому этапу развития западной части Восточного Саяна.

Изучение дербинской серии (в частности, её стратиграфии) может иметь важное значение для познания основных закономерностей геологического развития структур южного обрамления Сибирской платформы в раннем протерозое, а также для корреляции разрезов разных частей Восточного Саяна.

В настоящее время по принятой большинством геологов схеме в составе дербинской серии выделяются три свиты (снизу вверх):

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

алыгджерская, дербинская и хайминская. Некоторые исследователи считают первую и третью свиты стратиграфическими аналогами, полагая, что алыгджерские гнейсы залегают выше мраморов дербинской свиты.

Полученные авторами материалы указывают на более сложное строение дербинской серии, чем это принято в современных унифицированных стратиграфических схемах. В составе серии можно выделить пять свит (снизу вверх): I) алыгджерскую свиту амфибол-биотитовых и пироксеновых кристаллических сланцев; 2) ханскую свиту графитистых скаполит-диопсидовых мраморов с прослоями кварцитов; 3) сигачскую свиту часто переслаивающихся сланцев и гнейсов (нередко кальцитсодержащих), мраморов, кальцифиров, кварцитов; 4) сарлыкскую свиту мраморов с прослоями слюдистых сланцев и кварцитов; 5) хайминскую свиту темных плитчатых мраморизованных известняков.

Приведенная схема подтверждается анализом геологического строения участков бассейна р.Кара-Бурени, верховьев р.Гутары, верховьев р.Маны и др. В первом из этих участков выявлены две сопряженные антиклинальные запрокинутые на север складки, ядра которых сложены породами алыгджерской свиты, а крылья - более молодыми свитами. В верховьях р.Маны (на водоразделе рр.Сисима и Маны) ядерная часть антиклинория сложена не алыгджерской свитой (как это принимается в настоящее время), а более молодой-сигачской.

Особенно наглядно строение нижних частей разреза дербинской серии представлено в верховьях р.Гутары, где установлено периклинальное замыкание круто запрокинутой на юг антиклинальной структуры. Выяснено, что ядро структуры сложено алыгджерской свитой, а крылья - мраморами ханской свиты. Последние в пределах периклинального замыкания в горизонтальном залегании перекрывают сланцы алыгджерской свиты.

Полученные данные позволили решить дискутировавшийся много лет вопрос о соотношении алыгджерской свиты с толщей мраморов, относимых нами к ханской свите, и предложить приведенную выше новую (пятичленную) стратиграфическую схему дербинской серии протерозоя западной части Восточного Саяна.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

О ПРИЧИНАХ АСИММЕТРИИ РЕЧНЫХ ДОЛИН В ГОРАХ

И.В.КОРЕШКОВ

Восточный научно-исследовательский горно-рудный институт, Новокузнецк.

Как известно, согласно закону Бэра, под действием ускорения Кариолиса у рек северного полушария правый берег должен быть круче левого. Силы этого ускорения малы и если могут проявляться, то лишь у крупных равнинных рек. Впрочем, и у ряда равнинных рек правый берег не круче левого (Печора, Северная Двина и др.).

В горах, где за счет крутых уклонов русел течение рек бурное, ускорение Кариолиса, несомненно, подавляется и не может влиять на форму речных долин. Но последние от этого не становятся симметричными.

Для юго-Западного Тянь-Шаня мы показали (Корешков, 1960), что в тектонических впадинах проседания, расположенных на сводовых поднятиях, русла рек смещаются в направлении наклона крыла свода, на котором располагается данная тектоническая впадина. А как будет вести себя река в том случае, когда течет не по тектонической впадине, а пересекает, например, под тем или иным углом горный хребет (сводогорст)? Такие случаи особенно часты на Алтае, с его сложным рисунком горных сооружений.

В такой обстановке одна и та же река, например Катунь, текущая, в общем, в одном и том же направлении, то имеет симметричную долину и течет по ее середине, то на отрезке нескольких километров прижимается вплотную к одному берегу, подмывает его. При этом на противоположном берегу наблюдается целая серия террас. На другом участке столь же значительной протяженности мы видим крутой, подобный только что описанному, берег с одной стороны и террасу реки под ним, но сама река далеко сместилась к другому берегу и энергично подмывает его. Между тем выше обрыва коренных пород этот берег несет высокие древние террасы.

Мы видим причину такого поведения рек в различной скорости поднятия блоков или частей блока, образующих берега реки. В условиях равномерного поднятия или опускания берегов формируется симметричная долина. Быстрее поднимающийся берег оттесняет реку к берегу, поднимающемуся медленнее или опускающемуся. Река чутко реагирует на высотные изменения в поперечном профиле до-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

лины и течет по линии наименьшего сопротивления.

Если это изменение имеет постоянно один характер, создается постоянный перекос долины в одну сторону и река постоянно смещается в одном направлении. В этом случае по террасам противоположного берега можно судить о величине этого перекоса.

В том случае, когда большая скорость поднятия одного берега с течением времени перешла к другому, река соответственно этому, вначале оттеснялась в одну сторону, а затем - в другую.

Конечно, на этот процесс влияют и другие причины, например крепость слегающих берега пород, сила инерции потока и пр. Но ведущей силой здесь является сила тяжести, Другие же причины способны лишь вносить местные небольшие коррективы.

Исходя изизложенного,становится ясной необходимостью внимательного изучения поведения речной сети при изучении неотектонических движений горного, и не только горного района.

ОБ АНДЕЗИТОВОЙ ФОРМАЦИИ В НИЖНЕМ КЕМБРИИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ГОРНОГО АЛТАЯ

Б.Г.КРАЕВСКИЙ

Сибирский научно-исследовательский институт
геологии, геофизики и минерального сырья,
Новосибирск

В составе нижнекембрийских отложений Горного Алтая выделена ашпанакская свита вулканогенно-осадочного профиля. Она распространена в центральной части Уйменско-Лебедского синклинория. Вулканогенная составляющая свиты представлена субаэральными красноцветными накоплениями-пирокластами и разнообразными продуктами их перемыва, в меньшей степени лавами. По химическому составу вулканиты соответствуют андезито-базальтам. Характерным элементом свиты являются рифогенные фаунистически охарактеризованные известняки.

Отложения ашпанакской свиты в разрезе занимают положение выше образований спилито-кератофировой формаций (манжерокская, сарысазская свиты) и по особенностям своего состава близки андезитовой формации в трактовке В.Е.Хаина (1964), которая, согласно этому автору, свойственна 2-й стадии геосинклинального цикла.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Палеогеографические реконструкции по северо-востоку Горного Алтая показывают, что накопление нижнекембрийской андезитовой формации приурочено ко времени появления в этом районе первых местных источников питания, т.е. связано с расчленением геосинклинального бассейна. О том же свидетельствует фациальное разнообразие осадков этого времени.

Все вышесказанное позволяет считать, что после формирования вулканогенных образований спилито-кератофирового ряда (манжерокская, сарысазская свиты), знаменующих начальную стадию геосинклинального цикла, геосинклинальный бассейн, занимавший северо-восток Горного Алтая, вступил в новый этап развития. По своей значимости и характерным особенностям он вполне соответствует 2-й стадии геосинклинального цикла по В.Е.Хаину (1964). Переход от первой стадии ко второй сопровождался значительным перерывом в осадконакоплении, складчатостью и внедрением габбро-плагиогранитных интрузий.

Существование зрелых геосинклинальных образований в нижнем кембрии Горного Алтая находит объяснение лишь с позиции признания самостоятельности и завершенности салаирского цикла тектогенеза, а с другой стороны, само является определенным подтверждением его самостоятельности.

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.И.КРАСНОВ

Сибирский научно-исследовательский институт
геологии, геофизики и минерального сырья,
Новосибирск

Корреляционная стратиграфическая схема составлена для таких районов Алтае-Саянской области, в которых девонские образования представлены наиболее полно всеми тремя отделами и фациально различными комплексами осадков - от морских карбонатных на Салаире до речных, лагунных и озёрных терригенных и терригенно-эффузивных в Минусинском и Тувинском прогибах, Кузнецком Алатау, Западном и Восточном Саянах. Корреляция проводилась на основе всего комплекса детальных исследований по отдельным наиболее важным для стратиграфического расчленения и корреляции разрезам

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

и участкам, освещение материалов по которым уже дано нами в опубликованных работах, а также с учётом исследований по девонской системе А.Р.Ананьева, А.И.Анатольевой, В.А. Ивании, В.И.Краснова, В.С.Мелещенко, Н.В.Мироновой, Н.Н.Предтеченского, М.А.Рожницкой, Л.Л.Халфина, Г.С.Харина и др. Главное внимание уделено детальности стратиграфического расчленения и всестороннему учёту фациальных различий в наиболее трудной для расчленения и корреляции осадочно-вулканогенной серии.

Основные выводы по корреляции стратиграфических подразделений сводятся к следующему:

1. Красноцветные терригенные и эффузивные образования в восточных районах Алтае-Саянской области подразделяются на 8 горизонтов снизу вверх: быскарский (нижний девон в целом), толтаковский (эйфель-живет), илеморовский (живетский ярус), бийский (живетский ярус), ойдановский (франский ярус), кохайский (франский ярус) и тубинский (франский и фаменский ярусы).

2. Такие горизонты как самагалтайский, имекский, саглинский и таштыпский упраздняют в силу линзообразного залегания их внутри осадочно-эффузивной быскарской серии и быстрого замещения их по простиранию эффузивными породами.

3. Быскарский горизонт соответствует томско-заводскому, крековскому, малобачатскому и салаиркинскому горизонтам Салаира.

4. Стратотипы таких подразделений, как чиланская, имекская, толочковская, таштыпская, шунетская и матаракская свиты, являются эталонными лишь для отдельных разрезов осадочно-эффузивной серии; они отражают лишь конкретную последовательность отложений в конкретных районах и не могут быть распространены на другие разрезы и районы восточной части Алтае-Саянской области.

5. Границы международных стратиграфических подразделений, как правило, не совпадают с границами свит и подсвит.

6. Осадочно-эффузивная быскарская серия (горизонт) и её аналоги не могут быть подразделены на стратифицированные свиты с изохронными границами, имеющими широкое площадное развитие даже в пределах одного крупного региона или одной структурно-формационной зоны

7. Известняки крековского, малобачатского, салаиркинского и чандинского горизонтов в значительной степени содержат рифовые тела типа известняков горы Белый Камень на р.Чумыш, что ста-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

вит под сомнение самостоятельность некоторых установленных горизонтов на Салаире. Такие горизонты как малобачатский, а также подшандинские известняки и другие могут оказаться рифовыми фациями других горизонтов, в том числе крековского и салаирского.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ПАЛЕОГЕОГРАФИИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ В ДЕВОНЕ

В.И.КРАСНОВ

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

Исследования по палеогеографии и истории геологического развития Алтае-Саянской области в девонский период позволяют сделать следующие основные выводы:

Эффузивная деятельность наиболее активна в раннем девоне в центральных и восточных районах. В Горном Алтае она развивалась лишь в начале среднего девона, когда в центральных и восточных районах практически закончилась. В среднедевонскую (живетский век) и позднедевонскую эпохи вулканизм проявился в очень незначительных масштабах лишь в некоторых районах (с.Верхний Аскиз в Южно-Минусинской впадине и, по-видимому, в Уйменско-Лебедском прогибе).

Значительным событием в девонской истории были две крупные морские трансгрессии - таштыпская и бейская, первая из которых распространилась до юго-западных районов Южно-Минусинской впадины, Западного Саяна и Тувинского прогиба, а вторая - на всю территорию современных Минусинских и Назаровской впадин, Западный Саян и прилегающие к ним Кузнецкий Алатау и Восточный Саян. Таштыпская морская трансгрессия шла в Тувинский прогиб и Южно-Минусинскую впадину из Монголии и Горного Алтая. Бейская трансгрессия была более широкой: она хлынула в пределы Минусинского района с севера (Западно-Сибирская плита) и с юга - из Монголии и Китая. Бейское море представляло собой широкий морской пролив, соединявший южный морской бассейн с северным. До этого такая связь осуществлялась только через Горный Алтай и Салаир.

Во все отрезки девонского периода более широко были развиты пенепленизированные возвышенности. Значительную роль в процессе формирования красноцветных терригенных образований играли

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

не столько эти области, сколько огромные поля вулканических пород, с которых происходил снос в область аккумуляции.

Нет данных, позволяющих утверждать, что Минусинский и Тувинской прогибы в очертаниях близких к современным заложились по ограничивающим сейчас их крупным региональным разломам в самом начале раннедевонской эпохи. Фактический материал и его анализ показывают отсутствие каких-либо чётких прогибов в раннедевонскую эпоху, напоминающих современные. Существовали более широкие области прогибания, в которых шло накопление, как правило, терригенных осадков, изредка прерываемое карбонатным и терригенно-карбонатным осадконакоплением (сходство до деталей пород разных прогибов и впадин, их мощностей, отсутствие предгорных фаций, позволяющих ограничить площади осадконакопления лишь пределами современных орицательных структур, сходство фауны и т.д.

Минусинская и Тувинская зоны осадконакопления были едины. В течение девонского периода не было времени, когда они могли бы быть разграничены. Прежние представления (в том числе и наши) о заложении Минусинских впадин и Тувинского прогиба в раннем девоне, (если признавалось существование осадков раннего девона) и в среднем девоне, (когда отрицалось существование осадков раннего девона), не правильны. Они основаны на традициях, сложившихся в борьбе мнений о возрасте осадочно-эффузивных пород, слагающих нижнюю значительную часть девонского разреза.

Сейчас твердо установлено наличие раннедевонских пород во всех межгорных впадинах и прогибах. Анализ фаций и палеогеографических обстановок с несомненностью указывает на более широкие площади осадконакопления в течение всего девонского периода. Значительная и даже большая часть этих осадков не сохранилась в результате более поздних сильных тектонических подвижек в Кузнецком Алатау, Западном Саяне и Восточном Саяне, сформировавших поднятия и горные массивы в постдевонский и, скорее врего, в пермо-триасовый период, вызвавших разрушение прежде накопившихся осадков и эффузивов. Представляется, что Минусинский и Тувинский прогибы сформировались в очертаниях, близких к современным, не раньше фаменского века, а окончательное оформление получили в более позднее время.

Формирование такой структуры, как Кузнецкий прогиб, в общих очертаниях началось в начале франского века, а окончательное

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

оформление - много позднее. Большую роль в этом процессе, по-видимому, играли орогенические движения, имевшие место, скорее всего, в перми-триасовый период, когда на Сибирской платформе и Западно-Сибирской плите формировались траппы.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ ОСАДОЧНО-ВУЛКАНОГЕННОЙ СЕРИИ В МИНУСИНСКОМ ПРОГИБЕ

Б.И.КРАСНОВ, Л.С.РАТАНОВ

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

Известно, что в Минусинском межгорном прогибе широко распространены эффузивные образования, приуроченные к нижней части девонского разреза. По вертикали они занимают интервал от основания девонской системы до толтаковской свиты среднего девона. При геологической съёмке среднего и крупного масштабов делались неоднократные попытки расчленить эти эффузивы на свиты широкого регионального развития. Однако, в вопросах стратиграфического расчленения и корреляции до сих пор имеется много неясностей, вызванных, как нам представляется, стремлением расчленить сложную по составу осадочно-эффузивную серию на свиты в привычном для нас понимании, т.е. на комплексы осадков примерно с одинаковой литологией и изохронными границами. Эта задача, по существу, была невыполнима. Отсюда масса различных представлений, споров, невыясненных принципиальных вопросов, широко изложенных в геологической литературе.

Основные выводы, полученные нами в процессе геолого-съёмочных и тематических исследований по расчленению и корреляции осадочно-вулканогенной серии сводятся к следующему:

1. Осадочно-вулканогенная серия Минусинского прогиба и прилегающих горных обрамлений представляет собой сложно построенный комплекс, для которого характерны быстрые фациальные замещения по простиранию, наличие таких геологических тел, как линзы, клинья, языки, конусы, возможно, рифы.

2. Расчленение осадочно-вулканогенной серии на стратифицированные региональные подразделения в ранге свит и подсвит невозможно. Стремление к такому расчленению только приводило к бесконечным спорам и появлению свит различных объемов. При мел-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ко- и частично среднемасштабном геологическом картировании допустимо лишь изображение на картах всей серии независимо от её мощности. При средне- и особенно крупномасштабной съемке необходимо картировать естественные литостратиграфические подразделения типа линз, языков, конусов, клиньев, рифов и т.д. В каждом конкретном районе устанавливаются свои геологические тела, которые в разрезе первоначально могут быть описаны в качестве пачек с собственным названием, независимо от их мощности, например: шунетская и матараксая пачки в разрезе района оз.Шунет и Матарак; изыхская пачка в районе г.Изых; сагархаинская - на хребте Сагар-Хая; коксинская - по речке Кокса; белозёрская, сухокаскырская по р.Сухой Каскыр; ширская - близ ст. Шира и т.д.

Эти пачки располагаются на различных стратиграфических уровнях внутри осадочно-эффузивной серии, обладают различным литологическим составом и поэтому не могут выделяться под названием шунетской свиты, как это делалось прежде.

3. Возраст осадочно-эффузивной серии устанавливается только как раннедевонский. Причем по характеру складчатости, тесной взаимосвязи с вмещающими образованиями, в неё включаются линзы известняков таштыпской свиты.

4. Все вулканиты серии принадлежат к единому базальт-андезито-базальт-трахиандезит-трахит-трахилипаритовому комплексу. В составе девонских вулканитов прогиба отсутствуют производные коровых магм.

5. Комплекс осадочно-эффузивных пород отражает орогенный этап развития Алтае-Саянской области в раннедевонскую эпоху; комплекс вышележащих осадочных пород среднего и верхнего девона свидетельствует о полуплатформенном режиме осадконакопления.

ПРИНЦИПЫ СИСТЕМАТИКИ АРХЕОЦИАТ С ТРУБКАМИ

П.С.КРАСНОПЕЕВА

Основные положения, содействующие созданию естественной классификации в палеонтологии, диктуются требованиями эволюционной палеонтологии. Эти основные положения, которыми руководствовался автор при изучения археоциат, таковы: I) установление генетических принципов; 2) выяснение роли и функций каждого элемента скелета ископаемого организма; 3) особенности онтогенетического

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

развития организма; 4) зависимость ископаемого организма от физико-химических условий вмещающей среды, а также изменяемость археоциат с геологическим возрастом.

В основу систематики трубчатых археоциат положены следующие признаки: I) особенности строения интервалляума двустенного пористого кубка; 2) характерные особенности поровой системы и наличие или отсутствие пузырчатой ткани и днищ.

ПРИРОДА ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ИСКОПАЕМЫХ УГЛЕЙ КУЗНЕЦКОГО КАМЕННОУГОЛЬНОГО БАССЕЙНА (ЮРА, ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ, НИЖНЯЯ ПЕРМЬ-КАРБОН И ДЕВОН)

А.А.ЛАРИЩЕВ

Многолетние исследования данного вопроса с помощью углепетрографических методов и метода объемного мацерирования вещества угля позволяют сделать некоторые заключения об основных источниках исходного растительного материала главнейших эпох углеобразования в Кузбассе.

I. Юрские угли не только Тарбаганской серии осадков Кузбасса, но и всей Сибирской палеофлористической области (по Вахрамееву, 1964) в основном образовались за счет остатков коры и древесины гинкговых, хвойных, древовидных папоротников и саговниковых . Корковые элементы коры (феллама или пробка) во многих типах угля принимали доминирующее участие. Эти ткани, как наиболее стойкие в сравнении с ксилемой древесины и тем более с паренхимой, накапливались в торфяниках в обильных количествах. Эта концепция доказывается фактическим материалом. Она хорошо объясняет необычные химико-технологические свойства юрских углей Сибири, в частности их высокую битуминозность, теплотворную способность, зольность, а при соответствующей углефикации - их спекаемость. В фациально-генетическом отношении торфяные болота характеризовались неустойчивостью среды от сильно раскислительной (по Весловскому, 1955) или восстановительной до менее раскисленной, при pH ок.6-5,5. Иногда поверхность торфяников подвергалась окислению на воздухе или при частичном высыхании, или при переходе к трясинному типу болот в процессе естественной эволюции.

Таким образом, все прежние представления, например, о тро-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

вяно-кутикуловой природе этих углей (Ергольская, 1933, 1940) или о паренхитовой (Вальц, 1956)-не подтвердились.

2. Угли Кольчугинской стратиграфической серии образовались преимущественно из остатков древесины, листьев и коры хвойных типа араукариевых и протососновых, а также папоротников и кордаитов. Последние росли на возвышенных берегах обширных топяных болот и образовывали там непроходимые леса типа "кордаитовой тайги". Фациально-генетические условия топяных торфяников были, в основном, устойчивыми, обеспечивая тем самым длительность процессов глубокого остуднения растительных остатков торфа, накопление их и превращение, главным образом, в гелифицированные мацералы и отчасти фитералы (по Кеди, 1942).

3. Угли Балахонской серии образовались преимущественно за счет остатков древесины деревьев и кустарников и в меньшей степени остатков коры и листьев примитивных кордаитовых, семенных папоротников и плауновых, обильно произраставших в обстановке относительно сухих и отчасти трясинных торфяных болот. В условиях образования углей наблюдались значительные колебания и чередование большей и меньшей заболоченности. В результате такого чередования и фациальной изменчивости в балахонских углях наблюдается, как правило, широкая полосчатость и переслаивание различных типов угля в пластах. Этими особенностями балахонские древесные угли отличаются от клареновых кольчугинских. Последние формировались в условиях сильно увлажненных торфяников под влиянием интенсивных бактериальных процессов преимущественно в анаэробной среде.

4. В образовании углей девона участвовали главным образом остатки псилофитов и предки современных бурых водорослей. Псилофиты в виде значительных послойных скоплений кутикуловых чехлов давно известны в этих углях и достаточно хорошо изучены. Реже обнаруживаются в них остатки и скопления лентовидных пленчатых покрытий талломов прафукоидных водорослей, литоральных обитателей девонских морей.

В этом представлении на природу углей сливаются воедино прежние концепции М.Д.Залесского (1915) и З.В.Ергольской (1937). В этих углях недавно были обнаружены поперечные срезы стеблей папоротникоподобных растений с центральной протостелой лопастного строения и выступами протоксилемы, а кроме того, остатки вторичной древесины, протоксилемы и сердцевины, построенных по типу

Dadoxylon Endlicher, 1847.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Все это умножает доводы в пользу точки зрения о многообразии исходного растительного материала девонских углей Сибири.

О КЛИМАТИЧЕСКОЙ ОБУСЛОВЛЕННОСТИ МИГРАЦИИ ЗОН БОКСИТОНАКОПЛЕНИЯ В МЕЗОЗОЕ И КАЙНОЗОЕ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОЙ АЗИИ)

А.М.Малолетко

Томский государственный университет

Размещение современных латеритов и палеогеографические реконструкции прошлых геологических эпох указывают, что наиболее благоприятствует бокситонакоплению переменно-влажный субтропический климат. Субширотное положение климатических поясов, контролирующих бокситонакопление, обусловило и соответствующее расположение зон бокситонакопления. Отклонения от этого правила вызваны особенностями конфигурации морей и материков, расположением горных цепей.

Континентальное бокситонакопление в северном полушарии всегда проявлялось несколько южнее границы, разделяющей умеренную климатическую зону и субтропическую, что в общем приближении соответствует положению современного Средиземноморья. Второй зоной бокситонакопления являлись саванны типа современных саванн Мали и Гвинеи. Обе зоны были разделены аридным поясом (типа современной Сахары), где бокситонакопление не проявлялось.

В мезозое и кайнозое в Северной Азии происходило неоднократное и значительное смещение климатических поясов, что нашло отражение и в миграции зон бокситонакопления.

Верхнетриасовые бокситы известны на Среднем Урале (Волчанское и др. месторождения) и у северного подножья Салаира (обломки в раннеюрских отложениях). В нижнеюрское время Западная Сибирь имела умеренный климат, субтропики сместились значительно к югу, где в верховьях Аму-Дарьи и Сырдарьи известны платформенные бокситы этого возраста (Майлисуйское и др. месторождения). В позднеюрское время субтропики вновь сместились к северу, достигнув в неокоме широты Туруханска. Переотложенные бокситы в апт-альбских (по В.П. Казаринову, 1958) отложениях низовий Енисея служат доказательством доаптского (неоком?) бокситонакоп-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ления. Южнее (Чулымо-Енисейская впадина, Предалтай, Казахстан) были развиты аридные условия. Нижнемеловые платформенные бокситы известны только в Средней Азии (Кавакский район) и могут быть сопоставлены с аналогичными образованиями зоны саванн.

С неокома природные зоны испытали смещение к югу, вследствие чего мигрировали к югу, примерно до 50 параллели, и зоны бокситонакопления. Эоценовые бокситы известны у Барнаула, эоцен-палеоценовые - в Северном Казахстане. Имея общую тенденцию к смещению на юг, природные зоны в течение верхнего мела, палеоцена и эоцена испытывали неоднократные (двукратные?) колебания (осцилляции), что нашло отражение в формировании на одних и тех же площадях разновозрастных бокситоносных горизонтов. Так, в правобережье Ангары известны сеноманторонские и эоценовые бокситы. С удалением на юг интервал бокситонакопления сужается от позднего мела до эоцена включительно.

В олигоцене бокситонакопление в Северной Азии прекращается, вследствие резкого изменения на обширной площади климатических условий в сторону большей континентальности.

Миграцию зон бокситонакопления во времени и пространстве необходимо учитывать при оценке тех или иных стратиграфических горизонтов на этот вид полезных ископаемых.

ПЕРВЫЕ АБСОЛЮТНЫЕ ДАТИРОВКИ РАКОВИН ПЕРЛОВИЦ И КОРБИКУЛ ИЗ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А.М.МАЛОЛЕТКО

Томский государственный университет

Раковины перловиц (унио) и корбикул долгое время считались руководящими формами для неогеновых и нижнечетвертичных отложений юга Западной Сибири. Предполагалось, что первые вымерли в нижнечетвертичное время, а вторые не пережили эпоху максимального оледенения.

В 1960 г. нами было высказано предположение о сквозном распространении этих форм моллюсков в четвертичное время. Это предположение базировалось на геоморфологических, палеогеографических и палеонтологических данных и не нашло поддержки у большинства специалистов как малакологов, так и геологов.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

В 1971 г. получены первые прямые определения абсолютного возраста перловиц и корбикул радиоуглеродным методом: материалом для определения послужили сами раковины моллюсков.

Крупные створки перловиц были собраны из базального слоя третьей (30-40 м) террасы, общей для Оби, Ануя и Песчаной и вскрытой рекой Камышинкой у одноименного отделения совхоза "Алтай". Возраст раковин был определен в 40000±500 лет (ГИН-419). Парная проба древесины из этого же слоя дала возраст, близкий к 40000 лет. Костные остатки крупных млекопитающих, собранных отсюда же, не противоречат определению: все они принадлежат представителям верхнепалеолитического фаунистического комплекса.

Раковины корбикул были собраны из базального слоя третьей террасы Чарыша (обнажение у старицы против южной окраины с.Усть-Калманки). Раковины корбикул здесь залегают совместно с многочисленными же створками перловиц, многие из которых, как и створки корбикул, находятся в прижизненном положении (парами). Возраст раковин корбикул определен в 33400± 930 лет (СОАН-373).

Обе датировки отвечают середине верхнечетвертичной эпохи (середина "вюрма" или каргинский век).

Полученные материалы должны быть использованы как стратиграфами-четвертичниками, так и зоологами, изучающими развитие органического мира Сибири.

Пользуюсь случаем, чтобы выразить свою искреннюю признательность Н.В.Кинд (ГИН) и Л.В.Фирсову (СОАН) за содействие в выполнении определительских работ.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ТЕКТОНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА

В.С.Муромцев

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт, Ленинград

Кузнецкий каменноугольный бассейн представляет собой крупную, замкнутую со всех сторон депрессионную структуру, выполненную осадками девонской, каменноугольной и пермской систем. В его центральной части имеют локальное развитие триасовые и юрские образования.

В структурном отношении он представляет собой довольно

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

крупный, вытянутый по длинной оси и сложно построенный прогиб, образовавшийся на стыке трех разновозрастных и в разной степени консолидированных складчатых сооружений, каждое из которых имеет свои характерные особенности геологического развития. Этим обстоятельством объясняется, по нашему мнению, различие в составе пород, резкое изменение фаций и мощностей, характер дислоцированности осадочного комплекса.

Несмотря на то, что отдельные районы Кузнецкого бассейна достаточно хорошо изучены в связи с проведением работ по разведке угольных месторождений, основные этапы тектонического развития этого сложно построенного региона до настоящего времени остаются невыясненными.

Располагая значительным фактическим материалом, полученным в результате многолетних полевых исследований и обработки материалов бурения глубоких и опорных скважин, автор пытается установить природу рассматриваемого региона путем прослеживания основных этапов его тектонической эволюции на протяжении геологической истории.

Первый этап охватывает нижний и средний девон. В это время на месте Кузнецкого бассейна существовал продольный краевой прогиб Алтайской геосинклинальной зоны, которая располагалась к западу и юго-западу от современного Кузнецкого бассейна.

Второй этап развития этой структуры начался с верхнего девона и продолжался вплоть до середины верхней перми включительно. В этот период на месте современного Кузнецкого бассейна развивался поперечный краевой прогиб Обь-Зайсанской геосинклинальной зоны, располагавшейся к северу от современного Кузнецкого бассейна.

Третий этап развития начался после инверсии Обь-Зайсанской геосинклинальной зоны, когда на месте Кузнецкого бассейна образовалась замкнутая унаследованная впадина, существовавшая в период верхней перми и триаса.

Четвертый и заключительный этап связан с распадом замкнутой впадины на ряд наложенных мульд, существовавших на территории современного Кузнецкого бассейна в юрский и меловой периоды.

Последние закладывались, когда весь рассматриваемый участок земной коры и прилегающие к нему районы представляли собой субплатформенную область.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таким образом, из анализа тектонического развития Кузнец-ого бассейна видно, что в его эволюции может быть выделен ряд еняющих друг друга этапов.

На примере Кузнецкого бассейна можно сделать ряд выводов условиях возникновения, развития и отмирания краевых струк-р этого типа, прошедших длительный и сложный путь тектоничес-го развития.

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ДРЕВО КОНЦИННЕЛЛ В ВЕРХНЕПЕРМСКОМ РАЗРЕЗЕ КУЗБАССА

Ю.С.ПАПИН

Тюменский индустриальный институт

Изучение возрастных изменений раковин, наряду с морфоло-ческим и другими методами исследований, позволяет установить тогенезы отдельных особей. Сопоставляя выявленные онтогенезы стратиграфической последовательности от более древних форм к более молодым, можно определить степень их генетического дства и тем самым восстановить филогенетическую схему той и иной группы.

Благодатным материалом в этом отношении явилась морфо-гически разнообразная группа конциннелл из угленосных верх-пермских отложений Кузнецкого бассейна. Конциннеллы, рассмат-ваемые одними исследователями как родовая, а другими-как под-ровая таксономическая единица, появляются в нижней части ка-ково-маркинской свиты и прослеживаются до самых верхов тай-ганской, т.е. до границы с нижним триасом. В этом направлении личественное значение конциннелл все возрастает и в тайлу-ской свите они являются, наряду с антраконавтами, ведущей уппой среди двустворок. Размеры раковин колеблются от I-2 до мм.

Полное фотографирование коллекций с получением снимков раз-ром до I05xI40мм, последующее поднятие тушью 8-I0 концентри-ких линий нарастания на каждой особи позволяют четко следить равнительно анализировать возрастные изменения раковин. Су-ственно дополняет такие наблюдения изучение серий от самых ких до самых крупных форм, собранных в одном слое (на одной

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

плоскости наслоения). В результате определяются онтогенезы особей.

В онтогенетическом развитии конциннелл на определенных стадиях происходят в очертаниях раковин довольно быстрые и заметные перестройки роста, которые можно назвать скачками. Улавливаются скачки как по изменению подобия в очертаниях раковин, так и по резким перегибам задней и передней диагоналей, определяющих основные направления роста особи. Причем такими способами скачки фиксируются на одинаковом уровне. Количество устанавливаемых таким образом скачков колеблется на отдельных особях от I до 3. При сравнении различных форм одной линии развития оказывается, что особи с 2-3 скачками стратиграфически приурочены к более молодым отложениям, тогда как экземпляры с одним скачком встречаются в более низких горизонтах.

Сопоставляя онтогенезы раковин, удается определить и их видовую принадлежность и степень генетического родства различных видов. В историческом развитии конциннелл на протяжении трехкилометрового разреза верхнепермских отложений Кузбасса отчетливо намечаются три основных направления, каждое из которых представлено несколькими филогенетическими ветвями. Первое направление объединяет виды с низкими начальными раковинами и существенно преобладающим ростом особей по задней диагонали, второе - виды с более высокими начальными раковинами, и с, примерно, одинаковым развитием форм по задней и передней диагоналям; наконец, у видов третьего направления отчетливо выражена тенденция к преобладающему развитию раковин по передней диагонали.

БИОСТРАТИГРАФИЯ ТУРОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНЫХ И ВОСТОЧНЫХ РАЙОНОВ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

В.М.ПОДОБИНА

Томский государственный университет

Туронские отложения низменности представлены фациями открытого эпиконтинентального бассейна, тесно связанного с арктическими морями. Об этом свидетельствует присутствие агглютинированных фораминифер, радиолярий и других организмов, их сходство с одновозрастными комплексами Сев.Аляски и Канады. На

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

протяжении туронского времени экологические условия для жизни организмов, в частности фораминифер, и темпы осадконакопления в пространстве и во времени были неодинаковы. В центральных районах /г.Омск, Тара, пос.Новый Васюган, г.Сургут/ в нижней части кузнецовской свиты наиболее многочисленны гаудрины - комплекс с Gaudryina filiformis . В более верхних слоях свиты количество гаудрин резко сокращается, что сочетается с увеличением особей другого характерного вида - Clavulina hastata /Cushman/ . . Одновременно меняется видовой состав всего комплекса; появляются новые и исчезают некоторые из ранее существовавших видов; в количественном отношении превалируют реофаксы, псаммосферы и клавулины. Изменяется и облик комплекса: раковины более крупные, грубозернистее, светлее по цвету. Однако, клавулиновый комплекс также представлен исключительно агглютинированными формами. Клавулиновым слоям, по-видимому, соответствует в Увате верхнетуронский Baculites romanowskii Arkh. Возраст отложений с гаудриновым комплексом датируется нижним туроном на основании находок совместно с ним /Тазовская площадь, Березово/ Inoceramus labiatus Schlot. Мелкозернистость раковин гаудринового комплекса, их заполнение пиритом и относительно хорошая сохранность по сравнению с вышележащим клавулиновым, свидетельствует об относительно глубоководном, с восстановительными условиями бассейне, чем во вторую половину турона. В литологическом отношении породы кузнецовской свиты почти однообразны и представлены здесь серыми, местами с буроватым оттенком глинами, мощностью до 40 м. В этих районах к концу верхнего турона в морском бассейне начинает увеличиваться содержание кремнезема, что обусловило образование опоковидной нижнеберезовской подсвиты, нижние слои которой с редкими находками туронских фораминифер, по-видимому, еще относятся к верхнему турону. Восточнее Нового Васюгана и Пудино, вплоть до Напаса и Нарыма в кузнецовской свите повышается содержание алевритового и песчаного материала, увеличивается мощность свиты до 65 м, а также меняется облик и состав форминифер. Гаудриновый комплекс здесь обедненнее количественно, хуже по сохранности и приурочен к самым нижним слоям свиты. Вышележащие слои свиты с комплексом Neobulimina albertensis также относятся к нижнему турону, так как в с.Ермаково в керне совместно с ним встречены те же иноцерамы. В районе сс. Александрово, На-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

зино, в пределах Лугинецкой площади к верхнему турону относятся самые верхи кузнецовской свиты с комплексом Clavulina hasteta, bicides westsibiricus. Оба вида появляются единично с раннего турона, но в позднем туроне количественно преобладают и сопровождаются иной видовой ассоциацией. По-видимому, к верхнему турону относятся и нижние слои ипатовской свиты с редкими находками туронских фораминифер. Видовой состав и облик комплексов фораминифер восточных районов указывает на то, что они обитали в области значительного мелководья с активной тектоникой. Последние два фактора усилились в период накопления ипатовской свиты, что способствовало образованию мощной толщи серых песков /в Напасе до 270м/, почти лишенной микрофаунистических остатков.

К ВОПРОСУ О НИЖНЕЙ ГРАНИЦЕ СРЕДНЕГО КЕМБРИЯ В АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

А.К.СЕМАШКО

Томский политехнический институт

Вопрос о границе нижнего и среднего кембрия является в настоящее время дискуссионным.

Ряд исследователей проводят эту границу по кровле обручевского горизонта, что нашло отражение в официально принятой точке зрения. Многочисленная группа геологов не без основания считает, что границу следует проводить по подошве обручевского горизонта. Эту точку зрения поддерживает и автор.

При анализе родового состава трилобитов обручевского горизонта его можно разделить на три группы: I- трилобиты, появившиеся ниже обручевского горизонта, существующие в нем и поднимающиеся в более молодые горизонты; 2- трилобиты, появившиеся в обручевском горизонте и переходящие в более молодые отложения; 3- трилобиты, встречающиеся только в обручевском горизонте.

К первой группе относятся: Edelsteinaspis sp., Proerbia sp., Erbia sp., Granularia sp., Bonnia sp., Kootenia sp.

Вторая группа представлена трилобитами родов Kootenielle, Chondragraulos, Onchocephalina, Laminurus, Solontzella.

И, наконец, к третьей группе относится род Batenoides,

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

достоверные представители которого известны нам только из обручевского горизонта. В свою очередь трилобитов первой группы можно подразделить на: а) формы, тяготеющие к нижнему кембрию - Bonnia sp., Proerbia sp., причем, несмотря на то, что отдельные представители этих родов встречены в отложениях более молодых, чем обручевский горизонт, основная масса упомянутых форм характеризует нижнекембрийские отложения; б/ формы "транзитные", имеющие примерно равное представительство как в нижнем, так и в среднем кембрии - Granularia sp., Несколько особняком стоит род Edelsteinaspis , первые единичные представители которого известны из низов ленского яруса; наибольшее распространение Edelsteinaspis получает в обручевское и хакасское время и выше хакасского горизонта не встречается.

Из всего сказанного следует, что комплекс трилобитов обручевского горизонта имеет более тесные связи с перекрывающими трилобитами среднекембрийских отложений , чем с подстилающими таковыми нижнекембрийских .

По данным И.Т.Журавлевой, Л.Н.Репиной и др., на границе санаштыкгольского и обручевского горизонтов"...вымирает более 90 родов трилобитов и археоциат, наблюдается резкое уменьшение количества органических остатков и появляются новые, неизвестные ранее формы".

Таким образом, наиболее четкая фаунистическая граница проходит по подошве обручевского горизонта; ее и следует считать границей между нижним и средним кембрием.

Смешанный облик фауны, которая характеризует обручевский горизонт - явление вполне закономерное для горизонтов, являющихся пограничными между крупными подразделениями МСШ. Согласно правилу Фреха, такие переходные горизонты по появлению новых, прогрессивных форм причленяются к более молодым подразделениям.

В разрезах Западной Европы и Африки /Марокко/, где имеются отложения содержащие смешанный нижне-среднекембрийский облик фауны, они отнесены к среднему кембрию.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

О ФОРМАЦИОННОМ СТРОЕНИИ МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОГО БОРТА ЛЯПИНСКОГО МЕГАПРОГИБА

А.И.СИДОРЕНКОВ, А.А.НЕЖДАНОВ

Тюменский индустриальный институт

Предлагается схема формационного деления мезозойского осадочного чехла Западно-Сибирской плиты в зоне сочленения этой региональной структуры с Уральской глыбовой областью. Своеобразие такого пространственного положения наложило отпечаток на особенности тектонического развития региона и предопределило специфику строения осадочного чехла, выразившуюся в проявлении определенных закономерностей размещения продуктивных образований.

Анализ взаимоотношения формаций и подформаций позволяет прогнозировать месторождения полезных ископаемых /уголь, бокситы, самородная медь, золото/ и ограничивать области выделения перспективных площадей.

О СТРОЕНИИ БОКСИТОНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИАНГАРЬЯ

В.И.СТРЕЛЯЕВ

Томский государственный университет

В различные временные интервалы позднего мела и палеогена территория, охватывающая Приангарье, испытывала тектонические движения различных знаков и амплитуд. На Енисейском кряже в большинстве случаев преобладали движения положительного знака, а в зоне сочленения с платформой и на Сибирской платформе-отрицательного (Ботах, 1968; Скляров, 1968; Шибистов, 1969). Это прямо сказалось на сохранности полноты разрезов продуктивных образований: наиболее полные разрезы (120-150м) отмечаются на платформенных и приплатформенных площадях (Чадобецкий и Иркинеевский выступы).

Развитие карстующихся массивов в юрско-меловое время в пределах всей описываемой площади в настоящее время достигло конечной (польевой) стадии. Последняя, согласно Д.В.Рыжикову

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

(1948, 1954), характеризуется повсеместным формированием крупных полъев (котловин), когда вертикальная циркуляция подземных вод в карстующиеся массивы была ничтожной. Крупные котловины, полья отмечаются в пределах юго-западной части Сибирской платформы и на Енисейском кряже. Отсюда, основные вместилища бокситоносных отложений в ископаемом домеловом фундаменте повсеместно заложились и развивались одновременно.

Стратиграфические и литологические исследования продуктивных образований позволили выделить как верхнемеловые, так и палеогеновые отложения, которые содержат 4 споро-пыльцевых комплекса (сенонский, датский, палеоцен-эоценовый и олигоценовый) и, кроме того, 2 комплекса пород: мурожнинский и бельский.

Наибольшим по объему является мурожнинский комплекс, формирование которого охватывает временной интервал от сенона до олигоцена. В составе верхнемеловых образований выделено две толщи: припунская (сенонская) и ямнинская (датская). Палеогеновые отложения также имеют двучленное строение: в основании залегают породы сухореченской толщи (по возрасту палеоцен-эоценовая), в верхней части центральненская толща (олигоценовая). Бокситоносными являются припунская, ямнинская сухореченская и центральненская толщи. Последняя содержит в основном обломочные бокситы. Центральненская толща по флористическим остаткам отнесена к бельскому комплексу. Сухореченская и центральненская толщи в пределах Енисейского кряжа распространены локально (руч.Сухой, Порожнинский и др. в пределах восточной части кряжа). Все толщи отделяются друг от друга резкими поверхностями размыва и несогласия.

Континентальные меловые и палеогеновые отложения полицикличны. Это ярко отражается в чередовании рудоносных и глинистых (лигнитоносных) горизонтов. Самая древняя припунская толща имеет следующее строение (снизу вверх): нижний (рудоносный) горизонт, средний (лигнитоносный) и верхний (рудоносный). Ямнинская толща также состоит из 3 горизонтов: нижнего (лигнитоносного), среднего (рудоносного) и верхнего (лигнитоносного). Строение сухореченской толщи аналогично припунской. Центральненская толща бельского комплекса (олигоцен) имеет двучленное строение: выделяется нижний (лигнитоносный) и верхний (глинистый) горизонты. Горизонты различных стратиграфических уровней содержат отличающиеся друг от друга споро-пыльцевые комплексы и

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

имеют мощности, колеблющиеся от 5 до 12 м. Литолого-минералогический анализ выделенных стратиграфических подразделений и увязка с данными геохимических исследований подтверждают достоверность границ и наличие заметных перерывов между сеноном и датом и крупных между верхним мелом и палеогеном. Наибольший практический интерес представляют отложения сухореченской толщи.

О САЛАИРСКОМ ТЕКТОГЕНЕЗЕ В АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

В.С.СУРКОВ, О.Г.ЖЕРО, Л.В.СМИРНОВ

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

Гетерогенность строения и многоэтапность развития Алтае-Саянской складчатой области признаются большинством исследователей. Однако некоторые вопросы тектонического строения и истории развития все еще остаются нерешенными. Значительные разногласия, в частности среди исследователей, имеются по вопросу выделения салаирской складчатости: является ли она самостоятельным циклом тектогенеза или ранней фазой каледонского цикла?

Проведенный авторами анализ геолого-геофизических материалов с целью выяснения регионального тектонического строения области и установления связи поверхностных структур со строением глубинных границ земной коры позволяет привести новые аргументы, подтверждающие правомерность выделения складчатости позднего докембрия начала раннего палеозоя в самостоятельный салаирский тектонический цикл, поддерживая тем самым представления М.А. Усова, К.В.Радугина, А.М.Кузьмина и др.

В результате исследований было установлено, что Салаирский кряж, Кузнецкий Алатау, частично Горный Алтай, а также фундаменты крупнейших межгорных впадин: Кузнецкой, Минусинских и Уйменско-Лебедской-образованы структурно-формационными зонами /антиклинориями, синклинориями, срединными массивами/ унаследованного типа развития. Основная дифференциация вещественного состава верхней части земной коры, связанная с формированием

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

указанных структурно-формационных зон охватывает поздний докембрий и ранний и средний кембрий, то есть обязана салаирскому тектоно-магматическому циклу. Южная часть Горного Алтая Западный Саян и Восточный Саян образованы принципиально иными типами структурно-формационных зон геосинклинального этапа. Эти зоны являются структурами инверсионного типа развития. Основная дифференциация вещественного состава и магматизм этих зон в указанных районах охватывает весь ранний палеозой, то есть не только каледонский цикл тектогенеза, но захватывает по времени и конец салаирского тектогенеза, проявившегося в районах, расположенных севернее.

Анализ строения глубинных границ земной коры показал, что в пределах салаирид наблюдается резкая изменчивость мощности ее верхней части. Мощность гранитно-метаморфического слоя изменяется от 15 до 25 км. В пределах байкалид и каледонид этот слой всюду имеет мощность более 20 км. Кроме того, выясняется, что геосинклинальные системы салаирид в противоположность байкалидам Восточного Саяна и каледонидам Западного Саяна и Хамзунско-Чуйской зоны заложились на симатическом основании, а ложем частных геосинклинальных прогибов, по-видимому, служила кора океанического типа.

Структурно-формационные зоны салаирид под действием интенсивных блоковых движений в последнее время были существенно переработаны и в современной структуре горных сооружений не находят четкого отображения. Особое место в постгеосинклинальных движениях занимают крупные сдвиги, в результате которых в ряде случаев были приведены в соприкосновение совершенно разнородные структурно-формационные зоны.

Таким образом, структурно-формационные зоны салаирского цикла тектогенеза принципиально отличны от каледонских: возрастом и составом формаций, типом тектонического развития структур, составом и строением земной коры и территорией распространения. Все это дает нам основание рассматривать Салаирскую складчатость как самостоятельный цикл тектогенеза, а не как начальную фазу каледонского цикла тектогенеза.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

О ТИПАХ СТРУКТУР АКТИВИЗАЦИИ ЗЕМНОЙ КОРЫ

А.А.ТИМОФЕЕВ

Тюменский индустриальный институт

Развитие земной коры представляет собой чередование процессов активизации и стабилизации. В периоды активизации земная кора становится наиболее раздробленной и проницаемой для магматических расплавов.

Среди структур, образующихся во время активизации земной коры, можно выделить 6 типов.

I. Структуры, приуроченные к планетарным разломам - океанические рифты. Это наиболее автономные структуры, которые регулируют процесс образования океанов и оказывают воздействие на материки.

2. Материковые рифты, рассекающие материки на значительном их пространстве. Структуры являются менее автономными и геосинклинальные тенденции развития в них угнетены консолидированными блоками.

3. Геосинклинальные системы, образованные в пределах консолидированных областей сквозными разломами. Структуры автономные, и влияние жестких блоков на них сказывается в появлении миогеосинклинальных зон.

4. Авлакогены - структуры взаимодействия геосинклиналей и платформ. Свое начало эти структуры берут в пределах геосинклиналей и затухают внутри платформ.

5. Вулканические пояса - структуры, пограничные между областями с океанической корой и областями с материковой корой.

6. Тафрогены - внутриплатформенные грабенообразные прогибы. Это наименее автономные структуры. Геосинклинальные тенденции развития в них почти полностью угнетены жесткими блоками платформы.

Общими чертами всех типов структур является их ограничение разломами, основной магматизм в начальный этап развития, высокая контрастность движений и большая мощность вулканогенно-осадочных образований.

Характеристика структур приводится в таблице.

Характеристика структур активизации земной коры

Типы структур		Магматизм		Роль осадочных пород	Дислоцированность	Метаморфизм пород	Пример структур
в начальный этап развития	в конечный этап разв.	начальный	конечный				
Планетарные океанические рифты	срединно-океанические хребты	Ультраосновной, основной	основной	минимальный	интенсивная	интенсивный	Срединноатлантический
Материковые рифты	прогибы, впадины	основной	основной	значительная	переменная от интенсивной до слабой	незначительный	Система Африканских рифтов
Геосинклинальные системы	складчатые системы	ультраосновной, основной	средний, кислый	преобладающая	линейная, интенсивная	интенсивный	Системы в геосинклинальных областях
Авлакоген	в пригеосинклинальной части складчатые зоны, в платформенный-прогибы, синеклизы	основной	средний, кислый или отсутствует	преобладающая	в пригеосинклинальной части интенсивная	слабый, в пригеосинклинальной части-значительный	Большой Донбасс, Моноголо-Охотский
Вулканические пояса	складчатые зоны, системы прогибов	основной, средний, кислый	основной, средний, кислый	незначительная	переменная от интенсивной до слабой	переменный, от значительного до слабого	Охотский
Тафрогены	прогибы, редко складчатые зоны	основной, средний, кислый	отсутствует	преобладающая	слабая, в приразломной части может быть значительной	слабый	внутриплатформенные системы грабенов (Челябинский в Зап. Сибири, Вятский вал на Русской плите

Digital Library (repository) of Tomsk State University http://vital.lib.tsu.ru

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

СТРАТИГРАФИЯ ДОКЕМБРИЯ ЕНИСЕЙСКОГО МЕГАНТИКЛИНОРИЯ И ИРКИНЕЕВО-ЧАДОБЕЦКОГО АВЛАКОГЕНА

А.Я.ХЛЕБНИКОВ

Сибирский научно-исследовательский институт
геологии, геофизики и минерального сырья,
Новосибирск

На Объединенном пленуме трех постоянных комиссий МСК СССР было рекомендовано трехчленное подразделение протерозоя: нижний, средний и верхний (Советская геология, №5, 1964). Верхняя часть верхнего протерозоя возрастом от 750 млн.лет до 550-600 млн.лет Б.М.Келлером и Б.С.Соколовым выделена как венд.

Докембрийские отложения Енисейского мегантиклинория и Иркинеево-Чадобецкого авлакогена в соответствии с этой рекомендацией можно расчленить на те же стратиграфические единицы. Автором предлагается стратиграфическая схема докембрия, составленная в результате 9-летних геологосъемочных работ в указанном регионе.

Структурное несогласие между протерозойскими отложениями Енисейского кряжа с одной стороны и протерозойскими отложениями Иркинеево-Чадобецкой зоны с другой, их разновозрастность, а также несопоставимость разрезов докембрия Енисейского мегантиклинория и Иркинеевского поднятия, примыкающих к разделяющему их региональному разлому, позволили автору отказаться от традиционного порядка свит, применявшегося предыдущими исследователями. В частности, свиты карточки, джурская, манжинская, шунтарская и ваничковская, стратотипы которых находятся в пределах Иркинеевского поднятия, не могут быть применены к отложениям Енисейского мегантиклинория, а свиты потоскуйская, аладьинская, погорюйская, удерейская, горбилокская и кординская, стратотипы которых находятся в пределах Енисейского кряжа, - к отложениям Иркинеево-Чадобецкого авлакогена.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НИЖНЕ-ВАРТОВСКОГО СВОДА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

Ю.В.ЩЕПЕТКИН

Западно-Сибирский научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт, Тюмень

Характерной особенностью геологического строения нефтяных месторождений Нижне-Вартовского свода и ряда других районов Западно-Сибирской равнины является наличие в продуктивных пластах прослоев карбонатных (известковистых) песчаников.

Последние отличаются от нефтенасыщенных пород только высоким содержанием (40-60%) цемента преимущественно кальцитового состава. Мощность таких зон карбонатной цементации обычно равна 2-3 м, отмечаются они очень часто на границе нефтенасыщенных и водоносных коллекторов, встречаются и в пределах нефтяных залежей.

В процессе изучения зон карбонатной цементации с помощью люминесцентного микроскопа было установлено, что эпигенетический (вторичный) кальцит, слагающий цемент или выполняющий трещины в породах, четко подразделяется на две группы по характеру люминесценции.

Одна группа имеет зеленовато-серые, серые тона люминесценции, а другая светится в желтых тонах, которые чрезвычайно близки к люминесценции нефтей изученных месторождений.

Специальные исследования, направленные на установление природы этого явления, включали:

а) сравнительное изучение люминесценции карбонатов из разрезов нефтяных месторождений и карбонатов, отобранных за пределами Западно-Сибирской равнины;

б) сопоставление типа свечения с повышенными содержаниями микроэлементов;

в) эксперименты с нагреванием образцов на установке "Пирит";

г) реакции с растворителями.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Сделан вывод, что зеленовато-серые, серые тона люминесценции являются "фоновым" признаком, присущим и для минералов других регионов, тогда как желтое свечение является аномальным, видимо, обусловленным захватом карбонатами в процессе кристаллизации каких-то фракций нефтяного флюида, поступавшего в ловушки или мигрировавшего в продуктивных отложениях.

По электрокаротажным диаграммам и керну было прослежено распределение карбонатных прослоев, в плане и по разрезу локальных поднятий установлены зоны максимумов в содержании цементов с желтой люминесценцией, которые интерпретируются как палеоконтакты нефтяных залежей.

Карты палеоконтактов в сочетании с палеоструктурным анализом и геохимическими материалами позволили сделать ряд выводов относительно процессов формирования залежей:

1. Нефти, первоначально поступающие в ловушки, находятся в газообразном, или близком ему, состоянии (первичные залежи). В последующие отрезки времени они претерпевают значительные изменения, ведущие к уменьшению объема (вторичные залежи).

2. Процесс формирования залежей распадается на два этапа (цикла), каждый из которых фиксируется "первичным" и "вторичным" палеоконтактами.

3. Периоды поступления углеводородов в ловушки совпадают с моментами активного роста структуры по продуктивным горизонтам и в значительной степени их приток ослабевает, если не прекращается вообще, при снижении интенсивности тектонических процессов.

4. Залежи пластов $БВ_8$ (валанжин) формировались за счет латеральной миграции флюидов по пластовым резервуарам, а в пластах $АВ_1$-$АВ_5$(баррем-апт), в основном, за счет вертикальных перетоков из нижезалегающих отложений ($БВ_8$).

5. Полученные результаты имеют практический интерес с позиций разработки залежей.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ГЕОХИМИЯ,
МИНЕРАЛОГИЯ,
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ОКОЛОРУДНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД БАКЫРЧИКСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ВОСТОЧНЫЙ КАЗАХСТАН)

В.А.АЛИФЕРЕНКО, М.М.СТАРОВА

Восточно-Казахстанское геологическое управление,
Усть-Каменогорск

Месторождение приурочено к субширотной Кызыловской зоне смятия, которая является опорящей по отношению к Западно-Калбинскому глубинному разлому, прослеживается по простиранию на 20-30 км, имеет мощность от 50 до 100 м и падает на юг под углом 45^0.

Вмещающие рудные тела породы представлены нижнекарбоновыми отложениями: углисто-глинистыми алевролитами, алевропелитами и сланцами, полимиктовыми песчаниками, гравелитами и конгломератами, известковистыми породами. Осадочные образования прорваны малыми интрузиями и дайками разнообразного состава кунушского комплекса.

Рудные тела представлены пирит-арсенопиритовой минерализацией прожилково-вкрапленного характера, с которой связано оруденение золота и серебра. Содержание золота в арсенопирите вдвое выше, чем в пирите, но количество пирита в рудных телах в несколько раз превышает количество арсенопирита. Отношение содержаний золота и серебра в рудных телах равно 2:0,52.

Гидротермально-метасоматические образования относятся нами к формации оксеталитов, выделенной для среднетемпературных месторождений Ю.В.Казицыным (1970). Эта формация возникает в условиях средних и малых глубин при воздействии на вмещающие породы кислого, среднего и основного состава гидротермальных растворов ранней кислотной или средней щелочной стадии постмагматического процесса. Комплекс преобразований пород, в зависимости от их состава, выражается в развитии серицита, кварца, карбоната, альбита, хлорита, актинолита, тремолита, пирита, арсенопирита, а в химическом отношении сводится к поступлению углекислых и сернокислых растворов K_2O, SiO_2 и Na_2O. Подобный процесс изменения пород, по Н.И.Бородаевскому (1960) и И.И.Боку (1956), отвечает лиственитизации - березитизации, а Шер С.Д. (1966) называет его углисто-сернистым метасоматозом.

На месторождении Бакырчик выделяются следующие фации, вхо-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

дящие в оксталитовую формацию: карбонат-хлоритовая, лиственитовая, березитовая, альбитовая. Карбонат-хлоритовая фация является самой внешней, и, следовательно, самой низкотемпературной. Эта фация формируется в условиях подвижности воды и углекислоты, в результате чего кальций содержащие минералы подвергаются карбонатизации и гидратации. Фация отчетливо проявилась в полимиктовых песчаниках, углисто-глинистых алевролитах и сланцах, в основных и средних изверженных породах. Лиственитовая фация (железисто-магнезиальный карбонат-тремолит-серицит-кварц-пирит-арсенопирит) развивается по породам основного состава, а березитовая (кварц-серицит-карбонат-пирит-арсенопирит) - по средним и умеренно кислым. Для кислых и средних изверженных пород характерна альбитовая фация (альбит-серицит-карбонат-пирит-арсенопиритовая ассоциация для средних пород и альбит-кварц-серицит-пирит-арсенопиритовая ассоциация - для кислых).

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ЗОЛОТУШИНСКОМ РУДНОМ РАЙОНЕ (РУДНЫЙ АЛТАЙ)

А.М.АСТАФЬЕВ

Западно-Сибирское геологическое управление,
Новокузнецк

Золотушинский рудный район расположен в СЗ части Рудного Алтая на юго-западном крыле Алейского антиклинория и образует полосу протяженностью 70км при ширине 10-15 км, вытянутую в северо-западном направлении и согласную с простиранием основных структур. Район известен как крупный поставщик колчеданно-полиметаллических и медно-колчеданных руд, разработка которых производится с XVIII столетия.

Изучение геологического строения Золотушинского рудного района, отрабатываемых и детально разведанных месторождений и многочисленных рудопроявлений позволило установить следующие закономерности размещения полиметаллического оруденения:

I. Рудовмещающая толща полиметаллического оруденения представлена отложениями среднего девона. Промышленные месторождения (Золотушинское, Ново-Золотушинское, Орловское) приу-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

рочены к контакту таловской и березовской свит.

2. Наиболее благоприятной средой для рудолокализации являются переслаивающиеся вулканогенно-осадочные отложения, а также участки чередования известковистых алевропелитов, алевролитов и известняков.

3. Рудные тела месторождений и рудопроявления приурочены к зонам гидротермально измененных пород или эксплозивных брекчий.

4. Золотушинское, Ново-Золотушинское и Орловское месторождения располагаются в тектонических блоках, ограниченных разломами северо-западного и субширотного простирания.

5. Наибольшая концентрация оруденения отмечается в участках развития локальных структур, флексурообразных перегибов, прогибов, карманов, куполов.

6. Рудные тела имеют пластово-линзообразную форму и сопровождаются зонами гидротермально-измененных пород, а в лежачем боку ореолами прожилкового оруденения.

7. Пространственно рудные тела Золотушинского месторождения располагаются на продолжении выклинивающегося тела субвулканических кварцевых порфиров; на Ново-Золотушинском месторождении рудные тела тяготеют к апикальной части субвулкана кварцевых порфиров.

8. Рудные залежи сопровождаются первичными ореолами рассеяния элементов. Мощность ореолов рассеяния прямо пропорциональна мощности рудных тел или зоне гидротермальной проработки.

9. Осветление пород характерно при выходе рудной зоны на дневную поверхность или под четвертичные отложения.

10. Все месторождения Золотушинского рудного района (Золотушинское, Ново-Золотушинское, Орловское, Локтевское, Гориховское, Сургутановское и др.) и большая часть рудопроявлений (Майское, Голодаевское, Самарское, "Шаг вперед", "Первенец", Искровское и др.) фиксируются на дневной поверхности, или под наносами, положительными формами рельефа.

Установленные закономерности в размещении полиметаллического оруденения позволяют более целенаправленно вести поиски полиметаллических месторождений в Золотушинском рудном районе.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

МАГМАТОГЕННЫЕ БРЕКЧИИ СТЕПНОГО ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА РУДНОМ АЛТАЕ

Б.Л.БАЛЬТЕР

Западно-Сибирское геологическое управление,
Новокузнецк

Магматогенные брекчии установлены на ряде месторождений Рудного и Южного Алтая, на Урале, в Закарпатье и других районах Союза и за рубежом. Собирательный термин магматогенные- "автомагматические брекчии" был предложен Е.Б.Яковлевой по отношению к своеобразным магматическим породам порфировой структуры. В Рудном Алтае эти образования описаны многими исследователями в пределах ряда рудных полей полиметаллических месторождений .

Магматогенные брекчии Степного полиметаллического месторождения развиты в южной части месторождения. Породы имеют неоднородное строение. По характеру связующего материала и составу порфировых выделений среди них выделяются: автомагматические брекчии с лавовым цементом кварц-плагиоклазовых, кварцевых, плагиоклазовых базокварцевых порфиров и эксплозивные брекчии с гидротермальным цементом. В составе пород отмечаются минералы: кварц, плагиоклаз, биотит; второстепенные - ильменит, анатаз, апатит; вторичные - серицит, хлорит, кальцит. Структуры породы порфировые с фельзитовой, микроглобулярной основной массой. Эксплозивные брекчии состоят в основном из обломков кислых эффузивов, кремнистых туфоалевропелитов, спонгиллитов, фенокристаллов кварца, плагиоклаза. Цемент-контактовый гидротермальный.

По петрохимическим особенностям породы относятся к классу, пересыщенному кремнекислотой, и к ряду, пересыщенному глиноземом. Характерно преобладание калия над натрием, пониженное количество и местами полное отсутствие полевошпатовой извести.

Магматогенные брекчии изменены процессами регионального и гидротермального метаморфизма, продукты которых имеют ряд общих черт с околорудно-измененными породами. Региональный метаморфизм выразился в образовании минераль-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ного парагенезиса, представленного кварцем, альбитом, серицитом, кальцитом. Гидротермальный метасоматоз характеризуется отсутствием альбита и развитием кварца, серицита, магнезиального хлорита. Общность метаморфизма автомагматических брекчий и околорудноизмененных пород указывает на общий источник гидротерм, а так как изменение пород взаимосвязано с оруденением, то и на связь последних с полиметаллическим оруденением.

О НЕКОТОРЫХ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ЖИЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

В.А.БОГДАНОВИЧ

Северо-Ангарский рудник, Раздолинск

В Енисейском кряже известен целый ряд месторождений жильного типа, которые в большинстве случаев пространственно приурочены к верхнепротерозойским существенно сланцевым отложениям сухопитской серии.

Рудовмещающие сланцевые толщи имеют неяснослоистый характер и сложное внутреннее строение: рассланцованы, осложнены складчатостью различных порядков и тектоническими разрывами.

В этих условиях затрудняется установление связи положения различных структур и оруденения.

Детальное изучение Советского золоторудного месторождения показало, что оруденение в целом подчинено складчатой структуре, а положение отдельных рудных тел определяется главным образом разрывной тектоникой.

В центральной части рудного поля оруденение выходит на поверхность, в юго-восточной части оно погружается и носит "слепой" характер. Поведение оруденения в продольном вертикальном сечении контролируется положением складчатых структур, чем и определяется закономерное погружение (склонение) оруденения к юго-востоку под углами от 8-10° (центральная часть) до 15-25° (юго-восточная часть).

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Наиболее благоприятными для наблюдения склонения рудных тел являются замковые части складкообразно-изогнутых жил и коленообразные изгибы, по которым непосредственно можно замерить углы склонения. Во всех других случаях положение оруденения может устанавливаться на основе изучения складчатых структур, свойственных вмещающим породам. Широкое развитие крутопадающей сланцеватости в породах района позволяет проводить изучение линейности, которая представляет собой след седиментационной слоистости на плоскости сланцеватости.

Средние углы склонения линейности, вычисленные на основании массовых замеров, достаточно близки к указанным выше цифрам склонения рудных тел центральной и юго-восточной частей месторождения.

Анализ геологических материалов по другим месторождениям района показал, что в поведении оруденения по простиранию устанавливаются схожие черты.

Так, для Раздолинского сурьмяного месторождения угол склонения оруденения определяется около 45^{0}, для одного из золоторудных месторождений -40^{0}.

При посещении одного из месторождений, находящегося в стадии разведки, автором после ознакомления с материалами разведки поверхности, осмотра разведочной штольни, где проводились единичные замеры положения линейности, был определён угол склонения рудных тел. На основе чего было вычислено, что выработка (штольня) пересечёт верхнюю границу рудного тела и выйдет из руды на 390-400 м (штольня в момент посещения была пройдена до 260м). Позднее прогноз полностью подтвердился: выработка пересекла верхнюю границу оруденения и вышла из руды на 403 м.

Таким образом, методика определения склонения рудных тел по замерам линейности, разработанная применительно к Советскому месторождению, приложима вообще к жильным месторождениям, залегающим в аналогичной геологической обстановке.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

О МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОМ РАЗЛИЧИИ ЮЖНОГО И СЕВЕРНОГО БЛОКОВ ПЕВЕКСКОГО ОЛОВОРУДНОГО УЗЛА

И.С.БОЙКОВ, Э.А.ЕФРЕМЕНКО, О.П.ИВАНОВ,
Л.Я.ЕФРЕМЕНКО, С.Ф.ЕРМАКОВ

Центральный научно-исследовательский институт
"ЦНИИОлово", Новосибирск

Приуроченный к правому борту Раучуанской впадины (Зап. Чукотка) Певекский рудный узел локализуется в песчано-глинистых породах нижнего мела. Большую часть его территории занимают три гранитоидных массива (Певекский-35км^2; Пээкэнейский - 7км^2; Янрапаакский-4 км^2), расположенные меридиональной цепочкой (с юга на север). Основу всех массивов составляют монцо-гранодиориты. Кроме них наблюдаются многочисленные дайки различного состава: флюидальные гранит-порфиры (наиболее древние интрузивные породы узла) и следующие за монцогранодиоритами лейкограниты, турмалиновые аплиты, порфириты и лампрофиры. Широко развитая в пределах узла гидротермальная минерализация распадается на следующие парагенезисы: I) кварцевый, 2) амфибол-биотит-кварцевый, 3) кварц-турмалиновый, 4) касситерит-кварцевый, 5) кварц-карбонатно-сульфидный, 6) антимонит-кварцевый, 7) пирит-кальцитовый.

Изучение особенностей тектонического строения, развития магматических и гидротермальных образований, анализ данных геофизических исследований Певекского узла позволяют расчленить его на два крупных блока: южный (Певекский) и северный (Пээкэнейско-Янрапаакский). Границей между блоками служит субширотный разлом, проходящий в зоне южного экзоконтакта Пээкэнейского массива и имеющий, по гравиметрическим данным В.В.Грушиной и А.Ю. Рисса, крутое северное падение. Разлом фиксируется системой протяженных трещин, по которым установлено сбросовое перемещение северного блока с амплитудой в первые сотни метров.

В металлогеническом отношении оба блока отличаются между собой целым рядом особенностей.

I. Певекский массив отличается от массивов северного блока не только значительно более крупными размерами, но и сущест-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

венно большей дифференцированностью: отщепленные породы пользуются здесь гораздо более широким распространением.

2. Древние дайки флюидальных порфиров, неоднократно наблюдавшиеся в пределах южного блока, в северном блоке не отмечаются.

3. Поздние же дайки лампрофир-порфиритового типа, напротив, развиты преимущественно в северном блоке, а в южном встречаются крайне редко.

4. Кварц-турмалиновый парагенезис в южном блоке распространен повсеместно, а для северного блока он не характерен.

5. Продуктивный касситерит-кварцевый парагенезис, близкий по возрасту к турмалиновому, также широко развит в южном блоке и нередко образует здесь промышленные скопления. В северном блоке проявления этого парагенезиса нами не наблюдались.

6. Если по степени развития кварц-карбонатно-сульфидного парагенезиса оба блока в общем близки, то по главному минералу этого парагенезиса они заметно отличаются: в южном блока преобладает арсенопирит, в северном - пирротин.

При прогнозировании оловянного оруденения в Певекском узле необходимо учитывать, что его северный и южный блоки обладали известной независимостью геологического развития. Северный блок, находившийся в начальные стадии рудного процесса в относительно пассивном состоянии, представляется нам в сравнении с южным блоком гораздо менее перспективным для обнаружения новых промышленных концентраций олова.

РОЛЬ ВИСМУТА, СЕЛЕНА, ТЕЛЛУРА В ЗОЛОТООРУДЕНЕНИИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ

А.Я.БУЛЫННИКОВ

Томский государственный университет

В процессе исследований геологии, петрографии и золотоносности Алтае-Саянской горной страны мною изучался вещественный состав руд многих месторождений, что позволило установить оригинальную висмутомедную золотоносную формацию, которая проявляется в целом ряде пунктов Кузнецкого Алатау - в районе

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

рудников Знаменитый, Коммунар, Балахчин (Хакасия) и др.

Висмутовый блеск является весьма важным в генетическом отношении минералом этой золоторудной формации и его отдельные находки позволяют рассчитывать на развитие руд этой формации к югу от указанных районов в системах рек Малого и Черного Июса и Усы, где, кроме того, устанавливаются рудоносные магматические породы (монцониты, диориты) каледонского возраста. В последнее время развитие висмутидов и теллуридов золота, а так же минералов висмута установлено в Горной Шории и северном Алтае. Здесь же, помимо кильных кварцево-золоторудных проявлений, обнаружены скарновые месторождения золото-теллуро-висмутовых руд. Подобные отмеченным выше висмутово-теллуро-золотоносные месторождения встречаются в Забайкалье (Дмитриевское), Карпатах, Алтае, Северной Америке, Австралии и других районах.

Интересна роль селена как спутника золотооруденения, который встречается в рассеянном виде в скоплениях сульфидов. Связь висмута и селена в золотооруденении пока изучена недостаточно.

Важное геохимическое и поисково-оценочное значение висмута, теллура и селена для исследования золотоносных районов побуждает указать на необходимость усиления аналитических работ на эти элементы при поисках и разведке на золото.

К ВОПРОСУ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ТЕЛЕТЕРМАЛЬНЫХ СВИНЦОВО-ЦИНКОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В КАРБОНАТНЫХ ПОРОДАХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕЙ АЗИИ И ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА

З.Е.БУРЫХИНА, И.В.БУРЫХИН

Институт геологии АН Киргизской ССР, Фрунзе

Телетермальные свинцово-цинковые месторождения в карбонатных породах Средней Азии представлены многочисленной группой месторождений. Сюда относятся: месторождение Сумсар, группа Джергаланских месторождений (Икки-Чат, Чаар-Кудук, Таш-Тюбе), рудопроявления хребта Молдо-Тау (Киргизская

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ССР); месторождение Уч-Кулач, рудопроявления гор Калканата, рудопроявления Байсунского района (Узбекская ССР); месторождения Туюк, Миргалимсай, Ачисай, Шалкия, Арал-Тау, Байджансай, Аксуран (Южный Казахстан) и многие другие мелкие месторождения и рудопроявления.

Руды жильных телетермальных свинцово-цинковых месторождений сформированы преимущественно в среднем и верхнем палеозое в результате проявления герцинского магматизма. Исключение представляют рудопроявления Байсунского района, размещенные в мезо-кайнозойских образованиях и связанные, по-видимому, с магматизмом юнэльпийского возраста.

Телетермальные свинцово-цинковые месторождения размещены в различных складчатых областях и зонах, история геологического развития которых в среднем и верхнем палеозое, а также в мезо-кайнозое, была различна. Это определило различие в проявлении процессов магматизма, протекавших в это время, а также специфику металлогенических особенностей как складчатых зон, так и металлогенических эпох, с которыми связаны эти месторождения Средней Азии. В Киргизии, например, Джергаланская группа месторождений размещена в Иссык-Кульском срединном массиве Северного Тянь-Шаня; месторождение Сумсар - в Чаткало-Кураминской складчатой области; рудопроявления хребта Молдо-Тау - в срединной зоне Тянь-Шаня и т.д.

Вмещающей средой телетермальных свинцово-цинковых месторождений являются доломиты и известняки различного возраста. Эти породы имеют переменный состав, разнообразные текстурно-структурные особенности, а также различную степень метаморфизма. Условия образования карбонатных пород были различными. Можно отметить чистые известняки среднего карбона башкирского яруса (Джергаланская группа месторождений); туфогенно-осадочные образования кунгейской свиты нижнего карбона (месторождение Туюк); доломиты киветского яруса (месторождение Сумсар); известняки и доломиты верхнего девона и турне (месторождения хребта Карэ-Тау, Миргалимсай, Ачисай, Шалкия и др.) и т.д.

Минеральный состав руд, парагенетические ассоциации рудообразующих минералов, текстурно-структурные особенности руд отличаются разнообразием и сложностью. Все это свиде-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

тельствует о многообразии проявления процессов и условий рудоотложения на каждом месторождении и рудопроявлении.

Формирование телетермальных свинцово-цинковых месторождении связано со сложными, длительными и многостадийными постмагматическими процессами, имеющими свои характерные черты, присущие каждому рудному району.

К ГЕОХИМИИ НИКЕЛЯ В ГИПЕРБАЗИТАХ ВОСТОЧНОГО И ЗАПАДНОГО САЯН

Д.М.ВОЛКОВА, О.М.ГЛАЗУНОВ

Институт геохимии СО АН СССР, Иркутск

В большинстве массивов гипербазитовой формации никель присутствует в силикатной форме. Сульфидный никель преобладает над силикатным лишь в породах отдельных массивов железистой ветви гипербазитовой формации, что обнаруживается по отчетливой когерентности никеля с серой и медью.

Отсутствие в гипербазитах практически интересных концентраций никеля связано с большим дефицитом серы.

Перспективными на никель могут быть габброиды, генетически связанные с гипербазитами. Однако к наиболее никеленосным относятся ультраосновные и основные породы базальтоидной по своей природе габбро-перидотитовой формации.

К ВОПРОСУ О ВЕЩЕСТВЕННОМ СОСТАВЕ РУД КЕЛЯНСКОГО РТУТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Ю.Ф.ВЕТРОВА

Центральная лаборатория Бурятского геологического управления, Улан-Удэ

На территории Западного Забайкалья в последние годы открыто Келянское ртутное месторождение. Оно приурочено к зоне Келяно-Мамаканского надвига, тяготея к серии оперяющих его разломов. Рудное поле месторождения слагается темносерыми доломитами янгудской толщи (Cm_{I-2}), залегающими согласно-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

но с серыми и светло-серыми известняками. Первично осадочные породы подверглись интенсивному гидротермальному метаморфизму (окварцеванию и кальцитизации, в меньшей степени - доломитизации), вызвавшему образование линз и прослоев вторичных известняков, в различной степени окремненных и окварцованных доломитов и мономинеральных кремневидных пород типа джаспероидов. Метасоматические тела залегают согласно с пачкой доломитов.

Ртутное оруденение концентрируется на относительно небольшом участке (около I кв.км) в зонах дробления доломитов, окремненных доломитов и джаспероидов. Рудные тела представлены жилами, основную массу которых составляет молочно-белый кварц, иногда с примесью кальцита, с которыми тесно ассоциирует киноварь, развиваясь в интерстициях кварцевых и кальцитовых зерен или образуя небольшие гнезда.

Ртутная минерализация развита крайне неравномерно и представлена тремя разновидностями; гнездово-вкрапленная, вкрапленная и прожилково-прилавковая. Структура руд аллотриоморфнозернистая, интерстициальная, микропойкилитовая и замещения.

Минеральный состав руд не отличается большим разнообразием, кроме киновари в небольшом количестве имеются антимонит, пирит, халькопирит, сфалерит, галенит, бурнонит, барит, флюорит, самородная сера, гематит, сурьмяные и свинцово-сурьмяные охры. Жильные минералы представлены кварцем, кальцитом, доломитом /вторичным/ и сидеритом.

По условиям размещения, минеральному составу /киноварь, антимонит/, характеру гидротермальных изменений /окварцевание и карбонатизация/ и некоторым другим признакам месторождение относится к телетермальному типу.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ МИНЕРАЛОГОВ-ТЕХНОЛОГОВ- АКТУАЛЬНАЯ ЗАДАЧА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СИБИРИ

Н.К.Гедройц, И.М.Ильина

Центральный научно-исследовательский институт "ЦНИИОлово", Новосибирск

За 50 лет своего существования геологический факультет

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Томского госуниверситета подготовил большой отряд прекрасных специалистов: геологов, геохимиков, петрографов, минералогов, палеонтологов. Среди них есть крупные ученые, преподаватели высших и средних учебных заведений, руководители геологической службы страны.

В последние годы увеличилось число выпускников геологических специальностей в Томском университете, направляемых в отраслевые технологические институты и исследовательские лаборатории горно-обогатительных предприятий для ведения прикладных минералогических исследований. Так, в геолого-минералогической лаборатории ЦНИИОлово и исследовательской лаборатории Новосибирского оловозавода работают 8 минералогов томской школы, шесть из которых получили образование в ТГУ. Поскольку работа таких минералогов специфична и тесно связана с деятельностью технологов, вместе с которыми они решают вопросы рационального использования минерального сырья, их можно именовать минералогами-технологами.

С каждым годом увеличивается число горно-обогатительных и металлургических предприятий, усложняется технология переработки минерального сырья. Соответственно растет потребность в минералогах-технологах, удовлетворяемая пока далеко не полностью и только за счет определенной переквалификации специалистов с традиционной минералогической подготовкой. Промышленность ставит перед минералогами новые задачи по разработке современных способов комплексного использования сырья, по созданию нового оборудования и методов анализа сырья, по достоверному выделению технологических типов и сортов руд. Для решения этих задач нужны высококвалифицированные минералоги-технологи. Подготовка таких специалистов является актуальной задачей геологического образования.

Томский государственный университет, один из старейших вузов Сибири, может без особых трудностей осуществить подготовку минералогов с технологическим уклоном. В программу для студентов данного профиля целесообразно включить такие дисциплины, как обогащение полезных ископаемых, методика минералогического опробования и картирования, методика исследования технологических проб. Для студентов этого профиля должна быть предусмотрена производственная практика в исследовательских лабо-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

раториях технологических институтов.

НЕКОТОРЫЕ ГЕОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ГИПЕРБАЗИТОВ

О.М.ГЛАЗУНОВ

Институт геохимии СО АН СССР, Иркутск

Изучение геохимии рассеянных и редких элементов в гипербазитах позволяет вскрыть ряд признаков региональной и локальной дифференциации ультраосновного вещества.

Появление в составе единой гипербазитовой формации Сибири двух генетических ветвей (магнезиальной и железистой), четко различающихся по химизму и условиям залегания, следует связывать с глубинным фракционированием материнского подкорового субстрата, которое реализуется на разных уровнях и в различных режимах температуры и давления, очевидно, соответствующих условиям зарождения в одних случаях шпинелевых (магнезиальная ветвь), а в других - гранатовых перидотитов (железистая ветвь).

Региональная дифференциация гипербазитов выражается в вариации содержания ряда таких элементов,как магний, хром, титан, алюминий, кальций, щелочи, как от одного гипербазитового пояса к другому, так и по простиранию отдельных поясов.

Локальная геохимическая гетерогенность гипербазитов наиболее ярко проявляется в пределах отдельных массивов (Оспинский, Борусский), где в дунитах и перидотитах с глубиной обнаруживается возрастание концентрации магния, хрома и снижение количества железа, иногда алюминия и кальция.

Скрытая химическая полосчатость в массивах подчеркивается закономерным изменением состава породообразующих и акцессорных минералов по падению интрузивных тел.

Неодинаковая степень дифференциации гипербазитов фиксируется не только величинами дисперсии и среднего содержания ряда петрогенных и рассеянных элементов (хром, никель, кобальт), но отражается также в объеме комагматичных габброидов.

В прямой зависимости от фактора дифференциации обычно находятся масштабы потенциальной хромитоносности гипербазитов. К наиболее перспективным на хром относятся массивы, имеющие

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

пестрый состав, относительно сложное внутреннее строение и повышенную дисперсию концентрации хрома в дунитах, магния и хрома в рудных хромшпинелидах.

Характер и пути дифференциации гипербазитов в земной коре в первую очередь определяются тектонической позицией того или иного массива.

Большое значение имеет насыщенность расплава летучими. Одним из доказательств участия летучих компонентов в магматической и эпимагматических стадиях минералообразования является факт присутствия в гипербазитах Восточного и Западного Саян слюд, а также первые находки в оливине дунитов самостоятельных калий-натровых минералов ряда меррихьюит-рёддерит.

Таким образом, геохимические данные, наряду с экспериментами (Sclar , 1970), еще раз подтверждают возможность достаточно широкой дифференциации ультраосновного вещества на разных этапах его эволюции.

ФЛОГОПИТОВЫЕ СЛЮДИТЫ В ГИПЕРБАЗИТАХ МАССИВА ГОР СЕВЕРНОЙ-ЗЕЛЕНОЙ (КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ)

А.И.Гончаренко

Томский государственный университет

Флогопитовые слюдиты установлены нами в восточной эндоконтактовой зоне массива гор Северной-Зеленой, где они образуют жилообразные тела мощностью до 5 м среди тальк-карбонатных пород, которые через карбонатизированные серпентиниты постепенно переходят в неизмененные гипербазиты.

Слюдиты представляют собой окрашенные в зеленовато-черный цвет породы, состоящие из субпараллельно ориентированных листочков флогопита размером 0,5-7,0 мм, которые на плоскостях спайности отсвечивают бронзовым отливом. Плеохроизм слюды слабый: от бледно-зеленовато-бурого по Ng до бесцветного по Np . Флогопит оптически двуосный с малым углом $2V$, показатели преломления: $Ng \approx Nm$ = I,577-I,594, Ng =I,540-I,555, $Ng-Np$ =0,037-0,039.

Химический состав флогопита (вес %) : SiO_2 -45,32,

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

TiO_2 - 0,16 Al_2O_3 -10,22, Cr_2O_3-0,064, Fe_2O_3 -0,90, FeO -3,61, MnO -0,21, MgO -24,41, CaO -сл., K_2O -10,25, Na_2O-0,15, CO_2-сл., H_2O^- - 1,13, F - 5,40, S - 0,02, сумма - 99,53. Спектральным анализом в флогопите обнаружены никель, кобальт, цинк, ванадий, галлий, барий, бериллий, цирконий. Параметры ребра элементарной ячейки флогопита: a = 5,31Å, b= 9,28 Å, c = 9,63 Å, β= 99°26'.

В ассоциации с мономинеральными флогопитовыми слюдитами среди тальк-карбонатных пород отмечаются плагиоклазиты, сложенные альбитом.

Описанные флогопитовые жилы являются первой находкой в метасоматически измененных гипербазитах юга Сибири. Подобные образования известны на Урале, где они изучались Г.И.Вертушковым и В.Н.Авдониным (1957) и А.И.Шерстюком (1963).

Происхождение флогопитовых слюдитов в гипербазитах массива гор Северной-Зеленой связано с воздействием на ультраосновные породы интрузий гранитов. Формирование слюдитов происходило, по-видимому, в раннюю щелочную стадию постмагматического процесса.

Изучение флогопитовых слюдитов представляет интерес в связи с установлением их в непосредственной близости от золотоносных лиственитов, выявленных в гипербазитах массива гор Северной-Зеленой /Гончаренко, 1968/. Описанные слюдиты обнаруживают некоторое сходство с измененными жильными породами - "табашками" /Бородаевский, 1963/, широко развитыми на Урале среди золотоносных лиственитов.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ЛИСТВЕНИТЫ В ГИПЕРБАЗИТАХ БАРХАТНОГО МАССИВА (КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ) И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

А.И.ГОНЧАРЕНКО, В.П.ЛИХАЧЕВ

Томский государственный университет,
Западно-Сибирское геологическое управление

Лиственниты установлены в эндоконтактовых зонах северной части Бархатного гипербазитового массива (Гончаренко, 1967), где они образуют две вытянутые в меридиональном направлении полосы - восточную и западную. Восточная полоса лиственитов прослеживается по простиранию на расстоянии 2,3 км при ширине до 320 м, а западная имеет длину около 2,5 км с видимой мощностью 120 м.

Лиственниты являются продуктами метасоматического преобразования ультраосновных пород и относятся к ортолиственитам по классификации М.А. Кашкая (1965).

По петрографическому составу среди апогипербазитовых метасоматитов выделяются следующие типы пород: кварц-брейнеритовые, тальк-брейнеритовые, кварц-тальк-брейнеритовые, кварц-доломитовые, кварц-доломит-тальковые, тальковые (тальковые талькиты). Наибольшим распространением пользуются кварц-брейнеритовые лиственниты, играющие ведущую роль среди метасоматитов западной полосы, и тальк-брейнеритовые породы, входящие в состав восточной зоны лиственитизации. В ассоциации с тальк-брейнеритовыми породами отмечаются обособления талькитов. Лиственниты с доломитом пользуются подчиненным распространением и приурочены, как правило, к зонам интенсивного дробления, где они развиваются за счет возникших ранее кварц-брейнеритовых и тальк-брейнеритовых пород.

Представления о химизме изученных лиственитов дают сред-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ние составы пород (таблица).

Среднее содержание в вес %							
MgO	SiO_2	CaO	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CO_2	H_2O
29,84	29,22	I,29	I,06	6,I9	2,52	3I,95	0,09
33,93	35,I2	0,32	0,96	6,38	I,78	22,82	0,07
28,32	5I,I6	0,08	2,26	9,64	н/опр.	7,52	0,35
23,98	25,20	8,39	н/опр	6,88	-"-	34,20	0,I8
I7,63	22,20	I9,22	3,04	4,99	-"-	33,85	0,07
23,26	40,93	7,I9	5,8I	6,87	-"-	I6,30	2,66

I - кварц-брейнеритовые лиственниты (33);
2 - тальк -брейнеритовые лиственниты (92);
3 - талькиты (9); 4 - кварц - доломитовые лиственниты (4);
5 - кварц-доломит-брейнеритовые лиственниты (4); 6 - кварц-доломит-тальковые лиственниты (4).

В скобках указано количество анализов.

Как видно из приведенных данных, наиболее распространенные разновидности лиственитов - кварц-брейнеритовые и тальк-брейнеритовые - представляют интерес как сырье для производства магнезитов.

Согласно данным А.М.Кассир и А.В. Половниковой (I967), из кварц-брейнеритовых лиственитов по схеме обратной флотации катионным собирателем АНП-I4 получен магнезитовый концентрат с содержанием MgO -40,70%, CaO -0,56%, SiO_2 -2,6%, Fe_2O_3 -6,I8% при извлечении MgO -25,9%. Выход концентрата составил I8,8%.

Технологические испытания тальк-брейнеритовых пород показали, что из них могут быть получены два концентрата - брейнеритовый (содержание MgO -4I,9%, SiO_2 -2,0%, Fe_2O_3 -0,7-7,2%, CaO -I,5% при извлечении MgO - от 29,3 до 33,5%) и тальковый (содержание MgO - 27,7% -3I,2%, SiO_2 -52,4-55,0%, Fe_2O_3 -2,9-3,4%, CaO -I,I0% при извлечении MgO от 33,5 до 36,8%).

Полученные материалы свидетельствуют о возможности использования кварц-брейнеритовых и тальк-брейнеритовых лист-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

венитов для производства форстеритовых и периклаз-форстеритовых огнеупоров.

Месторождение лиственитов находится в благоприятных геологоэкономических условиях и может быть рекомендовано для промышленного освоения.

О ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ И ГЕНЕЗИСЕ АПАТИТОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ГАББРОИДАХ И ДИОРИТАХ ЮГА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Е.Л.ДАНИЛИН, Л.Т.ЖИРОВА

Красноярское геологическое управление,
Красноярск

Апатитоносные габброиды и диориты-малоизученные, но важные потенциальные источники фосфатного сырья для районов юга Сибири (Оцурковское месторождение в Бурятии).

На основании изучения известных и выявленных авторами на юге Красноярского края проявлений апатита (Теренсинское, Шорско-Тейское, Намштакское, г.Черемных и др.) устанавливаются следующие геологические особенности апатитового оруденения в габброидах и диоритах:

1. Наиболее апатитоносными являются чаще всего мелкозернистые меланократовые разности габброидов: габбро-пироксениты, пироксениты, горнблендиты.

2. Апатит в породах распределен неравномерно (коэффициент вариации 38-104) и присутствует в виде вкрапленности, скоплений, гнезд, прожилков. Содержания пятиокиси фосфора преимущественно невысокие - 2-4%, но местами достигают 10-15% (Намштакский, Теренсинский массивы).

3. Генезис оруденения вероятнее всего метасоматический. Устанавливается четкая связь скоплений апатита с зонами постмагматической нефелинизации и калишпатизации, приуроченность к участкам интенсивной трещиноватости, развитие основной массы апатита в интерстициях и микротрещинках, обилие секущих прожилков этого минерала, наличие в нем большого количества газовых и жидких включений и др.

4. Существенную, возможно, даже ведущую роль в процессе

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

образования описываемого апатитооруденения имели щелочные интрузии нижнего-среднего девона (лутатский, сайбарский комплексы). Об этом свидетельствуют: а) присутствие апатитооруденения главным образом в тех массивах габброидов, на участках которых имеются более молодые интрузии щелочных и нефелиновых сиенитов (D_{I-2}); б) резкое повышение концентраций апатита в габброидах и диоритах на контакте с сиенитами; в) постепенные переходы отдельных жил сиенитов в апатитовые прожилки; г) развитие процессов нефелинизации и калишпатизации в апатитоносных габброидах; д) обогащенность последних ниобием, иттрием, цирконием и другими элементами, характерными для щелочных интрузий.

Щелочные интрузии являются, вероятно, источниками фосфора и, вместе с тем, обуславливают мобилизацию и переотложение этого компонента в габброидах при метасоматозе.

5. Особенности геологического положения и генезиса апатитоносных габброидов и диоритов позволяют считать наиболее перспективными для поисков их узлы пересечения трещинных зон локализации молодых (постнижнедевонских) щелочных интрузий с площадями развития каледонских габброидов и диоритов.

Локальные поисковые критерии: тела мелкозернистых габбропироксенитов; ореолы нефелинизации и калишпатизации; зоны интенсивной трещиноватости, а в некоторых случаях - радиоактивные аномалии (отмечалась ассоциация апатита с уран-торий-содержащим сфеном) и повышенные содержания фосфора во вмещающих породах.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОЛОТА В РОССЫПЯХ И ЕГО ПЕРЕНОС В ЦЕНТРАЛЬНО-АЛДАНСКОМ ЗОЛОТОНОСНОМ РАЙОНЕ ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

И.П.ДИК

Якутское геологическое управление,
Якутск

Изучение вопросов дальности переноса золота и распределения его в россыпях проводилось в Центрально-Алданском золотоносном районе на большом числе россыпных месторождений. Представляется возможным сделать следующие выводы:

I. Основной тип оруденения, давший золото в россыпи, яв-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ляется кварц-полиметаллически-сульфидный.

2. Во всех россыпях четко наблюдается активная фракция золота, размеры которой в зависимости от динамической силы водотока и близости источника колеблются в довольно значительных пределах. Так, по небольшим ручьям эта фракция имеет размеры от I,68 до 0,59 мм (реже от 3,4 до 0,84 мм), в россыпях крупных долин - 0,5-0,I мм. Если россыпь имеет два источника, то в ней прослеживаются две активные фракции.

3. Чем дальше расположена россыпь от коренного источника, тем меньше размеры золотин и тем равномернее распределено золото в россыпи.

4. Если россыпь расположена далеко (не менее 5-6 км) от источника, то наблюдается постепенное наращивание содержания и более резкое убывание его.

5. Дальность переноса золота, при которой формируются промышленные россыпи для дражной добычи от ближайших источников, достигает 25-40 км. При этом 70% золотин имеет размеры от 0,4 до 0,084 мм, 30% - размеры менее 0,084 км. Среди последних - больше пылевидных зерен.

6. В таких россыпях золотины размерами более 0,I мм окатаны средне или слабо, менее 0,I мм - практически неокатаны. Последние, видимо, переносятся во взвешенном состоянии.

7. При перемыве россыпей наблюдается, в основном, вертикальная миграция золота. По протяжении россыпи смещение основного золота прослеживается не далее 3-5 км.

8. Дальность переноса золота при непосредственном поступлении от коренного источника и при перемыве уже сформированной россыпи существенно различна.

К ВОПРОСУ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СТРОЕНИИ И ПЕРСПЕКТИВАХ АНЗАССКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

С.С.ДОЛГУШИН, Ю.А.НУВАРЬЕВА

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

Анзасское магнетитовое месторождение располагается в

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

поле развития верхнепротерозойско-нижнекембрийских осадочно-вулканогенных отложений нижнемонокской свиты, прорванных габброидами габбро-альбититового комплекса. В тесной пространственной связи с ними развиты альбититы, являющиеся рудолокализующими породами. Они разделяются на две группы: I - альбититы по вулканогенно-осадочным породам и 2-альбититы по габбро (апогаббровые). Принято считать, что промышленное оруденение концентрируется только на тех участках, где развиваются апогаббровые альбититы, в связи с чем поля вулканогенно-осадочных пород за пределами интрузивных массивов попадают в категорию бесперспективных.

Результаты дополнительной разведки железорудных месторождений смежных районов (Таштагольского, Абаканского, считавшихся ранее разведанными) с позиции контроля оруденения структурно-литологическими особенностями вмещающих толщ открыли широкие перспективы в увеличении их запасов. Все это невольно заставляет обратить внимание на Анзасское месторождение.

Проведенный нами в 1970-1971 гг. предварительный анализ материалов поисковых и разведочных работ и частичная передокументация керна Анзасского месторождения привели к выводу о необходимости пересмотра некоторых вопросов геологического строения месторождения, непосредственно влияющих на оценку месторождения и всей рудной зоны, в частности, вопроса об отношении промышленного оруденения к вулканогенно-осадочным породам и габбро. Наши наблюдения показывают, что промышленное магнетитовое оруденение на Анзасском месторождении располагается не только в апогаббровых альбититах, а, в не меньшей мере, в альбититах, развитых по вулканогенно-осадочным породам. Так, при изучении керна скважин из центральной части месторождения установлено, что рудовмещающие породы в непосредственной близости с главными рудными телами, наряду с апогаббровыми альбититами, представлены в разной степени альбитизированными литокристаллокластическими туфами, порфиритами, кератофирами, реже известняками и алевролитами с сохранившимися, несмотря на интенсивный метасоматоз, характерными для этих пород структурами. Диагностика апогаббродов и альбититов по осадочно-вулканогенным

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

породам затруднена интенсивной альбитизацией, амфиболизацией, в связи с чем широко развитым в рудной зоне альбититам неоправданно приписывается апогаббровое происхождение.

Существовавшие при разведке месторождения представления о бесперспективности вулканогенно-осадочных отложений на промышленные руды и установленные ранее поисковые критерии являются неверными. Необходимо проведение дополнительных поисково-разведочных работ в первую очередь в пределах непосредственно самого месторождения.

Анзасское месторождение не следует выделять в особый внутриинтрузивный тип, так как оно имеет обычные для большинства сибирских месторождений условия залегания.

К ВОПРОСУ О ГЕОЛОГИИ И ГЕНЕЗИСЕ НЕКОТОРЫХ ДОКЕМБРИЙСКИХ ЖЕЛЕЗИСТЫХ КВАРЦИТОВ ОЛЕНЕГОРСКОГО И ДРУГИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИМАНДРОВСКОГО РАЙОНА НА КОЛЬСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

А.С.ЕГОРОВ

Институт геологии рудных месторождений,
петрографии, минералогии и геохимии,
Москва

Тематическими работами последних лет на Оленегорском месторождении и на ряде других, менее крупных, месторождений железистых кварцитов Примандровского района нами получены некоторые новые данные, позволяющие сформулировать следующие основные положения:

1. Выявленные ранее поисково-разведочными работами две параллельные полосы распространения месторождений железистых кварцитов северо-западного простирания приурочиваются к ярко выраженным продольным зонам разломов, имеющим длительное развитие.

2. К этим зонам разломов приурочены ярко выраженные проявления щелочно-земельного, щелочного, кремнистого и железного метасоматозов, развивающихся в определенной последовательности в связи с многократными движениями по разломам.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

3. Некоторые железистые кварциты месторождений Сленегорского, Айвар, им.Баумана и др. возникли в связи с проявлением железисто-кремнистого метасоматоза в вышеуказанных зонах разломов. По отношению к вмещающим породам эти железистые кварциты являются эпигенетическими образованиями.

Первое положение - о приуроченности железистых кварцитов к продольным зонам разлома - может доказываться следующими фактическими данными: 1) преимущественным распространением среди вмещающих железистые кварциты пород характерных бластомилонитов, сходных по составу с биотитовыми и биотито-амфиболовыми гнейсами; 2) приуроченностью к этим бластомилонитам зон мощностью до 50-100 метров метасоматических пород кварц-гранат-диопсидового, эпитод-амфибол-микроклинового и кварцево-магнетитового состава; 3) приуроченностью к зонам бластомилонитов многочисленных жилообразных согласных и диагональных тел гранит-пегматитового и аплит-пегматитового состава; 4) непосредственным несогласным контактом с простиранием и падением полосчатости железистых кварцитов - результатом более поздних движений по зонам разломов; 5) наличием во вмещающих породах у контакта с железистыми кварцитами проявлений последующего низкотемпературного диафтореза: мусковито-серицитовых и хлоритовых сланцев; 6) наконец, проявлением в зонах распространения железистых кварцитов резких перепадов в интенсивности силы тяжести и магнитных полей.

Второе положение - о проявлениях метасоматоза в бластомилонитах зоны разлома-доказывается новообразованиями метасоматических пород, структурами замещения и повсеместными реликтами бластомилонитов в массе метасоматитов.

Третье положение - о проявлении метасоматических железистых кварцитов-доказывается отчетливыми структурами замещения кварцем и магнетитом не только вмещающих бластомилонитов, но и более ранних метасоматитов (например гранат-диопсидовых, амфиболовых и др.) многочисленными реликтами этих пород среди железистых кварцитов и т.д.)

В результате железисто-кварцевого метасоматоза на некоторых месторождениях возникли довольно крупные линзовидной формы тела рудных и слаборудных магнетитовых кварцитов,

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

характеризующихся проявлением в них полосчатости и микроскладчатости, которые проявились, по всей вероятности, в результате унаследования таковых от замещенных вмещающих пород.

СТРУКТУРНЫЕ И МИНЕРАЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФЕДОТОВСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (МАРИИНСКАЯ ТАЙГА)

Е.Н.ЗЫКОВ, Н.И.КУЗОВАТОВ

Томский государственный университет

Федотовское золоторудное месторождение расположено в западной эндоконтактовой части Федотовского плутона, относимого большинством исследователей к Мартайгинскому интрузивному комплексу ордовик-силурийского возраста. Вмещающие интрузию породы в районе месторождения представлены вулканогенными и вулканогенно-осадочными образованиями таежинской свиты нижнего ордовика, испытавшими интенсивный контактовый метаморфизм. Интрузивные породы рассекаются многочисленными дайками среднего и кислого состава. Среди метасоматически-измененных пород можно выделить альбититы, березиты, березитизированные и хлоритизированные диориты. Рудные тела месторождения представлены кварцево-сульфидными жилами непостоянной мощности.

Структурные особенности месторождения определяются расположением Федотовского интрузивного массива и самого месторождения вблизи зоны Кузнецко-Алтайского глубинного разлома, являющегося структурой длительного развития. Изучение характера трещиноватости, морфологии рудных тел и их взаимоотношений с вмещающими породами позволяют отнести Федотовское месторождение к трещинным структурам и, в частности, к месторождениям в трещинах скалывания.

В истории формирования структуры месторождения выделяется 4 этапа: додайковый, предрудный, внутрирудный и пострудный. Первые три этапа характеризуются преимущественным развитием дизъюнктивных нарушений северо-восточного простирания с преобладающим падением на юго-восток. Об этом свидетельст-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

вует соответствующее простирание и падение разнообразных по составу даек, зон березитизации и кварцево-золоторудных жил. Пострудный этап проявился в образовании нарушений взбросо-сдвигового характера, по которым происходили смещения отдельных частей жил. Обычно эти нарушения имеют северо-западную, реже субширотную ориентировку.

Кварцево-рудные тела характеризуются несложным минералогическим составом. Главными минералами жильного выполнения являются кварц и, отчасти, кальцит. Практически во всех жилах развивается один и тот же комплекс рудных минералов, представленных пиритом, галенитом, сфалеритом, халькопиритом и золотом. К числу весьма редких минералов рудных тел относятся арсенопирит, блеклая руда и бравоит (?). Обычным минералом зоны гипергенеза является лимонит, изредка встречается церуссит.

Характерно весьма неравномерное распределение золота как по простиранию, так и по падению рудных тел. Устанавливается определенная зависимость содержания золота от особенностей минералогического состава и, в частности, от присутствия в кварцевых жилах сульфидов. Повышенное содержание последних является благоприятным признаком с точки зрения возможности появления повышенных концентраций золота. Возрастание же роли кальцита в составе кварцевых жил сопровождается обычно уменьшением содержания в них сульфидов и золота. Березиты, слагающие оторочки в зальбандах кварцевых жил или образующие самостоятельные зоны, характеризуются, как правило, невысокими концентрациями полезного компонента.

Связь золотооруденения с интрузивными массивами Мартайгинского комплекса в настоящее время считается установленным фактом и признается многими исследователями. Для описываемого месторождения, прежде всего, наблюдается тесная пространственная связь золотооруденения с породами Федотовского интрузивного массива. Все рудные тела сконцентрированы исключительно в эндоконтактовой части этого плутона и приурочены к участкам повышенной трещиноватости интрузивных пород. О тесной связи оруденения с Федотовским массивом свидетельствует близость их геохимических особенностей и, в частности, присутствие одних и тех же элементов-примесей в интрузивных породах,

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

дайковых образованиях, березитах и кварцевых жилах.

Особенности минералогического состава руд и характер околожильного изменения пород свидетельствуют о мезотермальных условиях формирования месторождения и принадлежности его к золото-сульфидной рудной формации березитовых месторождений.

СВЯЗЬ МЕТАМОРФИЗМА И ОРУДЕНЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЭЛЬДОРАДО (ЕНИСЕЙСКИЙ КРЯЖ)

С.С.ИЛЬЕНОК, А.М.САЗОНОВ

Томский политехнический институт

Золоторудное месторождение Эльдорадо располагается в пределах горбилокской и отчасти кординской и удерейской свит верхнего протерозоя в северной части Енисейского кряжа. Все породы указанных свит собраны в многостепенные складки и претерпели региональный метаморфизм зелено-сланцевой фации. Рудное поле приурочено к мощной зоне смятия, в пределах которой развиты более мелкие крутые складки вплоть до микроплойчатости, а также разрывы сплошности пород. При этом проявился прогрессивный метаморфизм с образованием альмандин-биотитовых, биотитовых, двуслюдяных сланцев, а также альмандин-паргаситовых пород и кварцитов. Парагенетический анализ кристаллических сланцев с изучением точных составов сосуществующих минералов указывает на их формирование в условиях эпидот-амфиболитовой фации. Рудные тела в виде ряда параллельных зон из кварцевых жил, линз, прожилков и желваков в сопровождении сульфидных и окисных рудных минералов, а также свободного золота содержат в призальбандовой части и внутри кварца более крупные, чем в сланцах, но того же состава кристаллы биотита, граната, апатита, ортоклаза, альбита, турмалина и др. минералов. Кварцевые тела образовались как путем замещения вмещающих пород, так и выполнением трещин. Анализ гомогенизации включений в кварце показывает высокие температуры начальной стадии образования минерального агрегата, соответствующие температурам кристаллизации главных минералов вмещающих кристаллических слан-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

цев. При этом формирование рудных тел проходило в условиях спада температур. Течение процесса проходило многостадийно в связи с кратковременными спадами напряжений, в течение которых проявлялось отложение минерального агрегата кварцево-рудных жил. К этому этапу относится образование руд золото-мышьяковой формации, которые и являются доминирующими в пределах рудного поля.

Любопытно, что последующий этап метаморфизма имел регрессивный характер . В пределах рудного поля он неравномерно наложился на пород. раннего этапа метаморфизма. При этом появляются хлоритовые и хлорит-стильпномелановые сланцы, относящиеся к зелено-сланцевой фации. С этим этапом также связано отложение в составе рудных тел более низкотемпературного кварца и сульфидов, как в составе прежних рудных тел, так и с образованием новых вдоль появившихся трещин иного направления.

Анализ гомогенизации включений в кварце и ассоциация последнего с хлоритом и стильпномеланом показывает параллелизм образования нового этапа рудоотложения и указанных сланцев регрессивного этапа. Новый тип золотых руд относится к висмуто-полиметеллической формации и развит слабо. Таким образом, сочетание двух формаций руд в одном месторождении является результатом проявления двух этапов метаморфизма и гидротермальной деятельности.

Исследование распределения рассеянного золота во вмещающих породах рудного поля указывает на увеличение его содержания вблизи рудных тел в связи с локализацией здесь гидротермальных растворов.

Все имеющиеся данные по месторождению указывают на его генетическую связь с палингенными процессами, имевшими широкое развитие на глубоких горизонтах.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ И ОСОБЕННОСТИ ЩЕЛОЧНОГО МЕТАСОМАТОЗА И ЕГО МЕСТО В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В.ИНДУКАЕВ

Томский государственный университет

В метасоматических месторождениях железа Алтае-Саянской

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

области широким распространением пользуются щелочные метасоматиты. С зонами развития таких пород тесно ассоциируют скарновые и рудные тела, благодаря чему участки их распространения используются при поисках и разведке месторождений железа. Щелочные метасоматиты сформировались в процессе проявления раннепостмагматического щелочного метасоматоза, который предшествовал проявлению скарнирования, образованию руд и апоскарнов. Щелочной метасоматоз связан с деятельностью высокотемпературных растворов, содержащих сильные основания и способных осуществить калиевый и натриевый метасоматоз, скарнирование и оруденение. Реакции щелочного метасоматоза тесно связывают между собой процессы магматического замещения щелочными "сквозьмагматическими" растворами и процессы постмагматического замещения в более поздние этапы единого контактово-метасоматического процесса. При высоких давлениях и температурах раствор находится в надкритическом состоянии, а растворенные компоненты образуют в нем ацидокомплексы. В связи с тем, что в этих условиях вода и кислоты связаны в комплексы, а сильные основания диссоциированы, постмагматический раствор характеризуется повышенной активностью натрия или калия и низкой активностью кислот. Следствием этого является проявление стадий щелочного метасоматоза. Проявление натрового метасоматоза связано с внедрением габброидных интрузий с щелочным уклоном дифференциации, калиевого - с интрузиями более кислого состава с калиевым уклоном более поздних дифференциатов. В связи с этим, в рассматриваемых месторождениях щелочной метасоматоз в одних представлен натровым, в других - калиевым. В свою очередь, первый в одних месторождениях проявляется в виде альбитизации, а в других как в форме альбитизации, так и скаполитизации. Альбитизация проявляется в образовании обогащенных альбитом пород и накладывается на все породы месторождения. Щелочные метасоматиты нередко образуют сплошные ореолы в экзо- и эндоконтактовой области интрузивов. Иногда форма этих ореолов зависит от характера зон разломов. В большинстве случаев для щелочных метасоматитов характерна зональность. В результате скаполитизации все породы месторождения изменены вплоть до образования мономинеральных скаполитовых и скапо-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

лит-амфиболовых метасоматитов, которые слагают крупные зоны. При скаполитизации наблюдается перераспределение компонентов, приводящее к такситовому строению пород, и обогащению отдельных участков магнетитом. С этим процессом связано формирование особого типа руд на некоторых месторождениях Алтае-Саянской области. Подобное перераспределение характерно как для Fe , так и для Ti , Mg , Mn , P , Au и др. То есть, щелочной метасоматоз можно рассматривать как один из возможных механизмов мобилизации рассеянных элементов породы и переотложения их в виде рудных концентратов. При просачивании растворов, содержащих Na и Cl сквозь породы основного состава, состоящие из основных плагиоклазов и пироксенов, будет происходить ионообмен кальция на натрий и развиваться процесс альбитизации основных плагиоклазов и амфиболизация, а также разложение пироксенов. Натрий не только вытесняет кальций из плагиоклазов, но и способствует вытеснению элементов семейства железа из темноцветных и акцессорных минералов с переводом их в раствор, обогащенный хлором и натрием.

В этих условиях, по-видимому, возможно образование комплексных соединений типа $Na[Fe^{3+}Cl_4]$ и $Na_2[Fe^{2}Cl_4]$, которые способны осуществлять перенос железа и отлагать его в виде магнетита в ходе скаполитизации пород.

О РЕДКОЗЕМЕЛЬНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ В КОНТАКТОВЫХ ЗОНАХ НЕКОТОРЫХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ПОЛЕЙ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В.ИНДУКАЕВ

Томский государственный университет

Алтае-Саянская область характеризуется широким развитием метасоматических месторождений Fe. В их образовании велика роль долгоживущих разломов глубокого заложения. Последние формируются в течение продолжительного периода времени при преобладающих вертикальных перемещениях и пульсирующих сжимающих и растягивающих усилиях. Вследствие этого в таких зонах разлома неоднократно создаются благоприятные условия

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

для возникновения магм и выноса разнообразных элементов из глубин. К этим разломам тяготеют габброидные интрузии с щелочным уклоном дифференциации, метаморфические и метасоматические породы различного состава, магнетитовые и сульфидные руды. По этим же разломам во многих районах (Горный Алтай, Горная Шория, Восточный Саян и др.) позже поднимаются сквозьмагматические растворы и гранитная магма, вызывавшие метаморфические преобразования скарнов и руд, а в отдельных случаях отложение редкоземельных минералов, нередко содержащих радиоактивные элементы. Так, в частности, в условиях формирования Инского месторождения выделяются две гипогенные эпохи постмагматического минералообразования, связанные со становлением габбро-диабазов Чарышского типа и гранитами Тигирекского плутона. Образование скарновых магнетитовых руд связывается со становлением габбро-диабазов, после формирования которых происходило внедрение тигирекских гранитов, вызвавших интенсивный метаморфизм и отложение различных элементов, в том числе редкоземельных и радиоактивных. Наибольший интерес в данном случае представляет формирование ортита, который пользуется довольно широким распространением в различных метасоматитах и рудах приконтактовой части Тигирекского гранитного плутона. В зависимости от цвета зерен и кристаллов этого минерала, взятых из разных участков контактовой зоны, его оптические свойства колеблются: $Ng = 1{,}718-1{,}823$; $Nm = 1{,}714-1{,}812$; $Np = 1{,}692-1{,}728$; $C:Np = 35-44°$; $2V = 82-86°$.

Химический состав в %: обр. I (скв.57, глуб.298 м) SiO_2-31,83, TiO_2-0,2; Al_2O_3-13,5; Fe_2O_3-4,0; TR_2O_3-20,2; FeO-7,91; MnO-сл; MgO-2,5; CaO-12,0; Na_2O-0,20; ThO_2-0,26; F-0,28; H_2O-0,71;

обр.2 (скв.2 (скв.57, глуб.300 м) SiO_2-32,10; TiO_2-0,14; Al_2O_3-19,50; Fe_2O_3-4,38; TR_2O_3-20,40; FeO-6,38; MnO-0,12; MgO-2,21; CaO-12,32; Na_2O-0,31; ThO_2-0,28; F-0,65; H_2O-1,49.

В ортитах наблюдаются изовалентные и гетеровалентные изоморфные замещения типа: Al-Fe^{3+}; $TR\,Fe^{2+}$-$CaAl$, Ca-TR-Th, $2Ca$-TR-Na и другие. Основная часть TR замещает в его структуре ионы Ca. Спектральный анализ дополнительно устанавливает в ортите содержание Pb, Be, Sn, Ba, B и других элементов. Ортиты содержат до 20,2-20,4 TR_2O_3. Редкие земли представлены в % La (8,26-8,28) и Ce (6,21-6,29). Незна-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

чительная часть приходится на Nd (I,I8-I,2I), Y (2,I4-2,2I), Gd (0,77-0,82), Pr (0,62-0,65), Dy (0,2I-0,26), Sm(0,38-0,48). Eu, Tb, Ho, Tu, Er, Yb, Lu - представлены ничтожно-малым количеством. Ортит метасоматически замещает пироксен, амфиболы и, особенно, эпидот. Совместно с ортитом образуются либо магнетит IУ, либо биотит Ш, либо апатит IУ. Два последних в своем составе содержат: F, TR_2O_3 Th.

Парагенезис ортита с названными минералами позволяет говорить, что растворы в данную стадию минералообразования были обогащены F, TR, K, Fe отчасти Th. Перенос TR гидротермальными растворами осуществлялся в виде комплексных соединений, возможно типа $TR^{3+}[FeF_6]^{3-}$. Локальное распространение и небольшие концентрации ортита в магнетитовых рудах, скарнах и различных метасоматитах позволяют сказать, что масштабы редкоземельной минерализации незначительны и она не имеет практического значения.

О ПОСТРУДНОМ МЕТАМОРФИЗМЕ НА НЕКОТОРЫХ КОНТАКТОВО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В.ИНДУКАЕВ, В.Е.ХОХЛОВ

Томский государственный университет

В образовании метасоматических месторождений железа Алтае-Саянской области исключительную роль играют долгоживущие разломы глубокого заложения. К ним тяготеют габброидные интрузии с щелочным направлением дифференциации, метаморфические и метасоматические породы различного состава, магнетитовые и сульфидные руды. По ним же во многих районах /Горный Алтай, Горная Шория и др./ позже поднимаются сквозьмагматические растворы и гранитная магма, вызывавшие метаморфические преобразования скарнов и руд, а в отдельных случаях и отложение новых металлов. В пределах тектонических зон интрузивный магматизм растянут во времени и характеризуется большим разнообразием возникающих пород. Так, в Ташелгино-Кондомской зоне смятия отчетливо проявились магматизм и постмагматическое минералообразование позднепретерозойского,

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

салаирско-каледонского и тельбесского тектоно-магматических циклов. На Инском железорудном месторождении выделяются две гипогенные эпохи постмагматического минералообразования, связанные со становлением габбро-диабазов Чарышского типа и гранитами Тигирекского плутона. В связи с этим на ряде месторождений проявился интенсивный пострудный метаморфизм. Последний связан со становлением более поздних кислых интрузий. Так, в районе Ташелгинской группы месторождений этот метаморфизм связан с формированием плагиогранитов и пегматитовых инъекций, в пределах Инского месторождения - с образованием массива тигирекских гранитов, на Шерегешевском месторождении - со становлением сарлыкских гранитов. Учитывая степень важности влияния пострудного метаморфизма на характер оруденения той или иной рудной зоны, в каждом конкретном случае необходимо уделять этому явлению самое пристальное внимание. Поскольку от этого зависит оценка качества и количества руд, а также расшифровка генезиса и перспектив месторождения. В связи с этим, процессы пострудного метаморфизма были изучены на Инском и Шерегешевском месторождениях Алтае-Саянской области. Процессы наложенного метаморфизма видоизменяют минералогический состав, структуру и первичный облик пород рудного поля и приводят к образованию большого количества новых петрографических разновидностей. В результате метаморфизма происходит видоизменение их структуры и отчасти меняется их первичный облик. Все это очень сильно изменяет геологическое строение, петрографический состав и структурно-текстурные особенности руд и скарнов месторождений. Степень изменения в таких случаях прямо пропорциональна интенсивности метаморфизма. Все проявления последнего в скарнах, апоскарнах и др. метасоматитах сводятся либо к метаморфической перекристаллизации этих пород, либо к новым минералообразованиям в результате метаморфических реакций. В результате метаморфизма руд и пород месторождений, структура основной массы их становится гранобластовой и нередко порфиробластовой. Зерна магнетита приобретают полигональные очертания и плотно прилегают друг к другу, исчезает их зональность, появляются двойники перекристаллизации. Под воздействием "плагиогранитных" инъекций, поздних аналогов гранитных интрузий происходит растворение,

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

перераспределение и перекристаллизация многих минералов. Происходит образование линз и жил амфиболового, биотитового, кварцевого, кварц-полевошпатового, кварц-кальцитового состава. В перераспределенном магнетите уменьшается содержание элементов-примесей, свойственных основным магмам и увеличивается количество элементов, характерных для гранитов. Это же свойственно и скарновым минералам и, в частности, гранату. Детальное изучение наиболее распространенных минералов и их отдельных генераций позволяют проследить интенсивность и характер распределения пострудного метаморфизма на месторождениях и на базе этого дать практическую оценку этому явлению.

АМФИБОЛЫ ТАБРАТСКОГО МАГНЕТИТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ИХ ЭВОЛЮЦИЯ В ХОДЕ ПОСТМАГМАТИЧЕСКОГО РУДООБРАЗУЮЩЕГО ПРОЦЕССА

Г.Б.КНЯЗЕВ

Томский государственный университет

Основная масса промышленных руд Табратского магнетитового месторождения сосредоточена в зонах дробления среди порфиритов, роговообманковых габбро и диоритов. В составе руд и околорудных измененных пород большую роль играют кальциевые амфиболы группы обыкновенной роговой обманки.

В тесной ассоциации с магнетитом встречается высокожелезистый хлорсодержащий амфибол типа гастингсита (дашкесанит). Этот же амфибол слагает большие объемы околорудных амфиболовых пород. Минерал образуется близко одновременно с магнетитом. Внешне он имеет черную окраску. Под микроскопом окраска его специфическая, сине-зеленая. Характеризуемый амфибол не является чистым гастингситом. Помимо гастингситовой "молекулы" он содержит до 20-25% актинолитовой и чермакитовой "молекул".

В краевых частях рудной зоны и в участках слабого проявления рудообразующего процесса отмечаются жилы и зоны амфиболизации, содержащие роговую обманку со сравнительно малым количеством глиноземa, меньшей щелочностью и железистостью.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Подобный же амфибол отмечается и среди руд, где он выделяется несколько позже магнетита. Рассматриваемый амфибол иногда ассоциирует в жилах с эпидотом, кварцем, кальцитом, скаполитом и другими минералами, выделяющимися в пострудные стадии постмагматического процесса. По отношению к этим минералам роговая обманка всегда является более ранней и слагает зальбанды жил. От дашкесанита она отличается более светлой, но также синезеленой, окраской под микроскопом и более низкими показателями преломления. Характеризуемая роговая обманка образует единую генетическую серию с дашкесанитом. Она соответствует затуханию собственно рудного процесса во времени и в пространстве. В ней по сравнению с типичными амфиболами рудного парагенезиса постепенно возрастает роль Ca - компонента и, в частности, актинолитовой "молекулы".

В пострудные стадии постмагматического процесса в связи с обогащением руд кальцитом, сульфидами и другими минералами в рудах происходит образование высокожелезистого актинолита в виде гнезд, жил и псевдоморфоз по скарновому пироксену. Местами отчетливо проявляются процессы актинолитизации дашкесанита и роговой обманки, выражающиеся в их осветлении.

Таким образом, максимальная глиноземистость (максимальное содержание гастингситовой и чермакитовой "молекул") характерна для амфиболов, находящихся в тесном парагенезисе с магнетитом. В ходе постмагматического процесса и при удалении от зон интенсивного оруденения происходит возрастание в амфиболах роли актинолитового компонента, что соответствует возрастанию кислотности рудообразующих растворов и уменьшению температуры процесса минералообразования.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ МАГНЕТИТОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ КАЗЫРСКОГО РУДНОГО РАЙОНА (ВОСТОЧНЫЙ САЯН)

Г.Б.КНЯЗЕВ

Томский государственный университет

Все известные месторождения (Таятское, Табратское, Хабалыкское) и наиболее крупные рудопроявления (Покровские, Болотные и др.) Казырского рудного района расположены в зонах контактов интрузивных массивов Ольховского комплекса ($\epsilon_3 - O$) с отложениями нижнекембрийской колпинской свиты.

Рудоносные интрузии Казырского рудного района имеют существенно диоритовый состав с подчиненной ролью натровых гранитоидов. По геологической позиции, особенностям состава, петрохимии и возрасту Ольховский интрузивный комплекс Казырского района занимает промежуточную позицию между типичным Ольховским комплексом (O) Ольховско-Чибижекского района и так называемым Булкинским интрузивным комплексом ($\epsilon_3 - O$), представленным в пределах района Канетикинским массивом биотит-пироксеновых и биотит-роговообманковых диоритов и габбро.

Магнетитовое оруденение района связано пространственно с определенными литологическими типами пород колпинской свиты. В Табрат-Хабалыкском рудном узле распределение магнетитового оруденения, помимо прочих факторов, контролируется зонами стратиграфических контактов существенно карбонатных и существенно вулканогенных пачек. Последние представлены амфибол-пироксен-плагиоклазовыми андезитовыми и диабазовыми порфиритами и слоистыми мелкозернистыми пирокластами. В Таят-Покровском рудном узле оруденение связано со слоистыми от мелко- до грубообломочных кластическими и пирокластическими породами, обогащенными карбонатным материалом и линзами известняков. В обоих случаях оруденению подвергаются слоистые алюмосиликатно-карбонатные породы с образованием полосчатых согласно залегающих рудных тел.

Исключительную позицию в этом отношении занимает Табратское месторождение. Здесь отсутствует переходная пачка слоистых алюмосиликатно-карбонатных пород и имеет место довольно

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

резкий литолого-стратиграфический переход от мраморов к эффузивам и пирокластам. В этих условиях в распределении рудного материала возрастает роль трещинной тектоники. Магнетитсопутствующая ему минерализация распределяются по зонам дробления в эффузивах основного состава и роговообманковых гибридных диоритах и габброидах контактовой части Убинского интрузивного массива Ольховского комплекса. На всех других месторождениях и рудопроявлениях района интрузивные породы рудоносного комплекса, хотя и оруденевают, но не содержат магнетита в промышленных количествах.

Железооруденение района является контактово-метасоматическим почти исключительно магнетитовым и характеризуется значительным парагенетическим разнообразием. Согласно классификации Г.А.Соколова и А.М.Дымкина, Таятское месторождение может быть отнесено к скаполитовому подтипу контактово-метасоматических месторождений. Восточный и Центральный участки Табратского месторождения являются представителями диопсидового подтипа. Западный участок Табратского месторождения и Хабалыкское месторождение могут быть отнесены к скарновому подтипу. Отдельные мелкие рудопроявления, отмечаемые среди эффузивов кизирской свиты, характеризуются безскарновыми водносиликатовыми парагенезисами.

Общей структурой, вмещающей магнетитовое оруденение Казырского района, вероятно, является Таят-Табратская зона тектонических нарушений. Она протягивается с северо-востока на юго-запад и представлена серией линейных тектонических нарушений, зон дробления, развальцевания и гидротермального изменения кембрийских отложений. В этом же направлении происходит смена парагенетических типов магнетитового оруденения от скаполитового до скарнового. Одновременно с северо-востока на юго-запад происходит увеличение глубины вскрытия интрузивных массивов рудоносного комплекса.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССОВ МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЯ НА ХАБАЛЫКСКОМ МАГНЕТИТОВОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

Г.Б.КНЯЗЕВ, В.Е.ХОХЛОВ

Томский государственный университет

Хабалыкское магнетитовое месторождение является одним из главных объектов Казырской группы железорудных месторождений в Восточном Саяне. Оно расположено на контакте Убинского диоритового массива Ольховского комплекса (ϵ_3-О) с нижнекембрийскими отложениями. Последние относятся к верхней эффузивно-карбонатно-осадочной подсвите колпинской свиты ($\epsilon_3 kc p_2$) и представлены слоистыми известняками, в различной степени обогащенными силикатным материалом, андезитовыми порфиритами и пирокластическими породами.

Рудные тела Хабалыкского месторождения имеют согласное залегание с вмещающими породами. Руды имеют полосчатую текстуру и возникли в результате замещения слоистых алюмосиликатно-карбонатных пород. Главными минералами руд являются: магнетит, амфиболы, пироксен, эпидот, пирит, пирротин и кальцит. В составе вмещающих измененных пород большую роль играет гранат и полевые шпаты.

В образовании месторождений можно выделить четыре этапа: I) этап раннего доскарнового метасоматоза; 2) этап контактового метаморфизма; 3) скарново-рудный этап; 4) пострудный гидротермальный этап.

Метаморфизм проявился в перекристаллизации известняков, образовании амфибол-плагиоклазовых, биотит-плагиоклазовых, кварц-плагиоклазовых и амфибол-биотит-плагиоклазовых роговиков и сланцев. Началу следующего этапа предшествовали маломощные инъекции гранитоидного и сиенитоидного материала, рассматриваемые в качестве продукта дифференциации диоритовой фазы рудоносного интрузивного комплекса. Этап раннего доскарнового метасоматоза выразился в образовании различных осветленных пород: существенно альбитовых, кварц-альбитовых, пироксен-плагиоклазовых, пироксен-эпидот-плагиоклазовых и др., имеющих преимущественно мелкозернистую роговиковую структуру.

Скарново-рудный этап отчетливо расчленяется на две глав-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ные стадии: скарновую и рудную. В скарновую стадию получили развитие гранатовые, эпидот-гранатовые, гранат-пироксеновые и пироксеновые скарны контактово-инфильтрационного типа и ранние околоскарновые эпидозиты.

В рудную стадию происходило отложение промышленных магнетитовых руд, причем наиболее охотно оруденение развивалось в связи с пироксеновыми скарнами, амфиболовыми и амфибол-эпидотовыми породами. В связи с образованием магнетитовых руд на месторождении получил развитие процесс амфиболизации с образованием существенно амфиболовых и амфиболизированных пород.

Пострудный гидротермальный этап был сложным многостадийным. Началу его предшествовало внедрение многочисленных даек диорит-порфиритов. Вдоль контактов даек с известняками проявилось скарнирование. Маломощные пострудные скарновые жилы гранатового и эпидот-гранатового состава обнаружены также среди руд. В более широком масштабе, чем скарны, получили развитие пострудные эпидозиты. В этот же этап происходит обогащение руд пиритом, пирротином, халькопиритом и другими сульфидами, развитие жил кварца, эпидота, хлорита, анкерита, актинолита, пренита.

О ГРАНАТАХ СКАРНОВО-РУДНЫХ ЗОН БЕРЕЗОВСКОГО МАГНЕТИТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ВОСТ.САЯН)

Л.Н.КОЛЛЕГОВ

Томский государственный университет

Гранаты - широко распространенные минералы Южной и Северной скарново-рудных зон Березовского железорудного месторождения, где интенсивно развиты скарны инфильтрационного и сложного инфильтрационно-биметасоматического генезиса. Для изучения состава гранатов в высокопреломляющихся сплавах автором было измерено свыше 60 показателей преломления образцов всевозможных разновидностей. Отбору последних способствовали различные тона окраски, структурные взаимоотношения, форма агрегатов и минеральные ассоциации гранатов, а число образцов зависело от примерного объема проявления каждой разновидности на месторождении. Показатели прелом-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ления в порядке возрастания, который не противоречил редко наблюдаемым возрастным отношениям гранатов, составили довольно равномерный ряд от N =I,79 до I,89, что (судя по кривой графика) отражает в общем эволюционный характер изменения состава гранатов от ранней андрадит-гроссуляровой до поздней существенно андрадитовой генерации. Макроскопически выделяются четыре группы гранатов, которым соответствуют более пологие отрезки кривой N.

Материалом для детального анализа - рентгеноструктурного (20 проб), химического (9) и спектрального (I9) - служили образцы с разными физическими свойствами и структурно-возрастным соотношением. В результате всестороннего изучения, образование гранатов на месторождении разделяется на стадии, которым соответствуют генерации: I - ранняя андрадит-гроссуляровая и П - поздняя существенно андрадитовая, связанные во времени и составе наличием переходных разностей. Они отражают развитие дорудного скарнового метасоматоза. По особенностям размещения и составу выделяются четыре разновидности гранатов. Состав генераций и разновидностей сравнивается с типами скарновых гранатов классификации Н.В.Соболева /I964/.

В изоморфном составе гранатов месторождения среднее содержание пиральспитовых компонентов равно 5% и обычно не превышает 8%.

Образование так называемых "отторженных внешних зонок" друзовых кристаллов в остаточных внутренних полостях инфильтрационных гранатовых жил рассматривается как проявление собирательной перекристаллизации в условиях низкой и падающей концентрации растворов.

Послерудные редкие проявления гранатов Ш и IУ генерации совсем незначительны по распространению.

Анализ ряда гипотез о причинах появления аномальных гранатов в скарнах некоторых железорудных месторождений позволяет заключить, что отсутствие таковых и характерная изотропность гранатов на Березовском месторождении отражает и подтверждает выдержанный высокотемпературный режим его главного минералообразования, вероятно, обусловленный фациальной глубинностью становления материнской интрузии - Березовского штока /Коллегов, I97I/. Вместе с тем изученный материал

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

не дал признаков появления аномальной анизотропии при катаклазе, вдоль поздних трещин и жилок низкотемпературных минералов в гранатовой массе, с которым связывают иногда причину этого явления.

СТАДИИ МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЯ БЕРЕЗОВСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ /ВОСТ.САЯН/

Л.Н.КОЛЛЕГОВ

Томский государственный университет

В работе кратко характеризуется последовательность минералообразования Северной и Южной скарново-рудных зон Березовского магнетитового месторождения, приконтактовых с граносиенитовым штоком, среди известняков синия и зеленокаменных порфиритов и туфов кембрия.

Роговиковая стадия в ореоле березовского штока проявилась в мраморизации известняков при отсутствии собственно роговиков по порфиритам. К этой стадии относятся маломощные зонки волластонита вдоль кремнистых аутигенных прослоев в мраморизованных известняках, как следствие локальной высокотемпературной контактово-метаморфической дифференциации.

Этап раннего щелочного метасоматоза выражен интенсивной альбитизации эндо- и экзоконтактовых алюмосиликатных пород. Натровый метасоматоз шел с выщелачиванием темноцветов и выносом железа, марганца, кальция, магния. На месте акцессорного титанистого магнетита и темноцветов остается сфен, им обогащены измененные породы. Скопления и зонки сфена в них говорят и о перемещении титана. В Южной зоне месторождения по вмещающим порфиритам развита широкая полоса светлых альбититов и пироксен-альбитовых метасоматитов. В Северной зоне в районе Второго участка по ороговикованным порфиритам развиты неравномерно-полосчатые метасоматиты изменчивости биотит-кварц-альбитового состава - от альбититов до кварцитов.

Характерна общая натровая специфика Березовского штока. Ассоциация в его породах альбита с роговой обманкой, за-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

мещаемой биотитом и затем хлоритом, а также повсеместное замещение рудного минерала сфеном указывают на высокую щелочность ранних постмагматических растворов. На общем фоне альбитизации слабо проявилась микроклинизация и скаполитизация, обычно не дающие крупных мономинеральных обособлений.

С к а р н о в о - р у д н ы й этап следует за щелочным. Отложение скарнов и руд, по-видимому, происходит на более высоких горизонтах метасоматической колонки. В начале скарновой стадии локально и очень слабо проявился магнезиальный метасоматоз в виде гнездово-прожилковой вкрапленности форстерита в мраморах. Маломощны и волластонитовые зонки по контакту интрузивных пород с мраморами.

Железисто-кальциевые скарны характерны для всех рудных участков, но особенно сильно они развиты в южной экзоконтактовой зоне в структурном "седле" апикальной поверхности интрузива. Здесь преобладают гранатовые, богатые андрадитом, скарны. В Северной зоне месторождения локализация скарнов и руд четко определяется тектонически-ослабленными зонами, имеет жиловидный контактово-инфильтрационный характер. Здесь распространены пироксеновые скарны с гранатом.

Рудно-магнетитовая стадия идет вслед за скарновой с замещением преимущественно скарнов и мраморов - пород высокой основности, активных осадителей металлов. Обратная зависимость между объемами скарнов и магнетитовых руд Северной и Южной зон рудного поля свидетельствует о дорудном рассеянии железа в мощной залежи высокожелезистых скарнов Южной зоны, предопределившим сравнительно бедное рудообразование. Напротив, в условиях маломощных скарновых линз по границе с известняками Северной зоны магнетит нередко нацело замещает скарны с образованием массивных руд.

Г и д р о с и л и к а т н а я стадия не получила широкого развития. Это эпидотизация разных пород, сопутствующая позднему оскарнованию. Узко локальный околотрещинный характер имеют проявления амфиболов, биотита, хлорита в скарнах, тремолита и серпентинизации в мраморах, жилки пренитавдайках габбро-диабазов. Среди скарнов и альбититов редки гнездово-прожилковые выделения ортита /тринорита/.

В к в а р ц е в о - с у л ь ф и д н у ю стадию пре-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

обладают пирротин и пирит (вкрапленность и жилки в рудах, скарнах и др. породах). Редки проявления халькопирита, арсенопирита, молибденита, сфалерита и галенита. Сульфидная минерализация не дает мощных жил и обособлений в рудном поле.

Гипергенное изменение создает кору выветривания, глубина проникновения которой резко возрастает в тектонически ослабленных, трещиноватых линейных зонах. В рудах это ведет к механическому дроблению, истиранию иногда до песка с сопутствующей мартитизацией магнетита и лимонитизацией сульфидов. Монолитные руды обычно не окислены. Превращение магнезиально-железистых силикатов в гидроокислы железа, гидрослюды, гидрохлорит обогащает верхи рудных залежей в условиях пологого рельефа Северной зоны месторождения.

О ЛОКАЛИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ТЕЛ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ГОРНОЙ ШОРИИ

А.Н.КОНОНОВ

Восточный научно-исследовательский горнорудный институт, Ногокузнецк

На генезис железорудных месторождений и закономерности локализации рудных тел в Горной Шории существует две точки зрения - контактово-метасоматическая и вулканогенно-осадочная. В 1965-1970 гг. на эксплуатируемой части Казского и Шерегешевского месторождений были собраны материалы, позволяющие уточнить существующие представления об особенностях формирования структур этих месторождений и высказать некоторые суждения о их происхождении.

Строение рудных полей. Стратиграфический разрез на Казском месторождении начинается толщей раннекембрийских известняков с горизонтами доломитов и метаморфических сланцев, иногда содержащих полоски с гематитом и магнетитом. На них налегают среднекембрийские (?) базальтовые, андезито-базальтовые и андезитовые порфириты и их туфы. Несколько севернее и северо-западнее рудных тел распространены терригенные отложения раннего и среднего-позднего ордовика, а южнее - вулканиты раннего девона. Интрузивные породы представлены среднекембрийскими (?) дайками порфиритов и диабазов. Большую

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

роль играют тела сложного Казского габбро-плагиогранитового и Тельбесского гранитоидного комплексов, а также поздне-палеозойские дайки диабазов, диабаз-порфиритов и лабрадоровых порфиритов. В процессе формирования раннепалеозойских вулканитов и магматических тел Казского комплекса происходило интенсивное метасоматическое изменение пород. В Казском рудном поле метасоматиты образуют несколько полос, сложенных альбитизированными породами и альбититами, скарнами и залежами железных руд. Тела тельбесского комплекса и позднепалеозойские дайки секут скопления руды.

Среднекембрийские вулканогенно-осадочные отложения слагают основу Шерегешевского рудного поля. Терригенные толщи ордовика распространены на западном и северо-западном флангах месторождения. Большую роль в строении его играют тела среднекембрийского габбро-сиенитового комплекса. Среднекембрийский вулканизм и становление тел габбро-сиенитового состава сопровождалось метасоматозом с образованием полос альбититов и альбитизированных пород (возможно, им предшествовало формирование фельдшпатолитов), скарнов и железных руд. В южной части рудного поля распространен Кубесский сиенитовый массив; апофизы его кварцсиенитового и граносиенитового состава секут скарны и рудные тела. На востоке месторождение ограничено Сарлыкским плутоном гранитов, ответвления которого внедрились в скарны, руды и тела сиенитового состава.

Особенности локализации рудных тел. Железорудные тела пространственно практически всегда приурочены к средней части скарново-рудной зоны. Они залегают среди скарнов, которые к периферии зоны сменяются альбититами и альбитизированными породами. Приуроченности рудных тел к контактам интрузивов не обнаружено.

Форма рудных тел как по простиранию, так и по падению линзовидная с отношением длины по простиранию к длине по падению I:4 - I:25. Мелкие тела имеют более простую конфигурацию. Граница рудных тел со скарнами бывает как четкой, так и смазанной, а с альбититами и альбитизированными породами - почти всегда резкая.

Для внутреннего строения рудных тел примечательно на-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

личие полос с одинаковым содержанием железа. Они хорошо выдерживаются по простиранию и падению рудных тел. В середине тела встречаются полосы как богатых, так и бедных руд, причем к периферии они сменяются незакономерно. В крупных рудных телах полосчатость не совпадает со слоистостью во вмещающих породах, а в мелких - такие совпадения иногда видны.

Образование рудных тел генетически (гематитовые залежи) и парагенетически (скопления магнетита) связано с раннепалеозойской вулкано-плутонической деятельностью. В процессе вулканизма происходило накопление и частичное переотложение железа. Внедрение небольших магматических тел и бурные процессы метасоматоза обусловили переотложение железа и образование магнетитовых рудных тел. Становление плутонов щелочного и кислого состава вызвало метаморфизм и частичное переотложение магнетита. Разрывные нарушения предопределили пути проникновения рудоносных растворов, особенно в процессе переотложения железа, и участки концентрации его, а также усложнили форму рудных тел, расчленив их и нередко переместив отдельные части.

ХАРАКТЕР РАЗМЕЩЕНИЯ ОРУДЕНЕНИЯ В КОММУНАР-БАЛАХЧИНСКОМ ЗОЛОТОРУДНОМ РАЙОНЕ И ЕГО ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА

А.Ф.КОРОБЕЙНИКОВ, Л.Г.ОСИПОВ

Томский политехнический институт

Золоторудные месторождения размещаются в структурно-фациальной зоне салаирского цикла консолидации региона и тяготеют к эффузивно-осадочным толщам верхнего протерозоя, разбитым на блоки и прорванными субпослойными интрузивами габбродиоритов (Pt_3), гранитоидными массивами (Cm_3) и дайками оливиновых габбро-порфиритов (Д?). Регион имеет складчато-глыбовое строение и приурочен к узлу наибольшего усложнения складчатых и разрывных структур в период нижнепалеозойской активизации региона. Месторождения пространственно и генетически связаны с гранитоидным магматизмом и размещены в при-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

контактовых зонах (Знаменитое, Спасское, Коммунаровское) или в эндоконтакте интрузивов (Балахчин, Случайное, Мало-Благодатное). К контакту эффузивной и осадочной толщ приурочены линейные тела габбро-диоритов, несущих оруденение штокверкового типа (Коммунар).

В районе выделяется шесть типов руд, отвечающих определенным стадиям минералообразования: I-высокотемпературный вкрапленный золото-кварцевый в альбититах (480-270°С); II-высокотемпературный жильный золото-кварц-шеелитовый в рассланцованных порфиритах (Спасское, 420-300°С); III - высокотемпературный штокверковый золото-кварц-актинолитовый в скарново-магнетитовых линзах (Калиостровское) габбро-диоритах, порфиритах с околорудной актинолитизацией (Подлунное, Северная и Федоровская зоны, 400-250°С); IУ - среднетемпературный жильный золото-кварц-теллуровисмутитовый в лиственитизированных порфиритах, диорит-порфиритах (Знаменитое, Январское, 320-220°С); У- среднетемпературный жильный золото-кварц-пирит-галенитовый в березитизированных диоритах, гранодиоритах (Балахчинское, Случайное, 300-200°С) и УI - низкотемпературный золото-кальцит-хлоритовый в зонах карбонатизированных габбро-диоритов, порфиритов (Декабрьское, Масловское-II; 270-120°С).

Существенная натриевая специализация гранитоидной интрузии, повышенная золотоносность подстилающих и интрузивных пород и особенно лампрофировых даек (в два и более раз, 18-30 мг/т), наряду с широким развитием послемагматического щелочного и магнезиального метасоматоза, предшествующих оруденению, может служить критерием потенциальной рудоносности конкретных интрузий. Элементы-примеси *Cu, Pb, Bi, Ba, Sb, W, As, Hg* в ореолах измененных пород и жильных минералах являются дополнительными поисковыми признаками. При этом *As* и *W* характерны для высокотемпературных (I-III), *Cu, Pb, Bi, Ba, Sb* - среднетемпературных (IУ-У), а *Sb* и *Hg* - низкотемпературных типов руд.

Анализ размещения различных типов руд в стратиграфическом разрезе района и относительно контакта двух разнородных рудовмещающих толщ показал, что наиболее высокотемпературные (I-III) размещены в блоках диабазово-порфиритовой толщи (Спас-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ское или тяготеют к контакту толщ с субпослойными телами габбро-диоритов (Коммунар), среднетемпературные (IУ-У) - к верхам диабазово-порфиритовой, низам вулканогенно-осадочной и эндоконтактам гранитоидных интрузивов. Основными рудоконтролирующими структурами явились тектонические контакты разнородных толщ с телами габбро-диоритов, образующих несколько (2-3) горизонтов. Вертикальный размах оруденения можно оценить в 2-3 км. Следовательно, можно полагать о проявлении в районе региональной зональности оруденения относительно положения рудовмещающих толщ в стратиграфическом разрезе в связи с фациальной зональностью гранитоидной интрузии.

Наряду с региональной зональностью отмечается проявление вертикальной зональности отложения: на верхних горизонтах кварцево-золото-медновисмутосульфидных жил преобладают кварц-халькопирит-теллуровисмутитовые руды, а на нижних (I50-200м) - халькопирит-пирротиновые и снижается содержание золота.

На основании выявленных закономерностей размещения разных типов руд в стратиграфическом разрезе с учетом уровня эрозионного среза отдельных блоков района намечены перспективные площади: в СЗ блоках диабазово-порфиритовой толщи I-Ш тип руд, в ЮВ блоках вулканогенно-осадочной толщи - IУ-У. Наиболее перспективным на глубину оказывается центральный блок (Коммунар), занимающий срединное стратиграфическое положение и в котором благодаря стадийности, литолого-структурным и другим факторам проявилось совмещение многих типов руд.

РЕДКИЙ ТИП АЛЬМАНДИН-ГРОССУЛЯР-СПЕССАРТИНОВОГО ГРАНАТА

А.И.ЛЕТУВНИНКАС

Томский государственный университет

Необычного состава гранат обнаружен в щелочных околоскарновых метасоматитах (фельдшпатолитах) Ташелгино-Майзасской рудной зоны (Горная Шория). Фельдшпатолиты представля-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ют собой существенно полевошпатовые олигоклаз-микроклиновые породы с переменным и обычно незначительным содержанием кварца, диопсида, роговой обманки, граната, эпидота, биотита и других реже встречаемых минералов. Гранат в них образует мелкую (0,2-0,7 мм) редкую вкрапленность желтовато-коричневых или розоватых зерен, неравномерно распределенных в породе. Содержание его редко превышает 0,5%. Молекулярный состав граната приведен в таблице.

Альм.	Пир.	Анд.	Грос.	Спес.	Шорл.	Уд.в.	Пок.пр.	$\frac{Fe}{Fe+Mg}$
21,0	6,0	9,7	28,6	33,8	0,9	3,94	I,792	0,80
22,7	7,7	2,3	27,7	38,0	I,6	3,97	I,770	0,76
22,2	2,7	20,8	29,6	22,8	0,9	3,90	I,790	0,92

Обращает на себя внимание необычно высокое содержание кальциевого компонента при одновременно высоком содержании спессартиновой молекулы. По своему составу данный гранат является промежуточным между альмандин-спессартиновым и спессартин-гроссуляровым типами гранатов в известной сводке Н.В. Соболева (I964). Подобного состава гранаты обычно встречаются лишь среди богатых марганцем пород - кодуритов, гондитов и т.п.

Другой интересной особенностью граната фельдшпатолитов является его развитие практически во всех фациях щелочности: от биотит-олигоклазовой до пироксен-микроклиновой. При этом гранат нередко находится в равновесии с роговой обманкой. Последнее обстоятельство особенно интересно в связи с тем, что такой парагенезис обычно считается признаком низкой щелочности процессов минералообразования. По-видимому, причиной такого аномального развития граната в условиях повышенной щелочности процесса фельдшпатизации явилось сравнительно высокое содержание в растворах марганца, освобождавшегося из роговой обманки амфиболитов в ходе их фельдшпатизации.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ТЕМПЕРАТУРНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТАЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МАГНЕЗИТА (ЕНИСЕЙСКИЙ КРЯЖ)

А.И.ЛЕТУВНИНКАС, Н.Д.МЕЛЬНИКОВА,
С.В.МОИСЕЕВА

Томский государственный университет

Магнезиты Тальского месторождения пространственно приурочены к доломитам аладьинской свиты верхнего протерозоя. Вопрос об условиях формирования месторождения окончательно не решен, хотя целый ряд признаков с несомненностью свидетельствует о его гидротермально-метасоматическом происхождении. К числу таковых относятся: сложная форма рудных тел, наличие в них многочисленных реликтов ("останцов") незамещенных доломитов, характер контактов магнезитовых тел (нередко секущий), наличие в доломитах прожилков и гнезд магнезита, реликтовые текстуры доломитов в магнезитах, участками четко выраженные околорудные изменения во вмещающих доломитах, присутствие в магнезитах таких минералов, как тальк и флюорит в типичных гидротермальных формах проявления, чистота и выдержанность химического состава магнезитов и целый ряд других. Температурные же условия формирования месторождения до последнего времени оставались невыясненными.

В качестве первоочередного объекта изучения были выбраны часто встречающиеся в доломитах висячего бока IXиX рудных тел жеоды с хорошо образованными ромбоэдрическими кристаллами доломита. Несущие такие жеоды прожилки иногда имеют четко выраженное зональное строение и содержат в своем составе магнезит. Температура гомогенизации газово-жидких включений в кристаллах доломита из жеод оказалась равной 150-200°С. Несколько более высокими температурами гомогенизации характеризуются включения в доломите, слагающем мощные жилы доломитового шпата - 170-240°С.

Учитывая общие закономерности развития минерализации на месторождении, можно полагать, что и отложение магнезита протекало в условиях температур, близких к указанным.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

К ВОПРОСУ О ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОИСКАХ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

Л.В.ЛИ

Красноярское отделение Сибирского научно-исследовательского института геологии, геофизики, и минерального сырья

I. Геохимические поиски золоторудных месторождений базируются на представлении о том, что между концентрацией золота и распределением элементов- As , Cu, Pb , Zn и др., с соединениями которых золото обнаруживает закономерные связи в рудах, существует тесная зависимость. Однако последняя возможна при допущении одностадийности формирования рудных скоплений и солровождающих их эндогенных ореолов. А так как руды формируются при многостадийном развитии рудного процесса и образование концентрации золота и ореолов элементов часто разорвано во времени, то возникающие геохимические аномалии за редкими исключениями не обнаруживают связи с рудными скоплениями.

Для правильной оценки геохимических ореолов и аномалий необходимо выяснить меру связи содержания золота и ассоциирующих с ним элементов, что может быть определено с помощью корреляционного анализа. Нами вычислялись парные коэффициенты корреляции Au с As , Cu, Pb , Zn, Sb , Ti , Cr , Mn , Co, Ni . Как видно из полученных значений коэффициентов корреляции логарифмов содержания (таблица), золото обнаруживает прямую и обратную корреляционные связи на различных месторождениях часто с разными элементами, причем, коэффициент корреляции весьма изменчив. При анализе выясняется, что корреляционная связь золота с тем или иным элементом в общем случае отражает минералого-геохимические особенности месторождения и зависит также от того, в каком соотношении во времени находится образование концентрации золота с выделением соединений элементов. Обычно более тесную прямую корреляционную связь золото имеет с теми элементами, минералы которых образовались близко по времени с

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Величина парных коэффициентов корреляции золота с ассоциирующими с ним элементами

Парные коэффициенты корреляции золота с элементами									
As	Cu	Pb	Zn	Sb	Ti	Cr	Mn	Co	Ni
0,13	0,55	0,03	0,47	-	0,01	-0,06	-0,13	0,26	0,09
0,62	0,44	-0,05	0,47	-	0,47	0,12	0,21	0,18	-0,01
0,19	0,33	0,17	0,37	-	-0,29	-0,31	-0,15	-0,15	-0,04
0,84	0,02	0,13	-0,26	0,70	-0,06	0,00	0,10	0,04	-0,20
-0,14	0,34	0,20	0,01	0,56	0,17	-	-	-	-

Месторождения: I - Советское, 2 - Эльдорадо, 3 - Герфедское, 4 - Олимпиадинское, 5 - Васильевское.

его выделением.

Проводя геохимические поиски следует учитывать, что вероятность обнаружения рудных скоплений выше у аномалий и ореолов тех элементов, которые имеют тесную корреляционную связь с золотом. Аномалий не элементов, не обнаруживающих значимой корреляционной зависимости с золотом, не представляют сколько-нибудь значительного интереса, так как они не имеют связи с концентрациями золота. Но поскольку корреляционная связь золота с тем или иным элементом изменчива для разных типов месторождений, то выбор индикаторов рудных скоплений при геохимических поисках приобретает очень важное значение. Необходимо в каждом рудном районе максимально конкретизировать задачу поисков тех или иных типов месторождений и с учетом установленных корреляционных связей золота с разными элементами в различных типах руд проводить выявление геохимических ореолов и аномалий и их оценку.

РАЗМЕЩЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТОРУДНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ В РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУРНЫХ ЭТАЖАХ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

Л.В.ЛИ

Красноярское отделение Сибирского научно-исследовательского института геологии, геофизики и минерального сырья

Енисейский кряж, являющийся составной частью обширной

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

байкальской складчатой системы, представляет собой гетерогенную складчатую область, сложенную структурами байкальской складчатости, которыми заняты площади Заангарья, и архейской глыбы, расположенной в ангароканской части. Развитие его подразделяется на четыре крупных геотектонических этапа, которым отвечают структурные этажи в понимании Ф.И.Вольфсона и Л.И.Лукина (1965): архейский, протерозойский, рифейский (геосинклинальный) и послерифейский (платформенный).

Эндогенная золоторудная минерализация, проявленная на различных структурных этажах, наряду с чертами сходства обладает рядом характерных геолого-структурных, минералого-геохимических и генетических особенностей. Для месторождений архейского структурного этажа устанавливается несоответствие между глубоким метаморфизмом вмещающих пород (различные по составу гнейсы и кристаллические сланцы гранулитовой фации) и рудными образованиями, минералого-геохимические особенности которых указывают на формирование их в условиях небольших глубин и невысоких температур. Общей особенностью их является преимущественное залегание золото-сульфидно-кварцевых жил в зонах милонитизации, секущих крылья складок, большая роль в рудах галенита, часто количественно преобладающего над широко распространенным пиритом, и высокое содержание в рудах серебра. Весьма характерно также отсутствие в галените примеси висмута, в то время как сурьма отмечается постоянно и в довольно высоких концентрациях (0,04-0,4%). Эти особенности и другие геолого-минералогические признаки выявляют определенные черты сходства золоторудной минерализации архейского структурного этажа с рудными концентрациями областей тектоно-магматической активизации.

Золоторудные месторождения протерозойского структурного этажа локализуются в замках поперечных складок (Ли, Нелюбов, 1970) в зоне экзоконтакта гранитоидной интрузии и несут отчетливые признаки метасоматического образования руд. Для рудных тел, представленных пластообразными залежами кварцевых метасоматитов, секущихся поперечными кварцевыми жилами и прожилками, характерно изменение минерального состава, являющегося следствием неравномерно-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

го в пространстве и во времени проявления разных стадий рудного процесса, и широкое развитие метакристаллов как в более ранней, так и в более поздней минеральных ассоциациях. Состав и соотношения минеральных парагенезисов указывают на формирование руд в условиях увеличивающегося парциального давления сероводорода и уменьшения концентрации кислорода в растворах от ранних стадий рудного процесса к поздним.

В пределах рифейского структурного этажа золотое оруденение характеризуется значительным разнообразием типов, геолого-структурных условий локализации и минерального состава. Здесь наряду с кварцевожильным типом, к которому относится подавляющее большинство месторождений, широко развиты зоны кварцевого прожилкования, известны золотоносные метасоматиты, грейзенизированные граниты, колчеданы и др. Месторождения залегают среди пород, метаморфизованных в условиях зеленосланцевой фации, и часто пространственно тесно ассоциируют с позднеорогенными интрузиями гранитоидов, размещаясь в их экзоконтактовой зоне участках провесания кровли. По отношению к интрузии гранитоидов проявляется зональность вещественного состава руд, выражающаяся в смене более высокотемпературных минеральных ассоциаций более низкотемпературными по мере удаления от интрузии.

В платформенном структурном этаже эндогенная золоторудная минерализация проявлена слабо и представлена отдельными пиритизированными участками в кластогенных толщах чингасанской серии.

МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОФИЛИ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ ПОРОД РАЗНОГО СОСТАВА (САЛАИР)

А.В.МАНАЕВА, В.П.КУРОПАТКИНА,
Т.Н.СОБОЛЬ

Западно-Сибирское геологическое управление, Новокузнецк

Работами Западно-Сибирского геологического управления

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

на Салаире установлена кора выветривания мезозойско-кайнозойского возраста - линейного, площадного и смешанного типов.

С корами выветривания связан ряд остаточных месторождений и рудопроявлений никеля, кобальта, железа, марганца, магнезита и бокситов. В связи с тем, что сейчас предъявляется большой спрос на алюминиевое сырье для производства глинозёма и огнеупоров, изучение кор выветривания и выявление бокситоносных площадей является весьма актуальным.

В пределах района на палеозойских породах интрузивного и эффузивно-осадочного комплексов широко развита кора выветривания, залегающая на различной высоте в зависимости от рельефа палеозойского фундамента. Глубина проникновения выветривания колеблется от нескольких до 200 м.

Кора выветривания, формировавшаяся в условиях гумидного климата, характеризуется довольно четкой вертикальной зональностью (снизу вверх): зоны физического и начала химического выветривания, выщелачивания, гидролиза и конечного гидролиза. В зависимости от типа геохимического процесса, преобладающего в зоне, состава исходной породы и ряда других факторов, минеральный состав зон, развитых на разных породах, различен.

На породах ультраосновного состава в процессе выветривания формируются кобальт-никелевые окисные и силикатные руды. Наиболее благоприятными для образования латеритных бокситов являются породы основного состава. При прочих равных условиях (климат, температура, геолого-структурные и геоморфологические условия и др.) благоприятным сочетанием являются горизонты эффузивов основного состава и их туфов с прослоями известняков. Горизонты эффузивов и туфов являются благоприятным субстратом, при наличии же прослоев и линз известняков в алюмосиликатных породах создается благоприятная обстановка для разрыхления породы и повышенной промываемости, что способствует более интенсивному выветриванию, сопровождающему интенсивным выносом окислов калия, натрия, кальция, кремнезема и накоплению окислов железа и алюминия. Микроскопические исследования и расчет баланса вещества показали, что при выветривании происходит вынос кремнезёма, входящего в решетку сили-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

катов. Кварц, в главной своей массе, сохраняется во всех зонах выветривания в виде реликтового минерала.

МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ МАГНЕТИТОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ

А.В.МАНАНКОВ

Институт цветных металлов, Красноярск

Выяснение особенностей пространственной локализации метасоматитов Ирбинского месторождения позволяет поставить логически вытекающую задачу – изучение статистических закономерностей пространственного взаимоотношения промышленного магнетитового оруденения с околорудными породами. Решение этой задачи связано с проблемой увеличения эффективности геолого-разведочных работ и определением перспектив месторождения. Оно предполагает обобщенное описание комплекса признаков, в том числе количественную характеристику их изменчивости и изучение пространственных особенностей изменения величины связи между признаками, заданными с учетом структурно-вещественной анизотропности пространства.

В работе рассматриваются результаты математической обработки на ЭВМ статистических данных, выражающих зависимость строения надрудных метасоматитов, количества элементов-примесей в них, состава главных минералов от расстояния до рудного тела по восстанию. 1/ Надрудные метасоматиты сложены преимущественно гранатом и пироксеном. Пироксен резко преобладает над гранатом в интервале 0–15м. В интервале 25–50м появляются эпидот и амфибол. На расстоянии большем, чем 50м доминирует обогащенный железом гранат. 2/ Существует сильная отрицательная связь между количеством пироксена и расстоянием от верхов рудного тела. 3/ Железистость граната связана значимым положительным коэффициентом с расстоянием от руды. Более того, в интервале до 25 м железистость граната по мере увеличения расстояния от руды даже понижается, а при дальнейшем увеличении расстояния от руды скачкообразно возрастает и даль-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ше изменяется в незначительных пределах. Аналогично /в качественном отношении/ меняется железистость околорудного граната и в метасоматитах висячего бока рудного тела, причем мощность таких деандрадитизированных гранатовых зон имеет положительную связь с мощностью рудного тела и мощностью безрудных скарнов. Этот факт можно объяснить тем, что часть железа из гранатовых зон переносилась в центральные зоны колонок и отлагалась в виде рудного магнетита. 4/. Содержание геденбергитовой молекулы в пироксене связано значимой отрицательной связью с расстоянием от руды: чем ближе к руде, тем большая часть магния в нем замещается закисным железом. 5/. Существует сильная положительная связь между коэффициентом К= Σ сидероф./ Σ халькоф. и расстоянием от руды по восстанию, с удалением от рудного тела в надрудных метасоматитах относительное количество халькофильных элементов-примесей сокращается, а сидерофильных увеличивается. 6/. Выявлена положительная связь между отношениями в парах элементов: Cu-Pb; Cu-Zn, Cu-Ni; Ni-Co; Ni-Zn и расстоянием от верхов рудного тела. 7/. В других парах элементов: Zn-Co; Pb-Co; Pb-Ni отношения имеют сильную отрицательную связь с расстоянием от руды.

Отмеченные закономерности пространственной связи состава надрудных метасоматитов, количества элементов -примесей и состава минералов в них можно использовать для выявления перспективных участков месторождения.

ГЕОЛОГИЯ ТАРДАНСКОГО СКАРНОВО-ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

А.В.МАЦЮШЕВСКИЙ

Томский политехнический институт

Золоторудное месторождение Тардан размещается в контактовом ореоле Колпо-Байкитского гранодиоритового массива (таннуольский комплекс), прорывающего среднекембрийские эффузивно-карбонатные породы. На контактах с доломитами в магматический этап формируются магнезиальные скарны шпинель-фассаит-гиперстен-паргаситового состава с поздними телени-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

том, ксантофиллитом, флогопитом, тальком и серпентином. Зона магнезиальных скарнов достигает мощности 10-15 м. Внешние зоны метасоматической колонки сложены фассаитовыми и форстеритовыми кальцифирами и периклазовыми мраморами.

Известковые скарны послемагматического этапа, рассекающие и замещающие магнезиальные, представлены диопсидом, диопсид-геденбергитом, гроссуляр-андрадитом, волластонитом, с редкими эпидотом, везувианом, скаполитом и перекристаллизованным карбонатом.

Интрузивные породы и скарны рассекаются и замещаются метасоматитами кварц-альбит-калишпатового состава с ортитом, сфеном и густокрасным гранатом.

Магнетит-хлорит-актинолит-тремолитовые метасоматиты в виде маломощных тел рассекают и цементируют скарны. Эпидот-кварц-карбонатные жилы с магнетитом, гематитом и пиритом накладываются на перечисленные ассоциации и пользуются незначительным распространением.

Прожилково-вкрапленные руды, представленные жильными кварцем и анкеритом с незначительным количеством арсенопирита, пирита, халькопирита, галенита, борнита, сфалерита и самородного золота, в виде жил и минерализованных зон рассекают магнезиальные и известковые скарны и послескарновые метасоматиты. Среди интрузивных пород золото-сульфидная минерализация встречается в виде кварцево-сульфидных жил в зонах березитизированных гранитоидов. Образование кварцево-золоторудных тел сопровождается формированием ореолов элементов-спутников Cu, Pb, Zn, Ag, Ba, As как в скарнах, так и в гранитоидах. Кроме этого, золото-сульфидная минерализация характеризуется появлением висмута, сурьмы и кадмия.

Исследования распределения золота в породах и минералах Тардана полярографическим, нейтронно-активационным и спектрохимическим методами показали, что интрузивные породы, скарны и их минералы содержат золото до 4-7 мг/т, т.е. в пределах кларкового. Лишь диориты, контактирующие с оруденелыми скарнами, показывают содержание золота в 2-4 раза выше кларкового. Резкое обогащение золотом наблюдается только в минералах кварцево-золотоносных жил, где содержание золота превы-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

шает кларковое на несколько порядков.

Таким образом, характер проявления минеральных ассоциаций скарнов, их парагенезис позволяют говорить о гипабиссальной, переходной к мезоабиссальной зоне глубинности становления скарновых комплексов.

Золотое оруденение пространственно сопряжено со скарнами и является заключительным этапом послемагматического процесса.

КВАРЦЕВЫЕ ЖИЛЫ БАРАНИХИНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО УЗЛА ЗАПАДНОЙ ЧУКОТКИ

Н.Д.МЕЛЬНИКОВА

Томский государственный университет

Кварцевые жилы пользуются широким распространением в мезозойских отложениях Баранихинского района Западной Чукотки. Некоторые из них являются источником золотого оруденения золото-серебряной формации эпитермального типа.

Жилы рассекают вулканогенно-осадочные толщи триаса, юры и мела; мощность жил незначительна и колеблется от 0,2-0,5 м до 1,0 м.

В пределах Баранихинского золоторудного узла выделяются три типа жил: 1) безрудные хлорит-кальцит-кварцевые; 2) жильные брекчии с кварцевым цементом, в которых присутствует тонкодисперсное золото; 3) рудные анкерит-кварцевые жилы с сульфидами и видимым золотом.

В результате проведенных работ установлено, что кварц из различных типов жил отличается по своим макро- и микроскопическим особенностям. (Таблица).

На значительные различия кварца указывают данные термолюминесцентного анализа: интенсивность свечения зависит от наличия примесей и достигает максимума в рудных жилах.

По структурным особенностям кварца и по температуре гомогенезации включений установлено, что безрудные хлорит-кальцит-кварцевые жилы являются наиболее ранними, а температура их образования составляет 260-270°. Продуктивные жилы с золотом образуются при более низких температурах.

ХАРАКТЕРИСТИКА КВАРЦА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ЖИЛ

Типы жил	Минеральные ассоциации	Цвет кварца	Структурные типы кварца	Форма зерен	Контуры зерен	Погасание
Безрудные хлорит-кальцит-кварцевые	Кварц, кальцит, хлорит; пирит, арсенопирит, гидробиотит, гидроокислы железа	Бесцветный, молочно-белый, серый	Блоковый, гребенчатый, перистый	Идиоморфная, полигональная, иногда шестоватая	Прямые, слабоволнистые	Нормальное, мозаичное, редко облачное
Рудные брекчии с кварцевым цементом	Кварц, анкерит, пирит, серицит	Молочно-белый, серый, розоватый, желтоватый	Гребенчатый, перистый, фламбоидальный, мелко-мозаичный	Ксеноморфная, часто вытянутые индивиды	Сильно зазубренные, извилистые	Перистое, нормальное, в мелкозернистом кварце мозаичное
Рудные анкерит-кварцевые	Кварц, анкерит серицит, пирит, арсенопирит, халькопирит, галенит, блеклые руды, золото	серый, молочно-белый, розоватый	Тонкополосчатый, массивный, халцедоновидный, перистый	Ксеноморфная	Извилистые и слабо изломанные	Нормальное, реже пятнистое, струйчатое

Digital Library (repository) of Tomsk State University http://vital.lib.tsu.ru

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Золотоносные кварцевые жилы приурочены к участкам повышенной трещиноватости и отличаются полосчатой или брекчиевидной текстурой и халцедоновидным обликом кварца, а также повышенными значениями интенсивности термолюминесценции. Эти жилы обнаруживают тесную пространственную связь с дайками основных пород.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТИТАНА В ПОРОДАХ ЛЫСАНСКОГО КОМПЛЕКСА

А.С.МЕХОНОШИН, Г.В.БУРМАКИНА

Институт геохимии СО АН СССР, Иркутск

Массивы Лысанского комплекса входят в состав габбро-пироксенитовой формации В.Саяна. Для них характерно повышенное содержание титана, поведение которого играет большую роль в формировании пород, представленных серпентинитами, пироксенитами и габбро.

В серпентинитах почти весь титан концентрируется в рудных минералах, титаномагнетите и ильмените. Отношение рудного титана к силикатному составляет ~ 26. Содержание титана в титаномагнетите колеблется в небольших пределах 10-14 %. Количество титана в породе зависит в основном от насыщенности её рудными минералами, которые обычно равномерно рассеяны и лишь иногда образуют скопления в виде полос сидеронитовой текстуры и тонких прожилков. На первых стадиях кристаллизации титан входит в магнетит как твердый раствор ильменита; затем избыток его образует самостоятельные выделения ильменита, которые окаймляют зерна титаномагнетита. В процессе метаморфизма наблюдается перераспределение титана с увеличением силикатной составляющей за счет перехода части рудного титана в амфиболы, в которых содержание TiO_2 доходит до 4%.

Пироксениты - самые высокотитанистые породы комплекса (8-14 % TiO_2), отношение рудного титана к силикатному в них около 4. На первой стадии формирования породы титан распределяется между ильменитом с содержанием TiO_2 37-42% и титанавгитом - 3 - 4%. Керсутит, замещающий в последую-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

щие стадии титанавгит, по-видимому, заимствовал часть рудного титана, увеличивая долю силикатного. Содержание в керсутите доходит до 7%. Однако в более позднюю стадию преобразования породы часть титана керсутита снова переходит в окислую форму (ильменит), которая присутствует обычно в зернах керсутита в виде рудной пыли. Перераспределению титана между силикатами и окислами, по-видимому, способствовали летучие компоненты H_2O , P , F , которые в заметных количествах присутствуют в пироксенитах.

Особенностью Лысанских габбро является отсутствие титаномагнетита. Весь рудный титан сосредоточен в ильмените, что вероятнее всего объясняется восстановительными условиями кристаллизации габброидов. Из силикатов концентраторами титана являются керсутит, зеленая роговая обманка и сфен. Для многих габброидов характерно очень низкое отношение рудного титана к силикатному, так как почти весь ильменит замещен сфеном.

Сравнивая поведение титана в различных породах комплекса, можно отметить его стремление к перераспределению между силикатной и окисной формами. На ранних стадиях формирования титан выделяется в окисной форме, а в дальнейшем стремится к вхождению в силикаты.

РУДОКОНТРОЛИРУЮЩИЕ СТРУКТУРЫ НА ЦЕНТРАЛЬНОМ ЗОЛОТОРУДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

А.М.МИТКШИН

Кузбасский политехнический институт,
Кемерово

Центральное золоторудное месторождение приурочено к Центральнинскому интрузивному массиву. Массив вытянут в северо-западном направлении в соответствии с простиранием вмещающих его пород кембрийского возраста.

Центральнинский массив сложен гранодиоритами, кварцевыми диоритами, диоритами и в меньшем количестве - гранитами, граносиенитами, сиенитами, сиенито-диоритами, монцонитами, габбро-диоритами и габбро..

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

В пределах месторождения имеется несколько основных систем трещин, к которым приурочены рудные зоны и жилы с сульфидной и золотой минерализацией.

Наиболее сложные и сильно оруденелые узлы обусловлены развитием и пересечением двух и более систем трещин. (Д.А.Тимофеевский, В.И.Баженов).

Площадь месторождения расчленена на отдельные блоки дорудными дайками спессартитов, микродиоритов и диабазов, приуроченных в основном к трещинам разрыва северо-западного простирания с крутым падением на юго-запад. Все известные жилы и жильные зоны размещаются рядом или вблизи дайковмещающих структур. Если в распределении золотого оруденения в плоскости жил кроме дорудных даек значительная роль принадлежит внутри - и пострудным нарушениям, то в размещении кварцево-сульфидных жил на значительной площади велика роль даек.

Важнейшей особенностью в структуре рудного поля в северной части интрузивного массива является ограниченность золотоносных кварцево-сульфидных жил дайками. В южной части наблюдается совместное залегание кварцевых жил и даек. Причем, такая приуроченность жил к дайкам является универсальной.

Рассматривая распределение рудовмещающих трещин на площади всей интрузии, нельзя не заметить, что рудные узлы в направлении с севера на юг располагаются на близких расстояниях. Наблюдается своеобразный так называемый структурный шаг в заложении рудовмещающих трещин.

В этом свете важными моментами при изучении дайковмещающих структур являются выдержанность их элементов залегания, размеров и мощности.

В практике горноразведочного дела поиски кварцевых жил на площадях, тяготеющих к дайкам основных пород, различного рода нарушениям, сопряжениям, а также поиски непосредственно самих даек являются весьма актуальной задачей.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ПОСТДИАГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КВАРЦЕВЫХ ПЕСЧАНИКАХ ЧЕРЕМШАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

А.Н.НОВИКОВА

Центральная лаборатория Бурятского
геологического управления,
Улан-Удэ

Кварцевые и кварцитовидные песчаники, составляющие продуктивный горизонт Черемшанского месторождения, встречены в средней и верхней частях разреза итанцинской свиты верхнего протерозоя (селенгинская серия терригенно-карбонатных пород верхнего протерозоя, Западное Забайкалье).

Кварцевые и кварцитовидные песчаники имеют почти мономинеральный состав, но характеризуются большим разнообразием тесно сочетающихся между собой микроструктур и текстур

Такое многообразие вызвано рядом причин: характером цементации и пористости, процессами уплотнения и перекристаллизации. Все эти факторы наложили свой отпечаток на внешний облик пород и обусловили выделение на месторождении трех основных типов песчаников, которые прошли, по нашему мнению, единый цикл структурно-текстурных превращений на стадии ката- и метагенеза (по Н.В.Логвиненко, 1968).

Последовательная смена стадий постдиагенетического преобразования кварцевых песчаников представляется в следующем виде:

I стадия (ранний катагенез) представлена слабо метаморфизованными кварцевыми песчаниками. Характерные особенности пород: пористое сложение, слабая крепость, хорошая сохранность псаммитовых структур, окатанность обломков кварца и неравномерное распределение цемента, представленного преимущественно окислами железа. Процессы метаморфизма выражены в незначительном уплотнении песчинок кварца, участками песчинки вдавлены друг в друга с образованием так называемых длинно-прямолинейных, выпукло-вогнутых или конформных контактов. Участками начинается процесс "твердого растворения" тесно-прижатых друг к другу песчинок кварца. Структура псаммитовая и бластопсаммитовая.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

II стадия (поздний катагенез) представлена кварцитовидными песчаниками. Ещё более понижается пористость, повышается растворимость соприкасающихся между собой зёрен кварца. Возникает вторичный регенерационный цемент, сутурные или микростилолитовые контакты с удлиненно-зубчатым сочленением зерен. На границе таких сочленений возникает гранобластовый, мозаичный агрегат. Характерно ложное двойникование для реликтовых псаммитовых зерен, вызванное деформацией сжатия. Цемент существенно метаморфизован и большей частью вынесен. Текстура атакситовая, структуры сложно-сочетающиеся: реликтовые и новообразованные.

III стадия (ранний метагенез) представлена сахаровидными кварцито-песчаниками и кварцитами. Процесс уплотнения почти завершен, породы приобретают монолитный облик. Первичный цемент отсутствует. Широко развиты не только явления твердого растворения и регенерации, обусловленные высокой температурой и давлением, но также и процессы общей перекристаллизации, приводящие к возникновению типичных гранобластовых мозаичных структур, характерных для монокварцитов.

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОЙ ТУВЫ И НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОД И ЗОЛОТОРУДЕНЕНИЯ

Ю.В.ОКУНЕВ

Красноярское геологическое управление,
Красноярск

Анализ рукописных и опубликованных материалов, накопившихся в течение последних 10-15 лет, позволил нам выявить принципиально новые пликативные и дизъюнктивные дислокации. К таким структурам относится сводообразное поднятие, имеющее в плане форму полукруга. Главным элементом её является Каахемско-Агардакский пояс глубинных разломов, окаймляющий поднятие с периферии в виде дуги с радиусом 50-60 км. Вершина дуги расположена между Ужепской и Агардакской зонами разломов и направлена на восток. Эта структура имеет складчато-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

сводовое концентрически-зональное строение. В сводовой части её располагается наиболее приподнятый тектонический блок, а по направлению к её периферии размещаются ступенчато всё более и более опущенные блоки. Последние ориентированы параллельно поясу глубинных разломов и прослеживаются на расстоянии 100-150 км. В указанном направлении изменяется возраст пород, слагающих блоки, от нижнего кембрия до среднего девона, повышается интенсивность пликативных и разрывных нарушений, динамометаморфизма и гидротермальной переработанности пород, уменьшается кривизна дуг разломов и тектонических блоков. То есть, намечается вполне определенная зональность и концентричность в размещении геологических структур и образований, а также ступенчатость в вертикальном разрезе.

Предполагается, что в формировании сводообразного поднятия и дугообразного пояса глубинных разломов главная роль принадлежала Убсунур-Бийхемскому глубинному разлому, проходящему субмеридионально под сводом выделенной структуры. Этот разлом служил каналом, по которому поднимались огромные массы базальтоидной магмы, давшей породы таннуольского комплекса и, возможно, актовракского.

В строении сводообразного поднятия выделяются поперечные (радиальные) разломы, пересекающие дугообразные тектонические блоки. К наиболее изученным из них относится Тапса-Байсютский разлом, который четко отбивается в гравитационном поле локально вытянутой интенсивно отрицательной аномалией. Он контролирует скрытые гранитные массивы бреньского комплекса, апикальные части которых картируются на поверхности в виде густой сети дайко- и штокообразных тел. Последние по своим петрографическим, петрохимическим, геохимическим и другим особенностям аналогичны породам, слагающим массивы бреньского комплекса (Бреньский, Карахольский и др.)

В связи с особенностями выделяемой структуры находится характер пространственного размещения разновозрастных магматических пород. Так, Каахемский плутон таннуольского комплекса приурочен к сводовой части, где изгибающие слои поднятия явились вместилищем магмы, и структурно конкордантен пликативным структурным элементам. Интрузивы актовракского комплекса контролируются лишь Каахемско-Агардакским поясом глубинных разломов. Имеющиеся материалы позволяют предположить, что по-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

роды бреньского комплекса формировались в пределах мощной зоны глубинных разломов субширотной ориентировки. Эта зона возникла во время тектонической активизации каледонид и находится в структурном несогласии с последними. Она протягивается из Западного Прибайкалья до выделяемого сводового поднятия. При подходе к поднятию она разветвляется и огибает его с севера и юга в виде "ухвата", соединяясь с глубинными разломами Тувинской впадины.

Делается вывод, что Казхемский плутон имеет зональное строение - глубинные части сложены породами, близкими по физическим свойствам к ультраосновным, а верхние-более кислыми разностями (диоритами, кварцевыми диоритами, гранодиоритами, реже габбро).

Золоторудная минерализация западной части Восточной Тувы размещается вдоль пояса глубинных разломов или в непосредственной близости от него. Наибольшая же концентрация золоторудных проявлений связана с поперечными разломами (как, например, Тапса-Байсютский).

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ СИЕНИТОВ И РУДНО-СКАРНОВЫХ ЗОН НА ШЕРЕГЕШЕВСКОМ ЖЕЛЕЗОРУДНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

В.П.ОРЛОВ

Западно-Сибирское геологическое управление,
Новокузнецк

Сиениты Шерегешевского месторождения большинством исследователей относятся к дорудному Кубеевскому массиву, в экзоконтактах которого сформированы послемагматические рудные тела. Однако, по мнению некоторых авторов, это не исключает развития послерудных дайковых сиенитов и возможность предмагматического происхождения основной массы рудных тел.

При выяснении морфологии и структурного положения сиенитов и рудно-скарновых зон нами установлено следующее:

I. Собственно Кубеевский массив сложен среднезернистыми порфировидными сиенитами и приурочен к ядру синклинальной складки, в северном крыле которой на протяжении 4 км располагаются все известные рудные тела. Поверхность массива осложне-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ми мощными крутопадающими апофизами, отчетливо рвущими складчатую структуру рудовмещающих отложений и в восточной части рудного поля непосредственно контактирующими с рудами и скарнами. Для сиенитов в заметных масштабах характерны процессы магматического замещения. Морфология контакта сиенитов и рудно-скарновой зоны установлена по многочисленным скважинам и горным выработкам и свидетельствует в пользу пострудного формирования сиенитовой интрузии.

2. Для месторождения, кроме того, характерны субпластовые тела мелкозернистых сиенитов без признаков магматического замещения, пространственно и, очевидно, генетически тесно ассоциирующие с силами габброидов. Породы нередко скарнированы, близ зон дробления несут наложенную магнетитовую минерализацию и секутся апофизами Кубесских порфировидных сиенитов.

3. Основная стадия скарнирования в Перегребневском рудном поле проявилась после внедрения складчатых субпластовых сиенитов и завершилась до становления постскладчатого собственно Кубесского массива.

О ПОЯСОВОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ ОЛОВОРУДНЫХ ПОЛЕЙ В ЮЖНОМ ПРИМОРЬЕ

Н.Л.ПЕТРЕНКО

Центральный научно-исследовательский
институт "ЦНИИОлово", Новосибирск

К последнему десятилетию в Южном Приморье выявлены многочисленные рудопроявления олова, относящиеся к различным генетическим и промышленным типам и составляющие пояс полиметаллической минерализации, впервые отмеченный С.С.Смирновым в специальных работах (1937, 1946).

Проведенные исследования структурно-морфогенетических особенностей типовых рудных полей Южного Приморья, показали, что следует различать две основные морфогенетические группы оловоносных рудных полей: ореольные и корневые.

Ореольные поля формировались в условиях наиболее раннего этапа магматической деятельности на фронте гранитных интрузий, типичных жильных пучков не образуют.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

К группе корневых рудных полей относятся пучки касситерит-сульфидных жил и синрудных жильных интрузий. Эти рудные поля характеризуются большой протяженностью и наиболее перспективны в промышленном отношении.

В региональном плане поясовая зональность разных морфогенетических типов оловорудных полей заключается в смене с запада на восток типично ореольных ореольно-жильными (Центральная структурно-металлогеническая зона), а последних - корневыми (Главная структурно-металлогеническая зона) полями.

Направленность (с запада на восток) изменений рудно-магматических образований в поясах тождественна направленности: а) нарастания возрастного разрыва формирования их; б)увеличения интервала глубинности источника до зоны отложения руд; в) развития структурно-металлогенических зон.

Установленные пространственные закономерности морфогенетических типов оловорудных полей способствуют интересам практики направления геологоразведочных работ при промышленном освоении оловорудных районов, подчеркивают объективность принципа, заложенного П.Ф.Иванкиным (1968) в основу группировки рудно-магматических систем.

К ЗОНАЛЬНОСТИ БАЛЕЙСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

Г.А.ПИТАЕВА

Забайкальская комплексная геологическая экспедиция, Балей

Балейское месторождение в структурном отношении представляет сложный комплекс пространственно сближенных жильных тел, заполняющих закономерно ориентированные системы крутопадающих (субмеридиональных) и пологих (субширотных) соответственно отрывных и сколовых нарушений, которые создают в совокупности особый в морфологическом отношении штокверкоподобный его облик. Крутопадающие жилы короткометражны (40-60м) и маломощны (0,15-0,2м), пологопадающие- относительно протяженны (200-500м).

По составу вмещающих пород на месторождении выделяются два участка: Северный и Южный. Первый расположен среди верх-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

неналеозойских гранодиоритов, второй - среди осадочных отложений верхне-юрско-нижнемелового возраста. Участки разделены крупным разломом северо-восточного простирания, к шву которого приурочена мощная жила.

Рудные тела, по материалам многих исследователей, сложены агрегатами тонкозернистого халцедоновидного кварца и халцедона, адуляром, глинистыми минералами. Реже встречаются крупногребенчатые, шестоватые разности кварца в ассоциации с пластинчатыми карбонатами, часто замещенными кварцем. Жилы содержат до 0,5-1,5% сульфидов, среди которых преобладают пирит и марказит. Золото составляет 1/100-1/50 рудного вещества. Для жил с высокими содержаниями золота характерны пираргирит, сульфосоли серебра, меди, сурьмы. В составе жил, располагающихся в Северном и Южном участках, наблюдаются некоторые отличия.

Изучение особенностей распределения элементов, минералов, структур и текстур жильного выполнения, околорудных изменений пород в различных участках и горизонтах показало существование направленной их изменчивости в пространстве, указывающей на проявление зональности различных типов и масштабов.

Зональность по простиранию и падению рудных тел (в направлении от наиболее обогащенной части к флангам) выражается в постепенно-прерывистом уменьшении мощности рудного тела, снижении содержаний золота, уменьшении количества глинисто-слюдистых минералов, упрощении текстурного рисунка жилы за счет сокращения числа полос, разнящихся по структуре кварцевого агрегата, составу, окраске.

Зональность по мощности рудных тел выражается в неоднократной последовательной смене от зальбандов к осевой линии кварцевых, кварц-адуляровых и рудных полос, в увеличении вблизи осевой линии мощности отдельных полос, а также размеров реликтовых пластин карбонатов.

Зональность в пределах рудоносных участков в известной степени отражает изменчивость, описанную для отдельных рудных тел и их комплексов. Так, для обоих участков характерно изменение вещественного состава рудных тел по направлению к периферическим частям и на глубину за счет исчезновения

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

шестоватого кварца, уменьшения количества адуляра, анкерита, гипса, тупоромбоэдрического "друзового" кальцита, снижения концентрации рудных минералов и содержаний полезного компонента, уменьшения частоты встречаемости макроскопически видимых выделений золота, упрощения текстурного рисунка, уменьшения интенсивности изменений вмещающих пород.

Сравнение элементов выявленной зональности в пределах Балейского месторождения с ранее установленной зональностью основных рудных тел в пределах Тасеевского участка (Хомич, Чеглаков, 1965) указывает на их однотипность. На Балейском месторождении также представляется возможным выделить зону высоких концентраций (рудных столбов), переходные и безрудные (надрудную и подрудную) зоны. В каждом из участков рудного поля величина вертикального градиента зональности колеблется в определенных пределах и зависит, по-видимому, от особенностей рудовмещающих структур.

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ АЛТАЯ КАК СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕМЕНТА

В.Ф.ПОДТЕРЕГИН

Обь-Иртышская экспедиция, СНИИГГИМС,
Томск

Карбонатные породы Алтая широко развиты в составе отложений девонского, силурийского, кембрийского и верхнепротерозойского возраста.

В Горном Алтае карбонатные породы, пригодные для производства цемента и обладающие практически неисчерпаемыми запасами, расположены, в основном, в малодоступных и слабоосвоенных районах, что исключает в ближайшем будущем возможность их использования в цементной промышленности.

Карбонатные формации нижнего и верхнего силура в пределах северной части Рудного Алтая имеют широкое площадное распространение и обладают значительными мощностями. По своему качеству они пригодны для получения цемента высоких марок. Запасы карбонатного сырья в состоянии обеспечить любую потребность. Однако отсутствие транспортных путей и

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

значительная удаленность от промышленно-развитых потребляющих центров несколько снижает значение этого района.

Наиболее перспективными на цементное сырье являются известняки юго-западной окраины Томь-Колыванской складчатой зоны и Салаира.

На правобережье р.Оби, в районе г.Камня-на-Оби на поверхность выходят известняки нижнего-среднего кембрия, слагающие ядро небольшой антиклинальной складки. Наряду с химически чистыми мраморизованными известняками встречаются маломощные прослои мергелистых известняков. Обе разновидности известняков вполне пригодны для производства цемента. Карбонатные отложения перекрыты глинами третичного и четвертичного возраста, которые могут быть использованы для получения цементного клинкера.

Карбонатные отложения юго-западной части Салаира представлены известняками мишихинской свиты нижнего кембрия, которые слагают ядро крупной синклинали субмеридионального простирания и вскрываются по бортам р.Мишихи. Среди известняков выделяются несколько литологических разностей: химически чистые мраморизованные известняки, слабо мергелистые, мергелистые и слабо доломитизированные известняки. Химический анализ карбонатных пород показал, что по содержанию главных компонентов /CaO-48-52%, MgO-0,4-0,6%, SiO_2-5-8%/ они пригодны для получения цемента. Несколько повышенное содержание кремнезема может быть скорректировано соответствующими добавками.

Закарстованность известняков составляет в среднем 3,6%, а содержание посторонних включений /терригенных прослоев и дайковых тел/ не более 0,8%. Горнотехнические и гидрогеологические условия позволяют вести открытую разработку в несколько уступов.

Геолого-экономический анализ распространения карбонатных формаций Алтая показывает, что изученные карбонатные породы юго-западной части Томь-Колыванской складчатой зоны и юго-западной окраины Салаира обладают большими запасами и могут служить основой для организации в этих районах крупного цементного производства.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

НОВЫЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ТИП ТАНТАЛОВЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Р.И.ПОЛЕВСКИХ

Дальневосточный геологический институт
ДВНЦ АН СССР, Владивосток

В последние годы на Дальнем Востоке установлен новый тип танталовой минерализации, проявленный в зоне кварцево-топазовых грейзенов, занимающих промежуточное положение между топазо-флюоритовыми грейзенами и альбитизированными гранитами.

Минерализация заметно отличается от известных в литературе танталсодержащих апогранитов широким проявлением фтористого метасоматоза и накоплением тантала в стадию грейзенизации.

Танталоносные метасоматиты образовались в результате последовательного проявления пяти стадий метасоматического процесса: ранней альбитизации, ранней грейзенизации, поздней альбитизации, поздней грейзенизации, микроклинизации. Первые стадии имеют площадное распространение и возникают в результате автометасоматоза. Второй этап альбитизации и грейзенизации развит в центральной части массива. Образующиеся при грейзенизации топазовые и топазофлюоритовые грейзены на танталовых месторождениях, известных из литературных источников, не встречаются.

С гранитоидами среднепалеозойского возраста, по которым образованы метасоматиты, связана разнообразная минерализация редких элементов (ниобий, тантал, олово, вольфрам и др.). По петрохимическим и геохимическим особенностям описываемые граниты относятся к так называемым редкометальным гранитам, имеющим довольно широкое распространение в ряде регионов (Казахстан, Забайкалье, Монголия, Нигерия и т.д.). Наличие субвулканических и эффузивных аналогов редкометальных гранитов, характеризующихся петрохимической и геохимической близостью с соответствующими гранитами и пегматитами, доказывает возможность существования в природе магм редкометальных гранитов.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Подобные танталовые проявления на Дальнем Востоке можно ожидать в зонах относительно неглубокого залегания протерозойско-палеозойского фундамента при наличии дифференцированной редкометальной магмы, богатой фтористыми соединениями, а также при развитии глубинных разломов и проявлений дорудной тектоники, обеспечивших участие в палингенном и постмагматическом процессе ювенильных фтористых растворов.

ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОЯВЛЕНИЯ И ВОПРОСЫ РУДОНОСНОСТИ МАЛЫХ ИНТРУЗИЙ РУДНОГО АЛТАЯ И КАЛБЫ

П.И.ПОЛТОРЫХИН

Восточно-Казахстанское геологическое управление,
Усть-Каменогорск

В Иртыш-Зайсанской подвижной тектоно-сфере длительное время (особенно в средне-верхнепалеозойский период развития) протекали интенсивные тектоно-магматические процессы. Наиболее интенсивный магматизм как в эффузивной, так и интрузивной форме, проявился в пределах Рудного Алтая, где с ним связаны крупнейшие полиметаллические месторождения.

В конце верхнепалеозойского периода развития, когда в основном уже оформились, в различной степени консолидировались структурно-фациальные и соответствующие им металлогенические зоны, в пределах всей Иртыш-Зайсанской очаговой зоны наступил длительный период воздымания, характеризующийся резким затуханием магматизма. На Рудном Алтае и в Калбе герцинский магматизм заканчивался в виде малых интрузий и даек, широко проявленных в форме прерывистых цепей по простиранию наиболее крупных северо-западных и субширотных разрывов, явившихся главными каналами для проникновения остаточных расплавов в верхние структурные горизонты. Эти остаточные расплавы и сопровождающие их гидротермы имели связь с глубинными магматическими очагами, однако в пределах различных структурно-фациальных зон профиль их металлогенической специализации различен. Он обусловлен как спецификой строения отдельных зон, так соответственно и некоторыми особенностями проявления ма-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

лых интрузий и даек. Так, с синхронными верхнепалеозойскими гранитоидными малыми интрузиями в тесных связях находится: на Рудном и Южном Алтае – полиметаллическое оруденение, в золоторудном поясе Калбы – золотое, а в Чингизе – медно-колчеданное. Однако для верхнепалеозойских комплексов малых интрузий и даек различных металлогенических зон характерны общие особенности: проявление в областях орогенного развития, длительная связь с глубинными магматическими очагами, формирование расплавов малых интрузий и даек в промежуточных магматических камерах, контрастность глубинной дифференциации, гибридизм, пестрота петрографического состава, насыщенность летучими компонентами, повышенная рудоносность, а также тесная временная связь проявления магматизма и оруденения, конформность магматических и гидротермальных тел и др. Повышенная рудоносность и тесная связь малых интрузий и даек с гидротермальными рудными телами объясняется их длительной связью с глубинными магматическими очагами, структурными и временными соотношениями, а также высокой подвижностью магм малых интрузий, проявившихся по долгоживущим глубинным разломам, что обусловило широкое взаимодействие с вмещающими породами, резкое изменение температуры, давления, окислительно-восстановительного потенциала, вскипание магм и отделение от них гидротерм.

Широкое проявление верхнепалеозойского комплекса малых интрузий и даек является хорошим поисковым признаком оруденения.

РОЛЬ ГЛУБИННОГО СТРОЕНИЯ В СТРУКТУРНО-ФАЦИАЛЬНОЙ И МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ РУДНОГО АЛТАЯ И КАЛБЫ

П.И.ПОЛТОРЫХИН

Восточно-Казахстанское геологическое управление,
Усть-Каменогорск

Иртыш-Зайсанская геосинклинальная складчатая область, в которую входят Рудный Алтай и Калба, в региональном плане представляет собой подвижную тектоно-магматическую зону подкорового заложения. Главный структурный план, размещение маг-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

матизма и связанного с ним различного оруденения предопределены системами глубинных северо-западных разрывов, заложение и развитие которых тесно связано с особенностями строения и развития глубинных горизонтов земной коры. Крупными, долгоживущими разломами регион расчленен на систему геотектонических глыб (блоков), спецификой исторического, эволюционного развития которых обусловлена интенсивность и характер осадконакопления, проявления магматизма и генеральный профиль металлогении. Северо-западная поясовая структурно-фациальная и металлогеническая зональность находит свое четкое отражение в характере гравимагнитных полей. Рудному Алтаю отвечает интенсивный гравитационный максимум, ограниченный двумя узкими минимумами и зонами градиентов силы тяжести. На северо-востоке отрицательная аномалия совпадает с Северо-Восточной зоной смятия, а на юго-западе - наибольшему максимуму отвечает Калба-Нарымский гранитоидный плутон. Магнитное поле также имеет поясовое строение; положительные аномалии характерны для Рудного Алтая, где довольно широко распространены магматические образования базальтоидного ряда и ассоциирующие с ними медно-колчеданные и колчеданно-полиметаллические месторождения; отрицательными или близкими к нулевым аномалиями отмечается Калба-Нарымская зона, где широко распространены флишоидные песчано-сланцевые толщи, гранитоидные интрузии и ассоциирующее с ними редкометальное и золотое оруденение.

Наряду с наиболее распространенными северо-западными разрывами, довольно четко устанавливаются системы крупных субширотных разрывов, иногда слабо проявленные в верхних структурных этажах, также сыгравших важную роль в размещении различного оруденения. Глубинные субширотные разрывы, наиболее активно проявившиеся в верхнем палеозое, пересекают различные металлогенические зоны, не оказывая существенного влияния на уже сформировавшийся профиль их металлогенической специализации. Эти разрывы контролируют проявление верхнепалеозойских комплексов малых интрузий, с которыми в различных структурно-фациальных зонах связано различное оруденение.

Для Алтая и Калбы устанавливается тесная взаимосвязь глубинного строения, разломно-блоковой тектоники и магматизма, историческим развитием которых определен металлогенический

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

профиль и главные закономерности размещения рудно-магматических проявлений.

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ПИРИТА И СВЯЗЬ С НИМ ЗОЛОТА НА ЦЕНТРАЛЬНИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ (МАРИИНСКАЯ ТАЙГА)

В.Н.СЕРГЕЕВ

Томский государственный университет

Предварительные данные, полученные при исследовании внутреннего строения наиболее распространенного рудного минерала золотоносных кварцевых жил - пирита, свидетельствуют о возможности получения большого количества генетической информации, важной в прикладном и научном отношении. Нами выделено три генерации этого минерала, причем внутри генераций можно различать несколько структурных типов пирита, связанных с локальной спецификой условий их формирования и преобразования.

Пирит I является самым ранним рудным минералом кварцевых жил и обладает сложными и разнообразными структурными узорами, обусловленными различными явлениями роста, деформаций, растворения, выщелачивания, регенерации, которые последовательно сменяли друг друга на протяжении длительной и богатой событиями истории его развития и преобразования. Главным мотивом структурных узоров пирита I являются картины различных стадий и различной степени его метаморфизации. Пирит I_1 сохраняет в качестве реликтов первичные структуры роста, в то время как в пирите I_2 структур роста не сохранилось и господствуют элементы, возникающие в результате метаморфизма - деформации, пористость выщелачивания, замещения другими минералами и отдельные участки рекристаллизации. Пирит I_3 демонстрирует своим внутренним строением наиболее глубокую степень метаморфических преобразований пирита I, что запечатлено в появлении значительных участков рекристаллизации и прерывистых периферийных кайм регенерации.

Пирит II представляется образованием, отнесенным нами к самостоятельной генерации условно. Этот пирит состоит из

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

"ядра" или ряда реликтовых обломков, представленных пиритом I и широкой каймой "свежего" пирита регенерации, которая составляет 2/3 объема зерна. Таким образом, пирит II - это пирит существенно "регенерационный".

Пирит III возникает в результате перекристаллизации и, частично, переотложения пиритов I и II генераций. Он образует среди пиритов ранних генераций, поздних сульфидов и кварца жилки и пятна из стебельчатых вытянутых или изометричных зерен, совершенно лишенных структур роста и следов поздних преобразований.

Генетическую связь золота с пиритом в данном случае можно понимать только как тесное совместное пространственное расположение, а также предполагая близкое по времени отложение первых порций золота с появлением пирита III.

Коллектором почти всего объема золота, заключенного в сульфидах, является пирит I, обладающий большой "внутренней поверхностью" и "раскрытием" зерен с периферии в результате многократного наложения метаморфизующих процессов. Пириты II, III и другие сульфиды (сфалерит, халькопирит, галенит) обладают ничтожными коллекторскими свойствами и золото, как правило, расположено по периферии зерен, межзерновым границам и секущим трещинкам. Золото, заключенное в пирите I, отличается меньшими размерами и формой зерен от таковых зерен, образующих срастания с поздними сульфидами и кварцем.

Характерный узор внутреннего строения пирита I может служить поисково-оценочным критерием и даёт возможность выявлять его наличие и степень распространенности в отдельных жилах и участках жил, и таким образом увеличивать их перспективность при значительных количествах тонковключенного золота, а с другой стороны, указывает на наличие "труднораскрываемого" при обогащении компонента.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

О СООТНОШЕНИЯХ МАГМАТИЧЕСКИХ ПОРОД И МАГНЕТИТОВЫХ РУД В АНЗАССКОЙ ЗОНЕ И О ЯВЛЕНИЯХ ЗОНАЛЬНОСТИ

Н.И СОКОЛОВА

Сибирский научно-исследовательский институт
геологии, геофизики и минерального сырья,
Новосибирск

Анзасский рудоносный магматический комплекс в типичном своём виде представлен несколькими интрузиями габбро-альбититов, залегающими в зоне Джебашского глубинного разлома на протяжении 12,5 км. Этот относительно хорошо разведанный и изученный участок зоны включает Анзасское и Тарташское магнетитовые месторождения, приуроченные к одноимённым интрузиям.

Отчётливо различаются: а) штоковая фация габброидных интрузивов-Тарташский шток с окружающими его мелкими телами, б) акмолитовая фация габброидов, хорошо выраженная на месторождении Анзас.

Изучение детальных карт и разведочных материалов приводит к выводу, что две выделенные главные фации единого магматического комплекса имеют, во-первых, разное структурно-тектоническое положение и, во-вторых, характеризуются рудоносностью разного масштаба и, отчасти, типа. В то же время интрузии обеих фаций на протяжении указанной зоны и на глубине порядка 1-3 км образуют единое сложное тело, определённым образом меняющееся в направлении от штока к акмолиту.

Тарташский крутопадающий и сравнительно мало эродированный шток имеет длину в плане 5 км, ширину - 3 км, площадь-5,9 км^2. С глубиной его размеры увеличиваются. Интрузив обнаруживает зональное строение. В ядерной части он сложен хорошо раскристаллизованными габбро, габбро-диабазом, оливиновым габбро. К ядру штока приурочено вкрапленное титан-магнетитовое оруденение.

Эндоконтактовая зона сложена альбитизированными габбро и существенно альбитовыми породами с реликтами габбро. Такие породы с гнездово-вкрапленным магнетитом образуют прерывистое кольцо вокруг ядра штока, а в участке, где шток сопрягается с Анзасской подвижной зоной-линейно-вытянутое

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

тело, длиною около 6,5 км и шириною 0,5 км. В этом участке локализуются Тарташские магнетитовые залежи, тесно связанные с альбитовыми породами. Они образуют малопротяжённые (100-200 м) и маломощные (3-30м) линзы и являются большей частью бедными по содержанию железа. В общем оруденение, приуроченное к внешней части штока, по своим масштабам невелико. По структурно-морфогенетическим особенностям это оруденение мы относим к ореольному типу.

Иной масштаб промышленного оруденения характеризует акмолитовую фацию габброидов, свойственную подвижной Анзасской зоне. Габброиды представлены здесь не одной крупной интрузией, а системой субпараллельных согласных инъекций (более 10), насыщающих зону общей мощностью 1,5 км. Породы представлены мелко- и среднезернистыми габбро, габбро-диабазом и диабазом. Они интенсивно скаполитизированы и альбитизированы, в особенности по периферии и на выклинках. В области северо-восточного окончания акмолита количество альбитовых пород максимально. Здесь же обособляются довольно крупные тела щелочных интрузий. Между габбро и альбититами располагаются полосы вмещающих сильно изменённых пород и рудные залежи. Весь рудоносный акмолит имеет длину в плане около 7,2 км при ширине 0,7 км. Он падает круто к югу и полого склоняется к западу в сторону Тарташского штока. Для Анзаса, в отличие от Тарташской зоны, характерны компактные и мощные залежи магнетитовых руд. По запасам месторождение относится к крупным.

Соединение акмолита и штока, судя по их соотношениям со структурой глубинного разлома и с учётом углов склонения акмолита, должно произойти на глубине 2-3 км на участке Шамансук. Соответственно графическим отстройкам на этом участке и на западном фланге собственно Анзасской зоны намечаются перспективные участки рудоносной структуры, где целесообразно провести разведочные работы.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРОСТРАНСТВЕННО-СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Б.И.СУГАНОВ, В.В.БОГАЦКИЙ

Красноярское геологическое управление.

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Красноярское отделение

Для количественной оценки сложности геологического строения и некоторых других геологических параметров авторы предложили использовать пространственно-статический анализ (ДАН СССР, том 181, вып.1).

С целью оценки возможностей использования метода при металлогенических исследованиях изучено влияние геологического строения, состава и характера руд, размера и формы черпака (элементарной площади исследования) и положения нуля координат.

Установлено, что на оценку пространственного распределения эндогенных месторождений влияет сложность геологического строения. При этом промышленное оруденение железа и золота сосредоточено в районах с высоким показателем сложности геологического строения, а меди, свинца и цинка - в районах средней сложности.

Исследования размеров черпака показали, что: а) положение районов относительно высокой сложности геологического строения не зависит от размера черпака; б) увеличение черпака влечет за собой увеличение размеров районов высокой геологической сложности; в) поля высокой геологической сложности, сохраняют конфигурацию (сходство) в большей степени, чем поля средней и низкой сложности; г) основные статистики (размах выборки, среднее, дисперсия, коэффициент вариации) меняются нелинейно.

При изменении формы черпака: а) положение районов относительно высокой сложности геологического строения не меняется; б) конфигурация полей различной сложности резко меняется; в) размах выборки, среднее, дисперсия, коэффициент вариации не меняются.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Эксперименты по оценке влияния положения нуля системы координат установили, что: а) границы районов высокой сложности смещаются тем больше, чем больше шаг смещения нуля; б) в большинстве случаев подобие конфигурации полей сохраняется; в) основные статистики подвержены слабым колебаниям.

Проведенное изучение позволяет сделать следующие краткие выводы:

1. Для каждого вида и типа оруденения необходимо выбирать для пространственно-статистического анализа свои признаки. Начинать следует с признаков, которые считают определяющими (для данного оруденения в изучаемом районе). Конечный результат позволит объективно оценить роль каждого признака.

2. Размер черпака должен находиться в соответствии с размером оцениваемых структур. Если такое соответствие достигнуто, то можно ожидать, что избранный черпак гарантирует от пропуска искомых структур.

3. Конфигурация полей изменчивости геологических признаков зависит от формы черпака. Поэтому при выборе формы черпака следует учитывать не только особенности геологического строения, точнее топологию структур, но и цель исследования.

4. Дифференциальная оценка территории зависит от положения начала координат, а интегральная не зависит.

5. Успешное применение пространственно-статистического анализа требует предварительных экспериментальных исследований. Когда параметры подобраны, метод позволяет опознавать интересные и порой совершенно новые, неожиданные закономерности пространственного размещения месторождений.

АНАЛИЗ СВЯЗИ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ЗОЛОТОНОСНЫХ РОССЫПЕЙ С КОРЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ И ЕГО ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ

В.В.СЫРОВАТСКИЙ

Западно-Сибирское геологическое управление,
Новокузнецк

Золоторудные районы (Кузнецкий Алатау, Горная Шория и Салаирский кряж) характеризуются тесной пространственной связью аллювиальных россыпей с коренными источниками, относящимися

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

к различным морфогенетическим типам оруденения. Устанавливается относительно резкое несоответствие масштабов и степени россыпной и выявленной к настоящему времени рудной золотоносности. Сложный складчато-глыбовый характер геологического строения рассматриваемых регионов предопределяет важную роль широко развитых здесь длительно развивавшихся и неоднократно подновляющихся во времени зон разломов, которые оказали решающее значение на размещение фаций, ориентировку складчатых структур.

Значительное влияние на локализацию месторождений и рудопроявлений золота, и связанных с ними россыпей, оказывает план размещения плагиогранитного, габбро-диоритового и габбро-диабазового интрузивных комплексов, являющихся производными, салаирского и в меньшей степени каледонского и герцинского тектоно-магматических циклов.

В основу сравнительного анализа положены соотношения количества сконцентрированного в базисных долинах металла и питающих их золотом боковых притоков; характер распределения запасов металла (продуктивности) и удельной золотоносности (линейных коэффициентов золотоносности) в продольном профиле долин; линейное распределение различных классов крупности золота и соотношение его крупных классов с мелкими; сопоставление продуктивного минерального комплекса и связанных с ним элементов - спутников золота золотоносных россыпей и питающих их рудоносных образований областей сноса. Исходя из этих позиций, а также учитывая особенности геологии и металлогении конкретно взятых узлов золотоносных россыпей, представилась возможность решить вопрос о характере и мере связи аллювиальных россыпей с коренными источниками. При этом мы исходили из необходимости анализа наиболее высокопродуктивных узлов указанных выше регионов, размещающихся в различных структурно-формационных зонах и геоморфологической обстановке.

Установлено, что базисные долины с промышленной золотоносностью формировались главным образом за счет выноса металла из питающих их боковых притоков, нередко при участии коренных источников, размывающихся в пределах контуров долин; выделяются в пределах узлов, локальные участки, перспективные для постановки целенаправленных поисков промышленных концентраций золота. Так, например, для базисных промышленных

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

россыпей р.Федоровки-Ортона, Касьмы-Христиновки, Заслонки четко выделяются по два обособленных, а по Тебе, Коучаку, Коуре, Тулуюлу, Бурлевке, Чесноковке, М.Толмовой и др. - по одному строго локализованному рудному участку, являющемуся источником питания россыпей золотом.

Анализ удельной линейной золотоносности в продольном профиле базисных долин с учетом геоморфологических особенностей их дает возможность переоценить и изыскать новые еще не выявленные промышленные россыпи в рассматриваемых здесь регионах.

Данный вывод основан на том факте, что золотоносные базисные долины, отработанные в верхней части при значении коэффициентов удельной золотоносности 100-150кг/п.км, в нижней части, где они не затронуты эксплуатацией, содержат промышленную золотоносность.

Анализ аллювиально-делювиальных россыпей водотоков I и 2 порядков, по этим же позициям показал, что протяженность продуктивной части россыпи находится в прямой зависимости от длины выработанного, устойчивого продольного профиля этих долин. В связи с этим оценку масштабов и степени возможной рудоносности областей сноса, поставляющих золото в долины, и выбор объектов для первоочередных поисков рудного золота необходимо производить не по количеству добытого металла из россыпей, а на основании сопоставления удельных коэффициентов золотоносности этих долин: предпочтение должно быть отдано рудоносным площадям, с которыми связаны россыпи, характеризующиеся высокими линейными коэффициентами золотоносности.

Вся совокупность информации при изучении связи россыпей с коренными источниками, является также необходимой для вычисления глубины эрозионно-денудационного среза рудных полей (узлов).

КЛАССИФИКАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Б.М.ТКЮПО

Томский государственный университет

Классификация месторождений должна быть генетической, но для её построения, чтобы она была действительно такой, у нас

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

пока еще нет объективных данных, так как мы еще мало знаем об условиях формирования месторождений.

Главная задача при разработке генетической классификации состоит в выборе ведущих классификационных признаков. Единственной классификацией, в которой от начала до конца выдержаны параметры (температура и давление), является классификация П.Линдгрена. Однако она оказалась во многом формальной. Физико-химические параметры (Т.Р.С°.) едва ли могут быть сейчас взяты за основу при выделении генетических типов месторождений, так как роль их еще не выявлена и имеет место явление конвергентности. Фактически геологи все чаще и чаще берут за основу геологические особенности месторождений. Это особенно наглядно видно в последнем учебнике В.И.Смирнова.

Основной единицей классификации должен рассматриваться генетический тип месторождений, объединяющий месторождения (рудные формации) с близким вещественным составом руд и возникшие в сходных геологических и физико-химических условиях. При выделении генетических типов главными классификационными признаками надо считать геологические (положение по отношению к поверхности, к материнскому источнику, к тектоническим структурам и др.). Генетические типы объединяются в классы (магматический, пегматитовый и др.). При выделении классов за основу берутся физико-химические особенности системы, в которой происходит образование ведущих минеральных парагенезисов, главным образом фазовое состояние. Классы образуют три главные группы месторождений: эндогенные, экзогенные и метаморфогенные.

Наиболее сложной оказывается классификация эндогенных месторождений. В этой группе выделяются: магматические, пегматитовые, карбонатитовые и пневматолито-гидротермальные классы месторождений. Среди последних отчетливо обособляется ряд генетических типов: высокотемпературные автометасоматические, грейзеновые, контактово-метасоматические, плутоногидротермальные, вулканогенно-гидротермальные (в том числе и колчеданные) и телетермальные (или стратиформные). В группе метаморфогенных месторождений выделяются классы: метаморфизованные, метаморфические (разных фаций регионального метаморфизма, вплоть до ультраметаморфических) и регенерированные. Переходным типом между экзогенными и эндогенными месторожде-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ниями являются вулканогенно-осадочные.

А. Эндогенные.

1. Магматические: 1) раннемагматические: а) сегрегационные, б) стратифицированные; 2) позднемагматические: а) гистеромагматические, б) ликвационные.

П. Пегматитовые: 1) кристаллизационные средних глубин; 2) мигматические больших глубин; 3) линии скрещения.

Ш. Карбонатитовые.

IУ. Пневматолито-гидротермальные: 1) высокотемпературные автометасоматические: а) альбититовые, б) нефелиновые; 2) грейзеновые; 3) скарновые: а) в магнезиальных скарнах, б) в скаполитовых скарнах, в) в известковых скарнах; 4) плутоногидротермальные: а) близ интрузивных массивов, б) вне видимой связи с интрузиями; 5) вулканогенно-гидротермальные: а) в в вулканических куполах, б) колчеданные; 6) стратиформные; 7) вулканогенно-осадочные.

Б. Экзогенные.

1. Выветривания: 1) обломочные; 2) остаточные; 3) инфильтрационные. П. Осадочные: 1) механические; 2) эпигенетические и диагенетические; 3) химические.

В. Метаморфогенные

1. Метаморфизованные. П. Метаморфические. Ш. Гидротермально-метаморфические.

СТАДИЙНОЕ ВЫВЕТРИВАНИЕ ХЛОРИТА ТАГАРСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

И.И.УДИНА, Л.П.КОСТЕНКО
Завод "Сибэлектросталь", Красноярск

На Тагарском месторождении широко развита зона окисления, представленная сыпучими мартитовыми и глинистыми гетит-гидрогетитовыми рудами. Рудосоставляющими минералами являются: магнетит, хлорит, серпентин, кальцит, флогопит, гранат, эпидот, пироксен. Процесс окисления руд был рассмотрен нами ранее (Костенко, Удина, 1971). В настоящей работе изучались процессы изменения нерудной составляющей на примере хлорита.

В результате исследований выявлена следующая схема изменения его в процессе выветривания: хлорит гидратированный

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

хлорит, монтмориллонит, метагаллуазит, каолинит. Переход одной минеральной формы в другую подтверждается данными оптических, термических, химических, рентгеноструктурных анализов.

Химически выветривание хлорита характеризуется выносом магния шестерной координации, частичным переходом алюминия из четвертой координации в октаэдрическую, что в итоге приводит к перестройке хлоритовой решетки и формированию новой - монтмориллонитовой. Образование каолинита сопровождается полным выносом магния, частичным-кремнекислоты и переходом алюминия из четверной координации в шестерную.

Рассмотренные условия стадийного выветривания хлорита на основе анализа состава минералов и замеров их pH-суспензий характеризуют в целом процессы минералообразования, происходящие в коре выветривания.

ПОРОВЫЕ ВОДЫ ЗОНЫ ГИПЕРГЕНЕЗА

П.А.УДОДОВ, Н.М.РАССКАЗОВ,
Е.С.КОРОБЕЙНИКОВА, А.Д.НАЗАРОВ

Томский политехнический институт

Исследование химического состава поровых растворов косвенным приближенным способом водных вытяжек производилось в течение длительного времени, однако непосредственное их изучение стало возможным лишь после разработки в 40-х годах А.П.Крюковым методики отжатия их прессами при различном давлении.

Только после этого были начаты работы по выяснению роли этих растворов в геологических процессах, хотя указания в данном направлении были сделаны гораздо раньше В.И.Вернадским при рассмотрении различных типов вод в горных породах. Он уделял большое внимание пленочным и "волосным" растворам. С.И.Долгов всю пленочную влагу делит на прочно связанную (адсорбированную) и рыхло связанную (лиосорбированную) - диффузную. Роль поровых вод, как показали исследования, весьма велика и разнообразна. Так, их необходимо учитывать при оценке баланса различных вод зон земной коры, при миграции химических элементов, при решении проблемы формирования химиче-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ского состава подземных вод, при минералообразовании, при эпигенетических и других процессах.

По химическому составу поровые растворы в зависимости от палеогидрогеологических условий могут быть как идентичны гравитационным водам, так и отличаться от них. Как правило, минерализация поровых вод значительно превышает минерализацию водоносных горизонтов. Эта разница особенно резко проявляется для вод зон сульфидной минерализации. Так, при проведении гидрогеохимических исследований на площади Колывань-Томской зоны авторы определили минерализацию поровых вод для пиритизированной коры выветривания нижнекаменноугольных отложений - 120 г/л, pH - 1,3-1,5, высокое содержание органического вещества и металлов. Поровые растворы были получены при давлениях 50-500 и 3000 кг/см^2. Подземные воды этих отложений имели минерализацию порядка одного грамма на литр. Высокая минерализация поровых растворов на участках сульфидной минерализации нами объясняется каталитической деятельностью микроорганизмов, которые впервые открыты в поровых растворах сотрудниками проблемной геологической лаборатории Томского политехнического института.

С.И.Набоко значительную роль поровым растворам придает в процессе гидротермального минералообразования и метаморфизма пород. Она считает, что метасоматические реакции вызываются изменениями состава порового раствора вследствие диффузии и фильтрации.

Н.В.Тагеева и М.М.Тихомирова значительную роль придают геохимии поровых вод при диагенезе морских осадков.

Опыт работ авторов позволяет считать, что результаты изучения поровых растворов необходимо использовать в качестве поискового признака при геохимических исследованиях.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРЕДЕЛЕНИИ УРАНА И ТОРИЯ В ДЕВОНСКИХ КВАРЦЕВЫХ ПОРФИРАХ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-МИНУСИНСКОЙ ВПАДИНЫ

Ю.А.ФОМИН

Томский политехнический институт

Кварцевые порфиры в исследуемом районе представляют жерловую фацию эффузивов быскарской серии, образуя несколько некков в пределах сложной палеовулканической постройки. По химическому составу они относятся к пересыщенным кремнеземом существенно калиевым породам плюмазитового ряда, сформировавшимся за счет внутрикорового гранитоидного расплава.

Указанные образования характеризуются повышенными концентрациями радиоактивных элементов (р.э.) по сравнению с одновозрастными кислыми эффузивами покровной фации: содержание урана в них составляет 3,6-II,4 г/т; тория -4I,0-48,5 г/т; Th/U -3,9-I3,3.

Основное количество этих элементов приходится на слабо раскристаллизованную основную массу породы (таблица).

Распределение урана и тория по минералам в кварцевом порфире (содержание -3,6 ; -48 ; -I3,3)по данным микрорадиографии.

Минерал	Содержание минерала в породе, вес %	Уран			Торий		
		Содержание, г/т	На единицу веса породы	Доля, приходящаяся на минерал, %	Содержание, г/т	На единицу веса породы	Доля, приходящаяся на минерал, %
Порфировые выделения:							
Кварц	I,9	0,4	0,0I	0,3	4,5	0,I	0,2
Полевые шпаты	2,6	I,5	0,04	I,I	I9,I	0,5	I,I
Основная масса:							
Кварц	25,0	I,5	0,40	II,2	I9,6	4,9	I0,6
Полевые шпаты	57,5	3,3	I,90	53,2	43,2	24,8	53,5
Гематит с примесью биотита и хлорита	I3,0	6,9	0,90	25,2	90,3	II,8	25,5
Циркон, рутил	0,008	4000	0,32	9,0	52000	4,2	9,I
С у м м а	I00,0	-	3,57	I00,0	-	46,5	I00,0

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Слагающие её кварц и полевые шпаты содержат урана и тория в 2-4 раза больше, чем те же минералы порфировых выделений. Основными концентраторами р.э. являются циркон и рутил, однако вследствие ничтожного количества этих минералов в эффузивах их роль в балансе урана и тория сравнительно невелика. Повышенными содержаниями р.э. характеризуются фемические компоненты породы, на долю которых приходится свыше 25% урана и тория. Главная же роль в их балансе принадлежит кварцу и полевым шпатам основной массы, содержащим около 65% всего количества элементов.

Микрорадиографическими исследованиями выявлены три группы α-треков, соответствующие трем формам нахождения р.э. в кварцевом порфире.

1. Треки, равномерно рассеянные в породообразующих минералах (82-84%). Это одиночные треки, значительно реже 2-, 3- и 4- лучевые звезды, причем их количественное отношение близко к постоянному. Данный факт позволяет исключить возможность образования звезд за счет микровключений.

2. Треки, концентрирующиеся вокруг микровключений акцессорных минералов, содержащих уран и торий в качестве изоморфных примесей (2-4%).

3. Треки, приуроченные к микротрещинам, дефектам кристаллов, их границам, а также гидротермально измененным участкам (14%). Формами нахождения урана и тория в данном случае являются подвижные (легкоизвлекаемые 5%-раствором $(NH_4)_2CO_3$ + H_2O_2) р.э., накопление которых в породе связано с сорбционными и другими постмагматическими явлениями.

ФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ НАТРИЯ И КАЛИЯ В УЛЬТРАОСНОВНЫХ ПОРОДАХ

Л.П.ФРОЛОВА, О.М.ГЛАЗУНОВ, В.М.НОВИКОВ, А.Н.СУТУРИН

Институт геохимии СО АН СССР, Иркутск

Как показали эксперименты, K и Na играют роль регуляторов процесса плавления и кристаллизации ультраосновного субстрата. Содержание этих элементов и их соотношение часто исполь-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

зуются при решении вопросов формационной диагностики. Но несмотря на важное значение щелочей, структурное их положение в ряде минералов ультраосновных пород пока остается неясным.

С целью определения форм вхождения K и *Na* и изучения подвижности щелочей проводилось выщелачивание этих элементов из оливинитов, дунитов и серпентинитов Улан-Сарьдагского, Ильчирского и Березовского массивов Восточного Саяна. Кроме того изучались и слагающие их минералы - хромиты, оливины и серпентины.

Одни и те же навески проб обрабатывались в течение 148 часов бидистиллятом и 1%-ным раствором HC Регистрация концентрации K и *Na* проводилась методом эмиссионной пламенной спектрофотометрии с использованием приборов ИСП-51 и ФЭП-1. Воспроизводимость результатов оценивается 10-15%.

В гипербазитах фиксируются следующие абсолютные значения натрия : в дунитах - 0,012 -0,015%, в оливинитах - 0,015-0,017%, в серпентинитах - 0,041-0,035%.

С 1% раствором HC процесс идет более интенсивно, чем с бидистиллятом. Выщелачивание K заканчивается к 24 часам, а *Na* к 48 часам для всех типов ультраосновных пород, исключая серпентиниты.

Минералами-носителями K и *Na* в ультраосновных породах являются хромшпинелид и серпентин. Наиболее подвижны щелочи в оливине и хромшпинелиде, на что указывает высокий (до 60%) процент выщелачивания, и более инертны в серпентине.

Все эти факты указывают на то, что около 20% общего содержания K и *Na* в ультраосновных породах находится в адсорбированной форме. Эта часть щелочей является чужеродной и, очевидно, накладывается на затвердевшие породы в процессе проработки их сквозьмагматическими мантийными потоками.

Судя по графикам, наряду с адсорбционной формой, в составе минералов и пород имеет место другая, более устойчивая к выщелачиванию форма вхождения K и *Na*.

Приведенные исследования позволяют предполагать, что в составе гипербазитов часть K и *Na* является чужеродной и накладывается на затвердевшие породы в эпимагматическую стадию.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ И ЗОНАЛЬНОСТИ НА СОРСКОМ МОЛИБДЕНОВОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

В.Л.ХОМИЧЕВ, Н.С.ЛИДИН

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

Сорское молибденовое месторождение находится в центральной части Уйбатского антиклинория, связано генетически с лейкократовыми гранитами III фазы тигертышского комплекса, локализуется в апикальной части гранитных штоков и лишь частично в диоритах и сиенито-диоритах кровли, инъецированных гранитами.

Последовательность событий при формировании месторождения, позволяющая проследить развитие структуры и зональность, представляется в таком виде. Вслед за внедрением и частичной кристаллизацией гранитной магмы от нее отщепляются гранит-порфиры и формируются мощные штоки, жилы и гнезда пегматитов нередко с обособлением микроклина и кварца в самостоятельные почти мономинеральные тела. С пегматитами, по В.Т.Покалову и Н.С.Лидину, связано основное медное оруденение, по В.Л.Хомичеву, и медное и молибденовое оруденение формируется в гидротермальный (послепегматитовый) этап, состоящий из 4 стадий:

1 - ранняя кварц-микроклин-пиритовая стадия,
2 - главная рудная кварц-пирит-халькопирит-молибденитовая стадия,
3 - существенно кварц-молибденитовая стадия,
4 - поздняя кварц-кальцит-пиритовая стадия.

В промежутке между 3 и 4 стадиями внедрились мелкие тела гранит-порфиров II - дифференциаты той же лейкократовой магмы.

Структура месторождения определяется двумя линейными зонами СЗ простирания. Одна из них, главная, проходит через участки Сора-I и Южный, вторая, относительно более приподнятая и потому глубже эродированная, - через Северный и Лагерный участки. В пределах этих зон размещаются пегматиты, гранит-порфиры и прожилково-вкрапленное оруденение. Интенсивность его зависит от подготовленности структуры. В средней части обеих зон (в

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

особенности на участке Сора-I) в пределах гранитных куполов и выступов, где породы были сильно раздроблены тектонически и в результате эксплозивных взрывов, формируются богатые брекчиевидные и брекчиевые руды. С обеих сторон от них (с некоторой асимметрией) развиваются многочисленные крупные и мелкие жилы и прожилки, а дальше быстро падает и размер жил и их количество (а соответственно и степень оруденения).

В вертикальном разрезе месторождения верхнюю часть занимает ранняя кварц-пиритовая генерация жил и прожилков, вторая генерация размещается ниже, а в корневой зоне развиты ветвящиеся невыдержанные прожилки с нечеткими контактами и метасоматическое окварцевание с бедным оруденением. Здесь же встречаются поздние кварцевые и кварц-кальцитовые жилки с пиритом, галенитом, сфалеритом 4- й стадии. Такая обратная зональность, когда ранние высокотемпературные продукты размещаются выше поздних более низкотемпературных, впервые подмечена Н.А.Хрущевым и обусловлена развитием структуры и последовательным изменением состава гидротермальных растворов.

Выявленные элементы структуры и зональности Сорского месторождения позволяют уточнить направление разведочных работ и, кроме того, используются при оценке перспектив на глубину ряда других рудопроявлений того же формационного типа.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МИНЕРАЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СКАРНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ

В.Л.ХОМИЧЕВ, Е.С.ШАБАЛИНА

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

Широко развитые на восточном склоне Кузнецкого Алатау скарновые месторождения и рудопроявления меди, молибдена, вольфрама, свинца, цинка, золота, железа образуют несколько рудных узлов с определенной спецификой, но наличие сложных промежуточных типов и пространственная сопряженность даже таких антиподов, как вольфрам, полиметаллы и железо, привели к выводу об их генетической близости. Магматический фактор, весьма важный в сопоставлении рудных образований и выделении среди них

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

разных формаций, в данном случае также способствовал определенным заблуждениям, ибо до последнего времени очень широкую гамму пород относили к одному рудоносному Улень-туимскому гранитоидному комплексу и с ним связывали все скарновые (и не только скарновые) месторождения восточного склона Кузнецкого Алатау.

Крупномасштабная геологическая съемка и специальные тематические работы позволили расчленить гранитоиды и связанное с ними оруденение на три комплекса: мартайгинский, тигертышский и карлыгановский, с первым из которых связаны золотоносные, со вторым - медно-редкометальные и с третьим - железорудные и полиметаллические скарновые месторождения. Соответственно выделены следующие рудные формации и минеральные типы:

I) Мартайгинский комплекс

- скарновая золоторудная формация (Калиостровское),

2) Тигертышский комплекс

- скарновая шеелит-молибденит-халькопиритовая формация:

а) Глафиринский минеральный тип,

б) Туимский минеральный тип,

в) Киялых-узеньский минеральный тип,

3) Карлыгановский комплекс

- скарновая полиметаллическая формация

а) молибденит-борнит-халькопиритовый минеральный тип (Юлия-медная),

б) галенит-сфалеритовый минеральный тип (Юлия-свинцовая)

- скарновая магнетитовая формация (Самсон, Тея).

Сравнительное минералого-геохимическое изучение прототипов выделенных рудных формаций и минеральных типов предпринято с целью их характеристики и выяснения тех отличительных признаков, которые позволили бы определить формационную принадлежность и перспективы мелких рудопроявлений.

Выполнено петрографическое изучение скарнов, скарновых и рудных минералов, структурное травление химические и спектральные анализы монофракций и т.д. В докладе излагаются результаты этих работ и даются рекомендации по их практическому использованию.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРУЗИВНЫХ И УЛЬТРАМЕТАМОРФИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

В.К.ЧИСТЯКОВ

Томский государственный университет

Исследование химического состава, элементов-примесей и некоторых физических свойств пород и минералов (радиоактивности, термолюминесценции, люминесценции и др.), а также особенностей распределения главных и акцессорных минералов более чем в 1500 пробах гранитоидных и габбро-диоритовых комплексов Алтае-Саянской области позволили установить, что интрузивные комплексы характеризуются: 1) наличием закономерной связи между химическим составом пород и содержанием в них определенных акцессорных минералов и элементов-примесей; 2) сравнительно небольшими дисперсиями распределения акцессорных минералов, элементов-примесей в них и в породах в целом. В породах этих комплексов установлена прямая зависимость между содержанием FeO, Fe_2O_3, общей железистостью и количеством магнетита, содержанием CaO, Na_2O, K_2O, SiO_2 и количеством в них апатита, циркона, сфена. Отчетливо выражена также зависимость между химическим составом пород и содержанием элементов-примесей в магнетите, сфене, цирконе, апатите и др.минералах.

Ультраметаморфические комплексы, наоборот, характеризуются: 1) отсутствием или слабым проявлением связи между химическим составом пород и содержанием в них акцессорных минералов и элементов-примесей; 2) большими дисперсиями распределения акцессорных минералов и элементов-примесей в них.

Вместе с тем изучение особенностей распределения элементов-примесей в минералах обеих генетических групп пород показало, что одним из главных условий их использования при геохимических исследованиях является учет форм вхождения их в минералы (изоморфная, продукты распада твердых растворов, инородные включения). Установлено, что часть элементов-примесей, считающаяся многими исследователями изоморфной примесью в данном минерале, на самом деле представлена инородными включениями, поэтому не может быть использована при расшифровке процессов

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

образования его.

Рассмотрена стадийность и химизм процессов гранитизации основных эффузивов и подобных им по составу магматических и осадочных пород Алтае-Саянской складчатой области. Показана возможность перехода в подвижное состояние Fe, Ti , P и целого ряда других элементов и образования при определенных условиях промышленных месторождений их. Даны расчеты баланса компонентов при гранитизации основных пород, показывающие, что количество выносимых элементов вполне достаточно для образования промышленных месторождений , P и целого ряда других элементов.

Большое внимание на геохимические процессы оказывает естественный радиоактивный распад, изменяющий элементарный химический и изотопный составы минералов. Установлено, что одним из наиболее чувствительных свойств, отражающих действие радиоактивности на минералы, является термолюминесценция. Исследование естественной и искусственной термолюминесценции более 3000 проб апатита, циркона, полевых шпатов, кварца, карбонатов и легких фракций позволило установить зависимость величины максимумов термолюминесценции от типа излучения (α, β, γ) и по соотношению максимумов судить о распределении U, Th , K^{39} в породах и доле участия их в геохимических процессах. Наряду с этим, по термолюминесценции удалось провести расчленение пород различного происхождения и установить такие изменения в них, которые не определяются обычными методами петрографических исследований, но оказывающие заметное влияние на распределение элементов в породах.

МЕТАЛЛОГЕНИЯ СУБШИРОТНЫХ ЗОН ПОВЫШЕННОЙ ТРЕЩИНОВАТОСТИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

Г.В.ШУБИН

Томский политехнический институт

В пределах восточной части Даурской зоны, располагающейся в области, ограниченной с запада Бырца-Оленгуйской и с востока Онон-Туринской зонами глубинных близмеридиональных разломов Центрального Забайкалья, широким развитием пользуются близ-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

широтные зоны повышенной трещиноватости, образуя поперечные структуры к выше отмеченным глубинным разломам.

В развитии и формировании всех этих структур большую роль сыграло тектоническое развитие локального блока между субмеридиональными зонами разломов.

Поперечные субширотные зоны повышенной трещиноватости совместно с близмеридиональными тектоническими зонами образуют своеобразную крупную региональную структуру "макролестничного" типа, оказавшую огромное влияние на размещение в субширотных структурах мезозойских интрузивных образований дайкового комплекса и связанного с ним золотого оруденения в пределах Тура-Илинского и Верхне-Ононского районов.

Субширотные разломы указанных районов, кроме повышенной трещиноватости и наличия поясов даек изверженных пород широтного простирания, фиксируются сосредоточением штокообразных магматических тел, рудных узлов, зонами окварцевания, серицитизации, турмалинизации и рассеянной кварцево-сульфидной минерализацией.

Геологические исследования в пределах этих зон с привлечением региональных материалов позволяют говорить о последовательном их развитии и формировании в направлении от Верхне-Ононского (на юге) Тура-Илинскому (на севере) району рассматриваемого локального блока.

Последовательное развитие субширотных структур с юга на север нашло своё отражение в направленности развития интрузивного магматизма и металлогении.

Для Тура-Илинского района типичными являются золото-серицит-сульфидный и золото-альбит-актинолит-висмутиновый типы золоторудной минерализации, генетически связанные с верхнеюрским диоритоидным дайковым комплексом.

Для Верхне-Ононского района характерен золото-кварцево-сульфидный тип минерализации, генетически связанный со средне-верхнеюрским диоритоидным дайковым комплексом.

Картирование и учет близширотных тектонических структур во многом будут способствовать перспективам выявления, а также возможности разведки уже известных районов и отдельных месторождений.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

РЕДКИЕ И РАССЕЯННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ОЛОВЯННЫХ РУДАХ СОЛНЕЧНОЙ ГРУППЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

А.В.ШУШКАНОВ, Л.Я.ЕФРЕМЕНКО

Центральный научно-исследовательский институт
"ЦНИИОлово", Новосибирск

Бурное развитие радиоэлектронной, специальной металлургической и других отраслей отечественной промышленности требует все большего увеличения производства редких и рассеянных элементов. В связи с этим несомненно интересным представляется изучение геохимических особенностей минералов оловянных руд. Такие исследования проведены нами на месторождениях Солнечной группы, относящихся по классификации Е.А.Радкевич (1968) к турмалиновому типу касситерито-силикатно-сульфидной информации.

Материал для исследования был получен в результате технологического и специального минералогического опробований, проведенных на всех месторождениях группы (Солнечное, Перевальное, Фестивальное, Придорожное, Лунное). Всего в работе использовано 435 определений элементов-примесей в основных рудообразующих минералах (касситерит, сфалерит, галенит, арсенопирит, халькопирит). Определение содержаний производилось весовым химическим (Co, Sb, Bi, Cd) и количественным спектральным (In, Sc, Nb, Ta) методами в лабораториях ЦНИИОлова, Комсомольской ГРЭ и Дальневосточного геологического управления.

Содержание элементов-примесей в минералах в целом по группе месторождений приведено ниже в таблице.

Минералы	Элементы	Кол-во определений	Содержание элементов, %	
			от – до	Среднее
I	2	3	4	5
Касситерит	WO_3	67	0,19-0,90	0,47
	Скандий	30	0,001-0,005	0,0024
	Индий	69	0,001-0,0079	0,0041
	Nb_2O_5	16	0,005-0,0280	0,0210
	Ta_2O_5	2		0,0050

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
Галенит	Кадмий	I4	0,006-0,008	0,0064
	Индий	I4	0,002-0,008	0,0050
	Висмут	24	0,024-0,770	0,2740
	Сурьма	23	0,064-0,570	0,2510
Сфалерит	Кадмий	II	0,I00-0,340	0,I850
	Индий	II	0,007-0,053	0,0370
	Висмут	6		0,00I0
Халькопирит	Индий	I7	0,007-0,020	0,0I45
	Висмут	9	0,020-0,383	0,20I0
	Кадмий	4		0,0050
	Сурьма	4		0,0090
Арсенопирит	Кобальт	32	0,044-0,600	0,33I0
	Висмут	32	0,0I8-I,000	0,2690
	Сурьма	20	0,II0-0,780	0,2840
	Кадмий	9	0,0I0-0,060	0,0400
	Индий	I3	0,00I-0,005	0,0037

Формы нахождения редких и рассеянных элементов в минералах различны: индий, скандий, кадмий и кобальт присутствуют в качестве изоморфной примеси; другие - висмут, сурьма, серебро - находятся как в виде изоморфной примеси, так и образуют собственные минералы.

Главными элементами-примесями в оловянных рудах, представляющими практический интерес, являются индий, скандий, ниобий и вольфрам в касситерите; висмут и кобальт - в арсенопирите; кадмий - в сфалерите и индий - в халькопирите.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ПЕТРОГРАФИЯ
МАГМАТИЧЕСКИХ
И
МЕТАМОРФИЧЕСКИХ
ПОРОД

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

О ЯВЛЕНИЯХ МАГМАТИЧЕСКОГО ЗАМЕЩЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ГРАНИТОИДОВ МАРТАЙГИНСКОГО КОМПЛЕКСА

Л.В.АЛАБИН

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

А.Я.Булынниковым, А.Р.Ананьевым, Т.М.Дембо, Л.В.Алабиным, А.Н.Дистановой и другими исследователями установлено, что массивы мартайгинского комплекса в Кузнецком Алатау сопровождаются широкими ореолами измененных пород, имеют в большинстве случаев постепенные переходы с вмещающими вулканогенными и терригенно-вулканогенными толщами, обладают зональным строением, проявляющимся в уменьшении основности пород от периферии (диориты, кварцевые диориты, монцониты) к центру (гранодиориты, граниты) и проявляют зависимость состава от вмещающей среды.

Измененные породы, окружающие массивы, в свою очередь обнаруживают зональное строение, выражающееся в смене зон от неизмененных пород к магматическим: а) ороговикованные породы, б) роговики и амфиболиты, в) фельдшпатизированные роговики и амфиболиты. В ороговикованных породах минеральный состав (исходный) сохраняется полностью. Они испытывают только перекристаллизацию. В роговиках преобладают новообразованные минералы: альбит и актинолит, в амфиболитах - андезин и обыкновенная роговая обманка. В фельдшпатизированных роговиках и амфиболитах на отдельных участках появляются новообразованные кварц, альбит-олигоклаз или олигоклаз-андезин, калиевый полевой шпат (ортоклаз или слабо решетчатый микроклин), обыкновенная роговая обманка и биотит. Эти минералы находятся в соотношениях, обусловливающих гипидиоморфнозернистую структуру. Обращает внимание, что в фельдшпатизированных роговиках и амфиболитах на участках с гипидиоморфнозернистой структурой парагенезис и состав минералов и их структурные соотношения соответствуют минеральным парагенезисам, составу минералов и структурным взаимоотношениям, наблюдаемым в гранодиоритах и гранитах. Следовательно, в измененных породах, окружающих гранитоидные массивы мартай-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

гинского комплекса, на определенных стадиях их метасоматического изменения появляется межгранулярный расплав, из которого кристаллизуются парагенезисы минералов, соответствующие магматическим породам массивов.

Фельдшпатизированные роговики и амфиболиты постепенно сменяются магматическими породами - кварцевыми диоритами, граноди-оритами и гранитами. Смена метасоматически измененных пород магматическими происходит постепенно, без резкого изменения парагенезисов и состава минералов, без образования зон закалок в магматических породах и следов механического внедрения расплава. Все эти факты в совокупности с данными о широких ореолах измененных пород, окружающих массивы и нередко превосходящих их по площади, и зависимость состава магматических пород от состава вмещающей среды (меланократовость, когда массивы залегают среди вулканогенных толщ, и повышенная щелочность, когда они располагаются среди карбонатных пород) свидетельствуют о явлениях магматического замещения при формировании гранитоидных плутонов мартайгинского комплекса.

К ПЕТРОГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ МАГМАТИЧЕСКИХ ФОРМАЦИЙ УРАЛА С УЧАСТИЕМ ГИПЕРБАЗИТОВ

Л.Д.БУЛЫКИН

Уральское геологическое управление, Свердловск.

Современное состояние науки об ультраосновных породах и требования практики недвусмысленно свидетельствуют в пользу парагенетического принципа формационного анализа магматических образований, в частности, гипербазитов.

Формационный анализ гипербазитов Урала на основе принципов, разработанных Ю.А.Кузнецовым, с учетом специфики региона, позволяет выделить следующие группы формаций: миогеосинклинальную, эвгеосинклинальную и пограничную, находящуюся в зоне сочленения эвгеосинклинальной и миогеосинклинальной областей. Первая группа включает щелочно-оливин-базальтовую, пикритовую и пироксенит-перидотитовую формации; вторая - габбро-перидотитовую (альпинотипную), дунит-клинопироксенит-габбровую (плати-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

носную) и магнезиальноскарновую формации. На границе эвгеосинклиналей и миогеосинклиналей развита габбро-клинопироксенит-дунит-гарцбургитовая формация, сочетающая признаки альпинотипных и платиноносных ассоциаций, но в то же время обладающая рядом специфических геолого-петрологических, геохимических и металлогенических особенностей.

Щелочно-оливин-базальтовая формация возникла в результате излияний щелочно-базальтовой магмы, природа которой не ясна, хотя имеются вероятные предположения (Куширо, Куно, 1963).

Пикриты рассматривались на Урале как фации траппов, представленных щелочноземельными габбро-диабазами. В последние годы их склонны связывать с щелочными базальтоидами или даже с кимберлитами. Существование пикритов-фации траппов и щелочных базальтоидов представляется вероятным; наличие группы кимберлитоподобных пикритов требует дополнительного обоснования.

Пироксенито-перидотитовая формация по ряду особенностей химизма: содержанию глинозема, хрома, титана, железа- относится к производным базальтовой магмы типа Бушвельда, хотя как в химизме, так и особенно в петроструктурном строении этих интрузивов не усматривается вполне убедительных аналогий. Происхождение и взаимоотношение альпинотипной и платиноносной формаций Урала широко дискутируется. Предпринимаются попытки найти различия между этими формациями в структурной позиции и в тектоно-магматической истории, хотя очевидно, что обе они являются альпинотипными в понимании Шейнмана.

Совместное нахождение дунит-гарцбургитовой ассоциации и габброидов принято рассматривать как структурное, в то же время конкретные обоснования этого положения отсутствуют. Взаимоотношения дунит-гарцбургитовых (альпинотипных) и дунит-клинопироксенитовых (платиноносных) ассоциаций гипербазитов свидетельствует о их зональном расположении: I - габброид → 2 - клинопироксенит, верлит → 3 - дунит → 4 - гарцбургит с обособлениями дунитов.

Зона 2 - 3 (платиноносная) возникает за счет гарцбургитов двумя путями: в результате взаимодействия габброидной магмы с гарцбургитами и путем метасоматического замещения гарцбургитов клинопироксенитами и верлитами с одновременным

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

освобождением магния и образованием дунитов.
Указанные соотношения наиболее часто проявлены на границе эвгеосинклинали и миогеосинклинали, в зоне Главного уральского разлома.

Формация регенерированных гипербазитов (магнезиа-скарнов по Б.Я.Меренкову) - результат метаморфизма серпентинитов в условиях амфиболитовой и гранулитовой фаций метаморфизма на орогенных этапах палеозойского Урала.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ СЕРПЕНТИНИЗАЦИИ ГИПЕРБАЗИТОВ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ В СВЯЗИ С ПРОГНОЗНОЙ ОЦЕНКОЙ ИХ АСБЕСТОНОСНОСТИ

А.И.ГОНЧАРЕНКО

Томский государственный университет

Выяснение типов серпентинизации и последовательности их проявления имеет первостепенное значение при оценке асбестоносности гипербазитов.

Исследованиями установлено, что степень серпентинизации гипербазитов Кузнецкого Алатау определяется положением их в структурах региона. Интенсивно серпентинизированными являются ультраосновные породы массивов, залегающих среди эффузивно-осадочных толщ нижнего кембрия. Относительно слабо серпентинизированы гипербазиты, локализованные в породах докембрийского метаморфического комплекса.

Процесс серпентинизации гипербазитов является многостадийным и выражается в последовательном развитии стадий лизардитизации, хризотилизации и антигоритизации пород. Устанавливаемая стадийность процесса наиболее полно представлена в относительно слабо эродированных массивах, размещающихся в структурах нижнепалеозойского возраста. Первая, наиболее ранняя стадия проявилась в площадной петельчатой лизардитизации ультраосновных пород, носившей автометаморфический характер. Петельчатая лизардитизация сменяется второй лизардитовой стадией серпентинизации, которая пользуется локальным развитием и тяготеет к эндоконтактным зонам гипербазитовых массивов.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Эта стадия процесса выразилась в развитии секториального лизардита в ячейках петель, сложенных лизардитом первой генерации.

Проявление второй лизардитовой стадии серпентинизации связано с воздействием на ультраосновные породы интрузий габброидов, пространственно совмещенных с гипербазитами.

В тесной связи с аллометаморфической лизардитизацией проявилась более поздняя хризотиловая стадия серпентинизации. Последующая антигоритовая стадия процесса связана с воздействием на гипербазиты интрузий габброидов и гранитов.

Хризотил-асбестовая минерализация в гипербазитах приурочена к зонам интенсивного проявления аллометаморфической лизардит-хризотиловой серпентинизации.

Процесс серпентинизации в гипербазитовых массивах, размещающихся в структурах протерозойского выступа Кузнецкого Алатау, проявился в петельчатой лизардитизации и наложенной на нее аллометаморфической антигоритизации пород. Отсутствие или незначительное развитие аллометаморфических лизардитовых и особенно хризотиловых серпентинитов позволяет сделать вывод о бесперспективности этих массивов на хризотил-асбест.

Поисковый интерес на хризотил-асбест представляют массивы, расположенные в структурах нижнепалеозойского возраста, вместе с тем, их перспективы заметно снижаются из-за интенсивного проявления антигоритизации, лиственитизации и других неблагоприятных для асбестообразования процессов изменения ультраосновных пород.

ОРИЕНТИРОВКА ОЛИВИНА В ГИПЕРБАЗИТАХ МАССИВА ГОР СЕВЕРНОЙ-ЗЕЛЕНОЙ (КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ)

А.И.ГОНЧАРЕНКО, В.Н.СЕРГИЕНКО, Н.Н.ШИЛЬНОВ

Томский государственный университет
Западно-Сибирское геологическое управление, Новокузнецк

Тенденция оливина занимать ориентированное положение в пространстве устанавливается многими исследователями.

Проведенный нами микроструктурный анализ позволяет вы-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

явить в гипербазитах массива гор Северной-Зеленой три типа пространственной ориентировки оливина.

Первый тип ориентировки выражается четким N_g -максимумом, лежащим в плоскости падения гипербазитового массива. Ось N_m наклонена к горизонту под углом 40^0, а ось N_p образует пояс концентраций с тремя максимумами, ориентированный нормально к линии общего простирания массива. Таким образом, оси N_m и N_p создают круговой пояс, образованный вращением вокруг N_g.

Во втором типе узора ориентировка оливина не совпадает с удлинением массива, но хорошо согласуется с направлением секущего его разрывного нарушения. Ось N_m ориентирована в юго-восточном направлении и наклонена под углом 20^0 к горизонту. Оси N_g и N_p располагаются в плоскости, близкой к направлению падения дизъюнктива, и образуют максимумы с тенденцией к растягиванию в пояс.

Третий тип пространственной ориентировки оливина характеризуется изотропностью петроструктурных узоров.

Анализ полученных и литературных данных показывает, что образование первого типа пространственной ориентировки оливина возможно, в соответствии с представлениями Йошино (Yoshino, 1964), в условиях турбулентного движения магматического потока. Не исключена возможность возникновения подобной ориентировки и под действием ориентирующих напряжений после кристаллизации расплава.

Происхождение второго и третьего типов ориентировки оливина связано с перекристаллизацией "первичного" узора и образованием вторичных тектонитов.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ СОСТАВА УЙМОНСКОЙ СВИТЫ В ТЕРЕКТИНСКОМ ГОРСТЕ (ГОРНЫЙ АЛТАЙ)

Ю.М.ЕЛИСТРАТОВ

Томский государственный университет

Предположительно среднепротерозойские уймонская и терек-тинская свиты Горного Алтая сходны между собой по характеру метаморфизма, но заметно отличаются одна от другой по составу (Родыгин, 1968, 1969; Елистратов, 1968). Кроме характерных

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

для обеих свит полосчато-плойчатых терригенных кварц-альбит-хлорит-серицитовых в разной степени известковистых сланцев и редко встречающихся мраморизованных известняков, уймонская свита содержит вулканогенные сланцы основного состава, а также кварциты и слюдисто-кварцевые сланцы.

Вулканогенные сланцы развиты широко, хотя уступают терригенным, слагая пачки мощностью в десятки и сотни метров. Для них характерен более темный по сравнению с терригенными сланцами цвет, более грубая сланцеватая текстура и мелкозернистая лепидогранобластовая, лепидонематобластовая и фибробластовая структура. Полосчатость в них проявляется не всегда и не особенно четко и плойчатость не характерна. Главными в этой группе пород являются альбит-эпидот-серицит-хлоритовые, альбит-эпидот-хлорит-актинолитовые, альбит-хлорит-эпидотовые и хлорит-эпидот-мусковитовые разновидности. Первые две разновидности обнаруживают порфиробластовую (возможно, бластопорфировую) структуру. В них сравнительно крупные (до 1,5 мм) выделения альбита изометричной и удлиненной параллельно сланцеватости формы зачастую пронизаны мелкими включениями хлорита, эпидота, серицита, которые слагают и основную ткань. Порфиробластовые сланцы отмечаются как в непосредственной близости с тургундинской гранитоидной интрузией, так и на значительном удалении от нее. С этой группой связаны также глаукофановые сланцы, отличающиеся от перечисленных выше пород присутствием глаукофана. В вулканогенных сланцах, кроме отмеченных выше минералов, присутствуют также магнетит, апатит, лейкоксен, сфен, стильпномелан, кварц и кальцит.

По химическому составу богатые альбитом порфиробластовые сланцы выделяются среди других вулканогенных сланцев более высоким содержанием кремнезема и меньшим - железа, а глаукофановые сланцы повышенным содержанием щелочей и железа. Первые из них сопоставимы с андезитовым порфиритом, по С.П.Соловьеву (меньше кремнезема, щелочей и алюминия, больше кальция). Остальные разновидности приближаются к диабазу.

В верхней части разреза свиты встречен горизонт зеленосланцевых пород мощностью около 80 м, первичная природа кото-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

рых окончательно не выяснена. Вероятнее всего, они представляют собой метаморфизованные вулканические и вулканокластические породы основного ряда. Горизонт прослежен по простиранию на расстояние более 3 км. В его основании залегают породы с округлыми и несколько удлиненными образованиями, напоминающими обломки (или шары лав). Величина обломков изменяется от 2-3 см до 30-50 см. В одних случаях они сложены средне- и крупнозернистым гранобластовым агрегатом эпидота, среди которого иногда отмечаются обособления более мелких зерен альбита, кальцита, актинолита. В других случаях состав их альбит-актинолит-хлорит-эпидотовый, причем, эпидот, а иногда и альбит образуют монобластовые и гломеробластовые округлые выделения размером от долей мм до 2-3 см. Цементирующий материал представлен альбитом, хлоритом, актинолитом, иногда кальцитом. Эпидот в отдельных случаях фиксируется также в виде округлых гломеробластовых скоплений.

Верхнюю часть горизонта слагают породы типа порфиритоидов со светлыми удлиненными раздробленными выделениями клиноцоизита, погруженными в мелкозернистую альбит-хлорит-актинолит-эпидотовую массу. Химический состав этих пород близок к оливиновому диабазу (Соловьев, 1970) и отличается от него повышенным содержанием глинозема.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ПЕТРОЛОГИИ АСЫРСКОГО ПЛУТОНА (ГОРНАЯ ШОРИЯ)

С.С.ИДЬЕНОК

Томский политехнический институт

Асырский гранитоидный плутон расположен в пределах Горной Шории на водоразделе Таштыпа и притоков Мрассу. Он представляет собою вытянутое в северо-восточном направлении тело протяженностью 30 км и до 20 км в поперечнике. Вмещающие породы

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

относятся к эффузивам спилито-кератофировой формации, мраморизованным известнякам и известково-глинистым, углисто-кремнистым сланцам среднего и нижнего кембрия. Они претерпели контактовый метаморфизм и представлены как роговиками, так и метасоматитами. Возраст плутона относится к верхам кембрия.

Вертикальные разрезы плутона отчетливо показывают его зональное строение. Верхняя приконтактовая зона мощностью 400-500 м сложена плагиогранитами, которые глубже постепенно переходят в биотитово-роговообманковые граниты. В последних существенное значение приобретает калишпат, разрастающийся в интерстициях плагиоклаза и темноцветных минералов. При этом плагиоклаз проявляется как резко зональный минерал, центральная часть которого сложена андезином и иногда даже лабрадором, периферическая -олигоклазом и альбитом. Среди роговой обманки в центре зерен иногда обнаруживаются остатки авгита. Все это указывает на первичный основной состав породы, замещенной более кислыми продуктами.

Плагиограниты то не содержат калишпат вовсе, то он наблюдается в виде небольшой примеси переменного содержания. Характерен андезин и часто лабрадор. Темноцветные - зеленая роговая обманка, авгит и биотит. Плагиограниты на границе с основными эффузивами переходят в кварцевые диориты.

В зоне погружения массива под известняки среди последних наблюдаются выступы и окна гранитоидов. При этом в результате магматического замещения известняков проявляются колонки: мрамор-тремолитовый и волластонитовый мрамор-нефелиновый сиенит-сиенит-кварцевый сиенит-гранит.

Особенности петрографического состава в деталях, строение плутона и зависимость его состава от вмещающих пород показывают наличие первичных основных краевых зон и отчетливое разрастание гранитоидной фации за счет проявления процесса магматического замещения.

ПИКРИТЫ САЛАИРА

П.Е.КАЗАКОВ
Западно-Сибирское геологическое управление, Новокузнецк.

В последнее время геологами ЗСГУ(Н.Ф.Агеенко, А.С.Быко-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

вым, К.В.Кочетковой, А.В.Мансевой, О.Г.Коноваловой, Н.Е.Казаковым)среди дайковых образований Белинского гипербазитового массива обнаружены жилообразные тела нижне- среднекембрийских пикритов и пикритовых порфиритов. Они, как правило, приурочены или к внутренним частям массива,или к его контакту с вмещающими породами. Размер тел по простиранию колеблется от первых десятков метров до I,5 и более км, мощность меняется от 5-I0 м до I5-45 м. Контакты пикритов с гипербазитами резкие, иногда отмечается захват пикритами небольших ксенолитов серпентинитов.

Изучение пород показало, что мелкие тела сложены однородными пикритовыми порфиритами. Что касается даек, мощность которых достигает I5-45 м, то они характеризуются более широким набором пород. Центральные части их сложены полнокристаллическими среднезернистыми пикритами, которые к периферии сменяются пикритовыми порфиритами. Внешние зоны даек сложены миндалекаменными плагиоклазсодержащими пикритовыми порфиритами. Границы между всеми петрографическими разностями резкие и намечаются по структурному признаку и составу.

Породы состоят из моноклинного пироксена (титан-авгита), серпентизированного оливина, по составу отвечающего хризолиту. Из рудных минералов отмечается магнетит. В миндалекаменных пикритовых порфиритах появляется плагиоклаз в количестве 5-I0%. Основная масса пикритовых порфиритов состоит из хлорита и коротких призм титан-авгита.

Изучение вещественного состава пикритов мощных даек показывает, что определенную роль в их формировании играли гравитация и кристаллизационное фракционирование базальтового расплава непосредственно в камере. Однако дифференциация, по всей вероятности, началась еще в глубинных условиях и затем продолжалась в период перемещения магматического расплава по трещинам и каналам. Неоднородность состава пикритов выражена в максимальном накоплении в центральных частях даек оливина, что подтверждается и химическими данными (таблица).

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Окислы	Содержание окислов в %							
	I	2	3	4	5	6	7	8
SiO_2	39,26	39,20	40,92	4I,99	4I,80	44,43	44,24	44,79
TiO_2	0,94	0,84	I,92	2,I8	I,80	I,88	2,56	2,46
Al_2O_3	4,86	4,33	8,42	I0,69	I0,05	II,00	II,38	II,82
Cr_2O_3	0,30	0,38	0,25	0,I7	0,20	0,08	0,I4	0,II
Fe_2O_3	6,7I	6,I9	4,46	2,38	I,86	I,94	2,29	I,4I
FeO	6,I9	6,38	8,I6	I0,09	II,75	9,48	I0,72	9,09
MnO	0,I6	0,I8	0,06	0,I3	0,I6	0,I9	0,I2	0,I7
MgO	28,66	28,72	I8,72	I8,3I	I8,40	I4,82	I3,94	I0,63
CaO	3,2I	3,25	9,I9	8,28	5,45	8,75	6,46	8,65
Na_2O	0,07	0,I0	0,44	0,82	0,70	I,8I	2,28	3,22
K_2O	0,06	0,08	0,32	0,I0	0,I0	0,I3	0,72	0,42
NiO	0,I6	0,I4	0,I0	0,II	0,09	0,02	0,06	0,03
Потери при прокаливании	9,42	9,59	9,49	5,5I	7,25	4,84	5,40	6,02

ПРИМЕЧАНИЕ: I,2 - полнокристаллические пикриты; 3,4,5 - пикритовые порфириты; 6,7,8 - плагиоклазсодержащие пикритовые порфириты.

В целом дифференциация проходила с повышением роли кремнезема, титана, алюминия, кальция, натрия, калия и понижением - магния, хрома и никеля.

По геологическому положению и составу описанные интрузии пикритов относятся нами к нижне-среднекембрийской перидотито-габбровой формации Салаира, представленной ритмичнорасслоенными массивами стратиформного и конфокального типов.

Из обзора литературы известно, что исследуемый тип магматизма характерен более для платформенных областей (Маймеча-Котуйская провинция). Однако, в последнее время интрузивные пикриты были обнаружены на Камчатке (Морковский Б.А., Эрлих Э.Н. и др., I97I г.), в Южном Дагестане (Долгих А.Г., I968), которые являются молодыми складчатыми горными сооружениями. Салаир же относится к древней геосинклинальной области и обнаружение здесь интрузивных пикритов представляет большой практический и теоретический интерес.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

МАГНЕЗИАЛЬНЫЕ СКАРНЫ ОРТОН-ЗАСЛОНСКОГО РАЙОНА (Горная Шория)

М.Е.КАРЕВ

Западно-Сибирское геологическое управление, Новокузнецк

Характерной особенностью для района является развитие здесь магнезиальных скарнов, образований сравнительно редких как для Горной Шории, так и для всего Кузнецкого Алатау.

В нашем районе магнезиально-скарновые образования встречены на левом борту р.Федоровки (Криворотенко,1966); в среднем течении рр.Колоса и Заслонки (Танский, Карев,1968), р.Березовки (Карев, Черноок, 1970). Здесь они представлены бруситовыми и диопсидовыми (голубыми) мраморами, диопсидовыми скарнами.

Б р у с и т о в ы е м р а м о р ы обнаружены в среднем течении рр.Федоровки, Заслонки и Колоса. Более значительное по размерам проявление выявлено по правому притоку р.Заслонки. Бруситовые мраморы слагают юго-восточную и северо-западную внешние зоны контактового ореола мелких сиенитовых штоков. Ближе к интрузии они сменяются монтичеллит-везувиан-пироксеновыми скарнами, а по мере удаления от них доломитовыми и кальцитовыми мраморами. Переходы одних пород в другие резкие. Кроме брусита, мраморы содержат форстерит (до 10%), доломит-анкерит (12-26%), серпентин.

Д и о п с и д о в ы е (г о л у б ы е) м р а м о р ы в районе впервые отмечены Г.И.Спандерашвили в 1958 году. Голубые мраморы в форме ксенолита расположены среди интрузии габбро, габбро-диоритов, прорванных мелкими телами плагиогранитов Ортонской интрузии. Мощность выхода мраморов 6,5 м.

Мраморы характеризуются голубой окраской различной интенсивности от голубовато-белой до лазурной. Они сложены (в процентах) гранатом - 0.1, минералами из группы эпидота - 0.1, диопсидом - 39, форстеритом (до 69.8), слюдой (до 33), серпентином (до 5), пиритом (0.1), бруситом, кальцитом.

По заключению технологических испытаний, мраморы представляют хороший поделочный и облицовочный материал. По своим декоративным свойствам они не уступают лучшим образцам, проявления которых в Советском Союзе единичны и ограниченных размеров.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Диопсидовые скарны обнаружены в среднем течении р.Березовки. Они представлены в виде магнезиально-скарновых оторочек, линз среди доломитов енисейской серии в экзоконтакте Ортонской интрузии. Это серые средне-крупнокристаллические породы, сложенные почти нацело диопсидом. Часто скарны изменены гидротермально-метасоматическими процессами постмагматической стадии с наложением на них нормальных известковых скарнов.

Магнезиальные скарны Ортон-Заслонского района развивались по доломитам и возникли в магматическую стадию в связи с воздействием на доломиты раннемагматических растворов.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И МИНЕРАГЕНИИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГИПЕРБАЗИТОВОЙ ПРОВИНЦИИ

Р.В.КОЛБАНЦЕВ

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт, Ленинград

Алтае-Саянская гипербазитовая провинция объединяет территорию распространения пород раннекембрийской и,в меньшей степени, раннепротерозойской дунит-гарцбургитовых формаций юга Сибири. Основная часть гипербазитовых поясов контролируется глубинными разломами, разграничивавшими структурно-формационные зоны каледонской эвгеосинклинали. Отдельные пояса локализованы в пределах структур, возникших на месте каледонской миогеосинклинали и байкальской эвгеосинклинали.

Среди ультраосновных пород Алтае-Саянской гипербазитовой провинции преобладают гарцбургиты, подчиненное положение занимают дуниты, хотя встречаются и существенно дунитовые массивы. Лерцолиты наблюдаются редко. Энстатититы распространены сравнительно широко, но, как правило, слагают лишь маломощные жилки. В большинстве случаев ультраосновные породы интенсивно изменены. Наиболее характерные изменения: лизардитизация, антигоритизация, карбонатизация, оталькование. По устойчивым ассоциациям измененных пород выделяются типы метаморфизма ультраосновных пород, каждый из которых характерен для определенной геологической обстановки.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

С ультраосновными породами Алтае-Саянской гипербазитовой провинции связан ряд полезных ископаемых: хромиты, хризотил-асбест, антофиллит-асбест, тальк, магнезит, нефрит, жадеитит, флогопит, вермикулит, силикатный никель. Кроме того, измененные ультраосновные породы могут служить благоприятной средой для локализации ртутного, золотого, полиметаллического оруденения. За исключением хромитов, образование месторождений которых происходит одновременно с формированием самих ультраосновных массивов, концентрации названных полезных ископаемых являются следствием определенных эндогенных или экзогенных преобразований ультраосновных пород. Надежное прогнозирование возможно лишь на основании изучения региональных закономерностей размещения всего комплекса полезных ископаемых, связанных с дунит-гарцбургитовой формацией.

Анализ размещения известных месторождений и проявлений, а также особенностей геологического положения, строения и состава гипербазитовых поясов позволяет наметить в пределах Алтае-Саянской гипербазитовой провинции ряд структурно-нипарагенических зон, каждая из которых характеризуется преимущественной перспективностью на одно или несколько полезных ископаемых: Салаирская (хромиты, хризотил-асбест, тальк, силикатный никель), Южно-Тувинская (хромиты, тальк, антофиллит-асбест), Ильчирско-Китойская (нефрит, хризотил-асбест, хромиты, тальк), Куртушибинская (хризотил-асбест), Западно-Тувинская (хризотил-асбест, тальк), Борусская (жадеитит), Северо-Алтайская (магнезит, тальк), Идарская (вермикулит), Приольхонская (вермикулит, возможно - антофиллит-асбест), Восточно-Тувинская, Северо-Саянская и Казахская (тальк).

ТИПЫ СЕРПЕНТИНИЗАЦИИ УЛЬТРАОСНОВНЫХ ПОРОД САЛАИРА В СВЯЗИ С ОЦЕНКОЙ ИХ АСБЕСТОНОСНОСТИ

Р.В.КОЛБАНЦЕВ

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт
Ленинград

Серпентинизация альпинотипных ультраосновных пород осуществляется в результате последовательного проявления лизардити-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

зации первой и второй стадий, хризотилизации, антигоритизации. Образование хризотил-асбеста является одной из стадий этого процесса, непосредственно следующей за хризотилизацией и тесно с нею связанной. Многие особенности месторождений хризотил-асбеста обусловлены характером проявления отдельных стадий серпентинизации, что позволяет использовать определенные петрографические критерии при оценке асбестоносности ультраосновных массивов.

Необходимо изучать региональные закономерности проявления различных стадий серпентинизации с тем, чтобы иметь возможность перейти от оценки асбестоносности отдельных ультраосновных массивов по петрографическим критериям к прогнозированию в региональном масштабе на основании анализа особенностей геологического строения минерагенических зон. В качестве одного из шагов на пути к этому может служить изучение типов серпентинизации ультраосновных массивов Салаира.

При сравнении ультраосновных массивов Тогул-Сунгайского и Мартыново-Шалапского участков Салаирского гипербазитового пояса обнаруживаются различия в особенностях серпентинизации и интенсивности хризотил-асбестовой минерализации. В первом из участков ультраосновные породы за незначительным исключением полностью серпентинизированы. Массивы восточной полосы сложены лизардитовыми серпентинитами, в осевой полосе антигоритовые и лизардито-антигоритовые серпентиниты преобладают над лизардитовыми, массивы западной полосы нацело антигоритизированы. Хризотиловые серпентиниты в пределах всего участка отсутствуют, сланцеватые лизардито-хризотиловые серпентиниты встречаются лишь в массивах с наименьшей интенсивностью антигоритизации. Проявления хризотил-асбеста немногочисленны, невелики и содержат лишь низкосортные руды.

Массивы Мартыново-Шалапского участка отличаются широким распространением частично лизардитизированных дунитов и гарцбургитов; лизардитовыми серпентинитами сложены только крайние северный и южный массивы. Хризотиловые и хризотило-лизардитовые серпентиниты развиты во всех массивах, тяготея преимущественно к участкам неполной лизардитизации. Антигоритизация проявлена слабо. В Мартыново-Шалапском участке расположены Шалапское месторождение и ряд проявлений хризотил-асбеста, отличающихся от про-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

явлений Тогул-Сунгайского участка более значительной концентрацией волокна и присутствием более высоких его сортов.

Проведенный анализ позволяет заключить, что лизардитизация менее интенсивно протекает на более глубоких уровнях - в ядерных частях сводовых структур. На этих же уровнях частично лизардитизированные породы подвергаются хризотилизации. Интенсивная хризотил-асбестовая минерализация всегда приурочена к хризотилизированным породам. Антигоритизация, являющаяся неблагоприятным признаком для поисков хризотил-асбеста, развивается в связи с зонами рассланцевания и вблизи тел габбро-диоритов.

Наиболее благоприятны для интенсивного развития хризотил-асбестовой минерализации Белининский и Шалапский массивы, а в их пределах - участки существенно гарцбургитового состава.

ПОЗДНЕМЕЗОЗОЙСКИЕ МАГМАТИЧЕСКИЕ ФОРМАЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ХРЕБТА СУНТАР-ХАЯТА

И.И.КОЛОДЕЗНИКОВ, К.К.ЛЕВАШОВ

Якутский государственный университет

На северной окраине Охотского сегмента Охотско-Чукотского вулканогенного пояса среди эффузивных, субвулканических и интрузивных тел нами выделяются две магматические формации - туруткичская и аркандинская, сложенные, главным образом, измененными горными породами мелового возраста кислого и в меньшей степени среднего состава.

В основании разреза вулканогенных образований лежит туруткичская формация условно нижнемелового возраста, который с известной вероятностью определяется находками флоры Cladophlebis sp., Baiera(?)sp, Pityophyllus sp. , сделанными О.П.Разгоновым среди эффузивов т.н. "авлиинской" свиты, по нашим наблюдениям, соответствующей нижним слоям туруткичской формации. Кроме того, общее стратиграфическое положение формации в основании вулканогенных отложений описываемого района не вызывает сомнения. Сложена формация чередующимися потоками андезитов, дацитов и липаритов с редкими прослоями туфов кислого состава. Максимальная мощность ее достигает 800 м. Схематичный принципиальный разрез формации таков: андезиты-липариты-андезиты. Однако он не может

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

считаться универсальным для всех мест ее развития, т.к. количественные соотношения андезитов и липаритов меняются в широких пределах. Эффузивные отложения туруткичской формации прорваны экструзивными телами липаритов близкого эффузивам возраста и гипабиссальными штоками гранит-порфиров. Возрастное положение последних определяется тем, что они прорывают всю толщу эффузивов описываемой формации и встречаются в виде глыб, валунов и гальки в линзах конгломератов, залегающих в основании более молодой магматической формации.

К туруткичской формации мы относим комплекс эффузивов среднего и кислого состава, кислые экструзивные тела и штоки гранит-порфиров, близкие между собой по возрасту, порожденные единым тектоно-магматическим циклом.

Расположенная выше аркандинская формация с резким угловым несогласием лежит на породах туруткичской формации и отложениях верхоянского комплекса. В основании ее располагается горизонт эффузивно-терригенных пород, среди которых отмечены туфы, песчаники, глинистые сланцы, конгломераты с галькой гранит-порфиров туруткичской формации, иногда угли. Возраст формации определяется верхним мелом на основании находок, сделанных нами в низах этой формации Glatocladus smittiana (Heer), Seward, которые В.А.Вахрамеев и А.Р.Ананьев определили в нескольких штуфах. По заключению А.Р.Ананьева, эта форма описана ранее им среди находок в породах кийской бокситоносной свиты Западной Сибири, которая в настоящее время многими исследователями относится к низам верхнего мела. Возраст аркандинской формации определяется верхним мелом достаточно твердо.

Сложена формация мощными потоками лав и туфов липаритов, среди которых широко развиты игнимбриты и встречаются потоки витрофиров. Андезитовые потоки встречаются редко и не образуют мощных толщ. Мощность формации достигает 1000 м. Описываемая формация сопровождается участками гидротермально измененных пород. В конгматической связи с кислыми эффузивами аркандинской формации находятся многочисленные дайки и мелкие штоки мелкозернистых субщелочных гранитов.

Аркандинская формация сложена кислыми лавами, туфами, игнимбритами, витрофирами, т.е. производными магмы, насыщенными летучими компонентами, в результате чего на отдельных участках в пределах самой формации и во вмещающих отложениях развиты зо-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ны гидротермально и метасоматически измененных пород.

По составу слагающих ее горных пород и характеру вторичных изменений аркандинская формация близка аналогичным образованиям Магаданского региона Охотско-Чукотского вулканогенного пояса, с которыми связаны проявления эпитермального (близповерхностного) золото-серебряного оруденения.

Выделяемые нами магматические формации по своему содержанию близки вулкано-плутоническим формациям, выделенным для Охотского пояса Е.К.Устиевым.

КОМПЛЕКСЫ ГРАНИТОИДОВ ЗАПАДА АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Н.КОНОНОВ

Восточный научно-исследовательский горно-рудный институт, Новокузнецк

Большим числом геологов по Горному Алтаю собраны материалы, позволяющие утверждать, что формирование выделяемых в настоящее время геосинклинальных структурно-формационных зон отражает всего лишь один, хотя и довольно крупный и продолжительный, этап геологической истории региона. Более правильно геологическую жизнь его разделить на три этапа: палеогеосинклинальный (срединных массивов), геосинклинальный (структурно-формационных зон), глыбовый (активизации области завершенной складчатости). Первый этап начался, возможно, в архее и продолжался до рифея, второй охватывает рифей - ранний карбон; а третий зародился в среднем карбоне и продолжается до настоящего времени.

Проявления палеогеосинклинального гранитоидного магматизма известны в Курайском, Чулышманском и Терехтинском хребтах. В Курайском и Чулышманском хребтах среди метаморфических сланцев и гнейсов выделены валы и купола мигматитов с плагиогранитовым ядром и наложенной на них фельдшпатизацией, создавшей граниты. В Терехтинском хребте становление Тургундинского массива происходило в несколько этапов. Вначале в результате магматического замещения образовалась сложная гамма пород с постепенными переходами от меланократовых диоритов до адамеллитов и гранитов. Затем на значительных участках сформировались пор-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

фиробластовые граниты и прилегающие к ним порфиробластовые (кварц-микроклиновые) сланцы. Позже породы были значительно альбитизированы. Гальки гранитоидов встречаются в кембрийских отложениях, абсолютный возраст гранитов 597-616 млн.лет.

В геосинклинальный период развития Горного Алтая замыкание каждой структурно-формационной зоны сопряжено со становлением крупных массивов гранитоидов. В позднекембрийско-раннеордовикское время в Бийско-Катунской зоне сформировались тела Таджилинского диорит-гранодиоритового комплекса, а в Мрасской - Лебедского также диорит-гранодиоритового. В позднем силуре - раннем девоне в Чарышско-Терехтинской зоне образовались плутоны Тюдетского диорит-гранитового, а в Башкаусско-Чулышманской - Кубадринского диорит-гранодиоритового комплексов. В это же время в Талицкой и Ануйско-Чуйской зонах происходило становление соответственно Чинетинского и Тулугуштенского тоналитовых комплексов, а в Бийско-Катунской - Элекмонарского гранитового. В позднем девоне - раннем карбоне возникли крупные плутоны гранитоидов в Ануйско-Чуйской, Талицкой, Коргонской и Уйменско-Лебедской зонах, в которых соответственно выделены Яломанский гранодиорит-адамеллитовый, Талицкий гранодиорит-гранитовый, Инской и Саракокшинский диорит-плагиогранитовые комплексы. В других структурно-формационных зонах Горного Алтая происходило становление тел гранитов.

В глыбовый этап магматизм известен в перми и триасе. В поздней перми образовались крупные массивы, имеющие практически одинаковое строение и состав в разных частях региона: будь то тела на северо-западе Горного Алтая - Синюхинский комплекс, севере - Белокурихинский, северо-востоке - Кульбичский, востоке - Аткольский, юго-востоке - Юстыдский, или юге - Калгутинский. Они сложены порфировидными гранитами и в небольшом количестве более поздними лейкократовыми гранитами, обычно с большим количеством дайково-жильных отщеплений. Триасовый магматизм более разнообразен. На северо-западе Горного Алтая выделен Майорский диабаз-сиенит-щелочногранитовый комплекс, на севере - Айский диабаз-сиенит-щелочногранитовый, на северо-востоке - Уйменский долерит-гранитпорфировый, в центральной части - Шибеликский диабаз-диорит-щелочногранитовый, на юго-востоке - Теранджикский габбро-сиенит-лейкогранитовый и на юге - Тархатинский диабаз-сиенитовый.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ОБЩАЯ МОДЕЛЬ ПЕТРО- И РУДОГЕНЕЗИСА В КОНТАКТОВЫХ ЗОНАХ ГРАНИТОИДНЫХ ПЛУТОНОВ (на примере железорудных районов Алтае-Саянской области)

В.Г.КОРЕЛЬ

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

В истории формирования гранитоидных плутонов выделяются магматический и послемагматический, прогрессивный и регрессивный этапы, а в соответствии с гипотезой Д.С.Коржинского (1964, 1970), в прогрессивном этапе - ранняя щелочная и кислотная, в регрессивном - поздняя щелочная стадия и все стадии послемагматического этапа. Прогрессивный этап не играет существенной роли в создании рудных концентраций, которые если и возникают, то неизбежно уничтожаются растворами последующей кислотной стадии или поглощаются наступающей гранитоидной магмой. Прогрессивный этап имеет большое значение в мобилизации рудных компонентов из вмещающей среды, в металлогенической специализации растворов, в то время как регрессивный этап - в концентрации и осаждении металлов, в создании эндогенных рудных месторождений.

В раннюю щелочную стадию магматического этапа на переднем фронте потока горячих ювенильных растворов, поднимающихся из подкоровых глубин, по мере возрастания щелочности последовательно возникают габбро-диоритоподобные метаморфические и габбро-диоритовые гибридно-метасоматические породы, плагиоклаз-скаполит-пироксеновые и кварц-пироксен-калишпатовые метасоматиты, фельдшпатолиты и сиенитовые "плавни", в кислотную - альбититы, пегматитовые кварцевые и кварц-олигоклазовые жилы, гранитоподобные метаморфические породы и метасоматические граниты, палингенные гранитные расплавы, подстилающие метасоматическую колонку. После ухода волны кислотных компонентов в тыловой части гранитного потока возникают кремнекислые суб-

x) Изложенные автором взгляды противоречат известным теоретическим положениям учения о рудных месторождениях. Тезисы печатаются в дискуссионном порядке..- Прим. ред.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

щелочные расплавы (поздняя щелочная стадия магматического этапа), которые создают группу кремнекислых субщелочных пород вулкано-плутонической порфирово-нордмаркитовой субформации (Корель, 1966).

Метасоматическое магнетитовое оруденение образуется в позднюю щелочную стадию магматического этапа до начала кристаллизации магмы батолитических гранитов (догранитно-батолитический синмагматический тип месторождений - Тельбесский, возможно, Кондомский, Краснокаменский и другие районы) и магмы интрузивных тел порфирово-нордмаркитовой субформации (послегранитно-батолитический донордмаркитовый синмагматический тип месторождений - Холзунское, Инское и другие) и в раннюю щелочную стадию послемагматического этапа после кристаллизации гранитной магмы батолитов и магмы, сформировавшей вулканические и интрузивные породы порфирово-нордмаркитовой субформации (послегранитно-батолитический и посленордмаркитовый послемагматический тип месторождений - Тейское). В ряде районов магнетитовое оруденение вклинивается между эффузиями и интрузиями порфирово-нордмаркитовой субформации (Инское, Холзунское); отмечаются случаи наложения нескольких этапов магнетитового оруденения (Ирбинское).

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ НЕФЕЛИНСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ

М.П.КОРТУСОВ

Томский государственный университет

Северная часть Кузнецкого Алатау представляет собой своеобразную петрографическую провинцию, характеризующуюся широким распространением нефелинсодержащих пород различного происхождения. Последние рассматриваются нами в составе Кийского габбро-сиенитового комплекса нижне-среднедевонского возраста.

Генетическая связь нефелинсодержащих пород изученного региона с базальтовой магмой доказывается их пространственной и структурной сопряженностью с габбро-сиенитовыми плутонами, а также целым рядом минералогических и петрохимических особенностей. Для химизма нефелинсодержащих пород весьма типична обо-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

гащенность натрием, повышенные концентрации кальция и незначительные содержания редкоземельных элементов.

Внимательное изучение условий залегания нефелинсодержащих пород, их взаимоотношений с вмещающими породами, минералогического состава и структурно-текстурных особенностей - все это приводит к выводу о наличии в северной части Кузнецкого Алатау магматического и метасоматического типов нефелиновых пород.

Нефелинсодержащие породы магматического типа, пользующиеся преобладающим распространением, слагают дайки, дайкообразные и реже штокообразные тела. По особенностям состава отчетливо различаются нефелиновые сиениты (фойяиты, миаскиты) и породы уртит-ийолитового ряда, которые характеризуются пространственной разобщенностью, но иногда образуют постепенные переходы.

Главными отличительными особенностями магматических нефелинсодержащих пород являются:

1. Наличие резких контактов с вмещающими породами, даже в случаях интенсивной нефелинизации последних.

2. Относительно постоянный полиминеральный состав пород в пределах отдельных массивов.

3. Однородность структурно-текстурных особенностей, проявляющаяся в преобладании гипидиоморфнозернистых, реже аллотриоморфнозернистых структур и массивных текстур.

4. Присутствие в экзоконтактах тел мелких инъекций нефелинсодержащих пород.

5. Наличие зон закалки, которые выражаются в образовании порфировидных, криптовых или мелкозернистых структур.

Нефелинсодержащие породы метасоматического типа (нефелинсодержащие фениты) слагают самостоятельные неправильной формы тела или залегают в экзоконтактовых зонах массивов магматических нефелинсодержащих пород. Вмещающими породами в обоих случаях являются образования основного состава (габброиды, диабазы). По минералогическому составу среди нефелиновых метасоматитов выделяются нефелин-сиенит-фениты, ийолит-фениты, ювит-фениты, ийолит-фениты и т.п.

От аналогичных по минералогическому составу магматических пород нефелинсодержащие фениты отличаются следующими типичными особенностями:

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

1. Наличием структур замещения (развитие нефелина по полевым шпатам и реже по темноцветным минералам); сочетанием реликтовых структур с новообразованными гранобластовыми;

2. Неравномерным распределением в породах нефелина и других минералов, образующих гломеробластовые скопления; незакономерным чередованием участков, обогащенных нефелином с безнефелиновыми участками;

3. Наличием постепенных переходов к вмещающим породам;

4. Присутствием в участках обогащенных нефелином реликтовых блоков габброидов и диабазов;

5. Приуроченностью многих нефелинсодержащих фенитов к экзоконтактам нефелиновых сиенитов и уртитов при прогрессивном возрастании интенсивности нефелинизации по направлению к тыловым зонам экзоконтакта.

Приведенные признаки позволяют в большинстве случаев надежно отличать нефелинсодержащие породы магматического и метасоматического генетических типов, что имеет не только теоретический интерес, но и большое практическое значение.

ПЕТРОЛОГИЯ ИЗВЕРЖЕННЫХ ПОРОД РАЙОНА ФЕДОТОВСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ)

Н.И.КУЗОВАТОВ, Е.Н.ЗЫКОВ

Томский государственный университет

Федотовское золоторудное месторождение расположено в западной части Мариинской тайги; главный рудный узел находится на правом борту рч.Федотовки (система р.Кии).

Особенностью геологии района месторождения является исключительно большое развитие интрузивных образований, принадлежащих западной части Федотовского массива, возраст которого, по геологическим и радиологическим данным, лежит в пределах ордовика - силура.

Интрузивные породы, являющиеся вмещающими для кварцево-золоторудных жил Федотовского месторождения, представлены преимущественно диоритами и габбро-диоритами, в составе которых основную роль играют серицитизированный плагиоклаз (№ 35 - 48)

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

и обыкновенная роговая обманка. В некоторых разновидностях диоритов, габбро-диоритов и габбро встречается моноклинный пироксен авгитового ряда, а также сильно железистый биотит. Меньшим распространением в районе пользуются кварцевые диориты и тоналиты, а также граниты. Последние образуют небольшие штоки, дайкообразные тела в диоритах и габброидах или пронизывают их в виде мелких инъекций. По соотношению главных породообразующих минералов (темнобурый биотит, зеленая роговая обманка, плагиоклаз, калиевый полевой шпат, кварц) выделяются собственно граниты, гранодиориты, плагиограниты, связанные между собою постепенными переходами. Для всех изверженных пород района очень характерны мелкозернистые структуры. Диориты, габбро-диориты, габбро являются типичными меланократовыми породами, граниты - лейкократовыми.

Дайковые породы в районе встречаются часто. Наибольшим распространением пользуются диоритовые порфириты и спессартиты, диабазовые и плагиоклазовые порфириты. Дайки кислого состава (гранит-порфиры, пегматиты) относительно редки.

Минералого-петрографические особенности изверженных пород изученного района хорошо согласуются с данными химических анализов. Все породы основного и среднего составов (включая дайки) относятся к нормальному ряду, классам насыщенных или слегка недосыщенных SiO_2 породам; граниты иногда являются пересыщенными алюминием. Уровень щелочности последовательно увеличивается от габбро и диоритов к гранитам (линейная зависимость), причем относительная роль натрия остается практически неизменной. В темноцветных минералах габбро и диоритов велика доля магния; при переходе к кварцевым диоритам, тоналитам и гранитам возрастает относительная роль суммарного железа. В габбро, габбро-диоритах и диоритах коэффициент железистости изменяется в пределах 57 - 72, а в гранитах достигает величины 82.

Средние химические составы изверженных пород района полностью совпадают со средними составами пород Кундатского, Кохуховского и Ольгинского массивов. По сравнению со средними типами пород по Р.Дэли изученные породы являются более щелочными, но все-таки относятся к типичным известково-щелочным ассоциациям.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Вопросы петрогенезиса Мартайгинского комплекса, одним из представителей которого является Федотовский массив, до настоящего времени остаются во многом дискуссионными. В последние годы А.Н.Дистанова, Л.В.Алабин и другие усиленно развивают идеи о ведущей роли процессов магматического замещения боковых пород в формировании массивов Мартайгинского комплекса.

Наши материалы, полученные в результате проведения геологоразведочных работ на участке Федотовского месторождения в 1968-70 гг., позволяют считать Федотовский массив многофазным интрузивным телом. В первую фазу сформировались габбро, габбродиориты, диориты; кварцевые диориты и тоналиты являются наиболее поздними из числа пород первой фазы и выделены нами в самостоятельную субфазу. Этап формирования габброидов и диоритов завершается внедрением большого числа даек диоритовых порфиритов, плагиоклазовых и диабазовых порфиритов, спессартитов. Во вторую фазу образовались граниты и близкие им по составу дайки. Граниты обусловили интенсивный калиевый метасоматоз диоритов и габброидов с превращением их в породы типа кварцевых сиенито-диоритов.

ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫЕ СЕРИИ ДЕВОНСКО-РАННЕ-КАМЕННОУГОЛЬНОГО ВОЗРАСТА СЕТТЕ-ДАБАНА И ВОСТОКА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

К.К.ЛЕВАШОВ

Якутский государственный университет.

Джалканская серия Сетте-Дабана и ыгыаттинская серия восточной части Сибирской платформы образовались приблизительно в одно время (живетский век среднего девона- начало карбона), но наряду с большим сходством внутреннего строения этих серий, между ними наблюдается ряд отличий в составе слагающих их вулканогенных пород.

Джалканская серия, начинаясь живетскими слоями, несогласно залегает на силурийских и нижнедевонских породах. Сложена она мощными пачками вулканогенных пород разделенными осадочными, преимущественно карбонатными, отложениями, содержащими большое

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

количество остатков фауны брахиопод и кораллов. Вулканогенные пачки, имея мощность до 700 м, иногда обладают ясно выраженным слоистым строением за счет пластов осадочных пород, нередко содержащих фауну . Кроме того, наличие многочисленных лавовых потоков, слагающих вулканогенные пачки, четко препарирующихся на выветрелых склонах гор, подчеркивают их слоистое строение. Изверженные горные породы, слагающие вулканогенные пачки джалканской серии, представлены базальтовыми порфиритами и диабазами. Реже среди них встречаются спилиты. Роль пирокластических образований резко подчинена лавовым разновидностям эффузивов. Однако многие вмещающие осадочные породы несут в себе заметную примесь туфогенного материала. Часто вулканогенные пачки подстилаются пластами конгломератов и косослоистых гравелитов.

Ыгыаттинская серия востока Сибирской платформы, начинаясь живетскими породами, несогласно располагается на силурийских известняках и содержит многочисленные "прослои" миндалекаменных базальтов иногда с шаровой отдельностью и кремнистыми конкрециями. Осадочные породы, разделяющие вулканогенные пачки, представлены песчаниками, глинами, известняками и аргиллитами. Среди базальтовых лав наблюдаются разновидности с канатной и шаровой отдельностью.

Среди обеих серий, главным образом в верхних частях их разрезов, наблюдаются горизонты гипсоносных пород.

Петрохимические особенности базитов джалканской и ыгыаттинской серий наряду с большим сходством имеют и ряд различий. В первую очередь это касается заметно более высокого содержания щелочей в джалканских эффузивах и окиси титана в них. Одновременно с этим отмечается значительно меньшая степень окисленности железа в первых и заметно меньшие количества кремнезема.

По своему химизму джалканские эффузивные базиты близки щелочным траппам Сибирской платформы и породам оливин-базальтовой формации континентов (базальтам зоны Великих Африканских разломов), в то время как ыгыаттинские базальты наиболее сходны с траппами нормального ряда Сибирской платформы, частью которых они и являются.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Возникновение и развитие джалканской и игнаттинской серий, представляющих собой крупные вулканогенно-осадочные формации, обусловлено едиными причинами, которые явились следствием одновременной активизации тектоно-магматических процессов на Сибирской платформе и в более подвижной области Сетте-Дабана, развитого вдоль восточной окраины платформы. Образование платформы осуществлялось на фоне поднятия некоторых ее участков и энергичного воздымания Сетте-Дабана. Оформление складчатых структур последнего проходило в условиях жесткого субстрата по своим свойствам близкого платформенным образованиям. Родственные связи Сетте-Дабана с соседней Сибирской платформой сохранились на протяжении всей истории формирования последнего до состояния достаточно консолидированной структуры.

МЕТАМОРФИЗМ ГОРНОГО АЛТАЯ

Г.Г.ЛЕПЕЗИН

Институт геологии и геофизики СО АН АИ СССР, Новосибирск

В пределах Горного Алтая выделены стильпномелан-пренит-пумпеллиитовая, зеленосланцевая, эпидот-амфиболитовая фации, фация глаукофановых сланцев и четыре типа метаморфизма: андалузит-силлиманитовый, переходный к дистен-силлиманитовому дистен-силлиманитовый и жадеит-глаукофановый.

При выделении фаций не учитывались текстурно-структурные особенности пород, степень их рассланцевания, окварцевания и сохранность первичных текстур, структур и минералов, а принимались во внимание только минеральные ассоциации метаморфических толщ.

В Горном Алтае неметаморфизованными выглядят толщи девона. К стильпномелан-пренит-пумпеллиитовой фации отнесены отложения ордовика и силура. Кембро-ордовик, кембрий и синий (горно-алтайская, еландинская, каимская, каянчинская, манжерокская и баратальская свиты) по минеральным ассоциациям соответствуют нерасчлененным стильпномелан-пренит-пумпеллиитовой и зеленосланцевой фациям. В условиях фации зеленых сланцев метаморфизованы теректинская, кокузекская, башкаусская и другие

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

сопоставимые с ними толщи. К глаукофан-сланцевой фации отнесена уймонская свита.

Все районы проявления зонального метаморфизма (Тонгулакский, Прителецкий, Бугузунский, Южно-Чуйский) по литологии, минеральным ассоциациям, последовательности метаморфических зон и другим особенностям сопоставимы между собой и с точки зрения метаморфизма не различаются.

Во всех примерах установленного зонального метаморфизма пространственное положение высокотемпературных зон не коррелируется с положением разломов и степень метаморфизма не увеличивается, а часто уменьшается с приближением к ним.

Во всех случаях изограды, совпадая с литологическими границами, не повторяют направление и конфигурацию разломов, ограничивающих эти блоки, а секутся ими.

Отсутствие пространственной связи между положением разломов и высокотемпературных зон, а также секущий характер последних относительно изоград, говорит о том, что разломы, появившиеся позднее метаморфической зональности, не являются причиной метаморфизма. Современные взаимоотношения разломов и метаморфических зон отображают не особые условия метаморфизма, а историю тектонических движений с момента их заложения.

МАГНЕЗИАЛЬНО-СКАРНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ В МЕТАМОРФИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ ТАШЕЛГИ (ГОРНАЯ ШОРИЯ)

А.И.ЛЕТУВНИНКАС

Томский государственный университет

В Ташелгино-Майзасской рудной зоне в пределах участков Тивергол и Глухариный установлены магнезиально-скарновые проявления. Они представлены преимущественно маломощными зонами форстеритовых и диопсид-форстеритовых кальцифиров, приуроченных к участкам мигматизации доломитовых мраморов. Значительно реже встречаются мелкие линзовидные тела магнезиальных скарнов.

Силикатная часть кальцифиров и скарнов обычно сложена

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

тремолитом, диопсидом, форстеритом и флогопитом, количественное соотношение которых крайне непостоянно. Четко выраженная зональность отсутствует, но в направлении от силикатной породы к мрамору нередко наблюдается такая последовательность смены преобладающих минералов: флогопит - диопсид + тремолит - форстерит.

Форстерит имеет состав $(Mg_{1.84}\ Fe_{0.16})_{2.0}\ SiO_4$ и общую железистость 7.9%, железистость тремолита составляет 6-12%, флогопита - 3-15%, диопсид представлен своей крайней магнезиальной разновидностью.

В генетическом отношении рассматриваемые образования тесно связаны с явлениями мигматизации и гранитизации, имеющими широкое развитие в прилегающих к мраморам амфиболитах. Судя по характеру ведущего парагенезиса (форстерит + диопсид + флогопит), они формировались на фронте гранитизации под воздействием на доломиты высокотемпературных постмагматических растворов. Концентрация флогопита в кальцифирах непосредственно вблизи прослоев алюмосиликатных пород и жил пегматитов указывает на ограниченную подвижность алюминия в этом процессе, тогда как подвижность кремния и магния была значительной.

Особенностью проявления магнезиально-скарнового процесса в районе Ташелги была небольшая его интенсивность. Причина этого заключается как в ограниченном развитии в районе магнезиальных карбонатных пород, так и в специфике явлений мигматизации и гранитизации. Последняя, во-первых, заключалась не в региональном (как, например, в докембрии Алдана), а в узколинейном развитии зон гранитизации, приуроченных к наиболее проницаемым и активным участкам зоны глубинного разлома. Во-вторых, глубинность протекания этих процессов, видимо, была недостаточной для интенсивного развития постмагматического магнезиально-скарнового процесса.

СРЕДНЕПАЛЕОЗОЙСКИЙ ЩЕЛОЧНОЙ МАГМАТИЗМ РАЙОНА ГОРЫ ЧЕРНАЯ СОПКА (окрестности г.Красноярска)

Н.А.МАКАРЕНКО, В.П.ПАРНАЧЕВ

Томский государственный университет

Интрузивный субвулканический массив г.Черная Сопка распо-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ложен в зоне сочленения каледонид северо-западной части Восточного Саяна с Рыбинской впадиной. Он прорывает и метаморфизует осадочные отложения кембрийского и нижнедевонского возраста. Массив имеет в плане изометричные очертания (0.75 х 0.75 км) и обладает симметрично-зональным строением – центральная зона его сложена беспорядочнозернистыми нефелинсодержащими трахидолеритами, а периферическая – трахитоидными нефелиновыми сиенит-порфирами. Устанавливается более позднее время формирования последних пород, встреченных в краевых частях центральной зоны в виде маломощных инъекций. Здесь же закартировано дайкообразное тело базальтовых порфиритов.

Вещественный состав нефелинсодержащих трахидолеритов находится в прямой зависимости от их положения в разрезе массива. По направлению от периферии к ядру зоны содержание оливина в породе возрастает от 5 до 9%. В этом же направлении увеличивается количество плагиоклаза от 58 до 69% и соответственно убывает содержание фельдшпатидов (нефелина, анальцима) от 15 до 8% и титанистого авгита. Сумма второстепенных (биотит) и акцессорных (апатит, магнетит и др.) минералов обычно не превышает 10%.

В минеральном составе нефелиновых сиенит-порфиров преобладают полевые шпаты (санидин и анортоклаз) – 60-70%, находящиеся в парагенезисе с эгирин-авгитом, щелочным роговым обманками и нефелином. Последний минерал (5-15%) образует вкрапленники, а также отмечается в основной массе, где он нацело замещен продуктами разложения (анальцимом, канкринитом, либенеритом). Акцессорные примеси (апатит, магнетит и др.) не типичны и встречаются спорадически.

По петрохимическим данным (таблица), нефелинсодержащие тра-

Таблица

Окислы	I	2	Окислы	I	2
SiO_2	48,9	59,I	MgO	3,8	0,4
TiO_2	I,4	0,3	CaO	6,2	I,9
Al_2O_3	I6,9	I7,3	Na_2O	4,9	6,8
Fe_2O_3	3,6	3,5	K_2O	2,7	5,5
FeO	8,0	3,9	P_2O_5	0,5	0,I
MnO	0,2	0,I	п.п.п.	I,9	I,4

1 – нефелинсодержащие трахидолериты (среднее 9 анализов);
2 – нефелиновые сиенит-порфиры (среднее 5 анализов).

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

хидолериты хорошо сопоставляются со "средним" трахидолеритом Р.Дэли, отличаясь от последнего более лейкократовым характером (параметр "в" = 20.8 против 23.I) и отчетливой натровой специализацией ("п" = 74.2). Нефелиновые сиенит-порфиры обнаруживают черты сходства с классическими фонолитами и тингуаитами Р.Дэли и С.Поккольдса, отличаясь повышенным содержанием полевошпатовой извести ("с" = I.6), пониженной общей и относительной щелочностью ("а" = 22.4, а/с = 23.8), а также заметно более высоким насыщением кремнекислотой.

Излившимися комагматами вышеописанных образований являются нефелинсодержащие трахиандезитовые порфириты. Эти породы впервые обнаружены авторами в непосредственной близости от г.Черная Сопка в бассейне р.Камалы. Щелочные эффузивы отмечаются в верхних частях разреза вулканогенно-осадочной серии, возраст которой датируется А.Р.Ананьевым по ископаемой флоре как нижнедевонский.

На основании вышеизложенного и сопоставления изученных образований с известными проявлениями щелочного вулканизма Северо-Минусинской впадины, время формирования массива горы Черная Сопка мы принимаем как нижне-среднедевонское.

О ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ЧАСТИЧНО РАСКРИСТАЛЛИЗОВАННОГО ПЕГМАТИТОВОГО РАСПЛАВА

И.И.МАТРОСОВ

Томский государственный университет

В одном из пегматитовых поясов Средней Азии широким распространением пользуются пегматитовые жилы полосчатого и линзовидно-полосчатого строения. Крупные кристаллы и блоки (до I.3 м) микроклина, сподумена, петалита, клевеландита, сподумен-кварцевые псевдоморфозы по петалиту и удлиненные ксенолиты ориентированы параллельно контактам жил. Они как бы взвешены в тонко-мелко-зернистой основной массе, имеющей неясно-полосчатую или флюидальную текстуру. Зональные пегматитовые жилы с директивными текстурами в пределах пояса пользуются подчиненным развитием.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Ряд особенностей строения и состава полосчатых пегматитовых жил свидетельствует о том, что они образовались в результате внедрения частично раскристаллизованного расплава.

Кристаллизация полосчатых пегматитов происходила в две основные стадии. В первую возникали блоки и крупные кристаллы микроклина, сподумена, петалита и клевеландита. Во вторую - тонко-мелкозернистый агрегат альбита, сподумена, кварца и слюд, цементирующий ранее образовавшиеся минералы. Минералы первой стадии сильно катаклазированы и залечиваются минералами второй стадии.

Текстуры пегматитов очень походят на текстуры эффузивных и субвулканических пород, отличаясь от них, главным образом, размерами кристаллов.

Для зональных жил редкометальных пегматитов характерна последовательная кристаллизация от зальбандов жил к центру. В жилах полосчатого строения минералы первой стадии кристаллизации беспорядочно распределены по всему объему жил, а зональность полностью отсутствует. Это говорит о том, что в них не происходило кристаллизации от краев к центру, а кристаллы ранних минералов были взвешены в пегматитовом расплаве.

В каких бы вмещающих породах (известняках, сланцах, кварцитах, амфиболитах) ни залегали пегматитовые жилы полосчатого строения, экзоконтактовые оторочки около них отсутствуют или имеют мощность до 0.5 см. В то же время вокруг пегматитовых жил зонального строения переработка вмещающих пород отмечается на расстоянии до 0.5 м.

Несмотря на то, что жилы полосчатых пегматитов практически не взаимодействуют с вмещающими породами, в них очень часто наблюдаются нацело переработанные ксенолиты вмещающих пород, превращенные в мелко-среднезернистый агрегат полевошпат-мусковит-турмалинового, полевошпат-мусковит-турмалин-гранатового или полевошпат-мусковит-гранатового состава. Переработанные ксенолиты различного состава могут встречаться в пределах одной жилы, залегающей в однородных вмещающих породах.

Образование в пегматитах шерла и альмандина связано, в основном, с привносом в пегматиты Fe , Mg и Ca из вмещающих пород. Переработка пегматитами сланцев сопровождается образованием шерла, переработка известковистых сланцев-альман-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

дина с шерлом или без него. В большинстве регионов пегматиты, залегающие в известняках, почти не содержат турмалина, а пегматиты, залегающие в сланцах, часто обогащены им.

Несмотря на ничтожное взаимодействие с вмещающими породами, большинство жил полосчатых пегматитов отличается высоким содержанием турмалина, реже граната. Жилы, залегающие в известняках, обычно содержат турмалина не меньше, чем жилы, залегающие в сланцах.

Приведенный выше материал позволяет считать, что в изученном районе внедрение пегматитового расплава, из которого образовались полосчатые пегматиты, происходило в два этапа. После внедрения пегматитового расплава в нем началась первая стадия кристаллизации - образование крупных кристаллов микроклина, сподумена, петалита и альбита. Одновременно происходила переработка ксенолитов и ассимиляция Fe , Mg и Ca из ксенолитов и окружающих пород. Этот процесс был прерван мощными тектоническими подвижками, которые привели к тому, что частично раскристаллизованный пегматитовый расплав был выжат в другие полости, расположенные стратиграфически выше. Перемещение пегматитового материала сопровождалось интенсивным катаклазом уже образовавшихся кристаллов и потерей большей части летучих. Движение расплава по трещинам обусловило ориентировку взвешанных в нем кристаллов параллельно стенкам трещин. Не исключено, что дальнейшее продвижение расплава вверх было приостановлено возросшей в связи с потерей летучих вязкостью расплава. Быстрая кристаллизация дегазованного остаточного расплава приводила к образованию мелкозернистых агрегатов минералов второй стадии кристаллизации.

Ознакомление с пегматитами других районов Средней Азии, Сибири, Восточного Забайкалья и Монголии показывает, что в этих регионах пегматитовые жилы полосчатого и линзовидно-полосчатого строения с параллельной контактам ориентировкой кристаллов распространены крайне редко и при этом бывают приурочены к локальным зонам смятия.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

О МЕЛИЛИТСОДЕРЖАЩИХ ПОРОДАХ КОНТАКТОВОГО ОРЕОЛА КИЯ-ШАЛТЫРСКОГО ГАББРО-УРТИТОВОГО МАССИВА (КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ)

Н.А.МАКАРЕНКО, А.И.МОСТОВСКОЙ, В.Г.РОДЫГИНА

Томский государственный университет

Кия-Шалтырский массив является представителем габбро-ювит-уртитовой ассоциации Кийского габбро-сиенитового интрузивного комплекса послеинжнедевонского возраста. Впервые мелилитсодержащие образования в экзоконтактовом ореоле массива открыты в 1961 г. А.В.Бозиным, но их детальное изучение проведено лишь в самое последнее время (Родыгина, 1971). Эти своеобразные породы пространственно приурочены к узкой (50-70 м) зоне сопряжения уртитов и габброидов с интенсивно дислоцированными вулканогенно-осадочными отложениями усть-кундатской свиты нижнего кембрия - полосчатыми известняками, кремнистыми сланцами, туфами и туффитами. Мелилитсодержащая минеральная ассоциация развивается по полосчатым известнякам в результате замещения алюмосиликатных прослоев мощностью от долей мм до 20-30 см, с сохранением текстурного рисунка последних. Примечательно, что карбонатные полосы испытывают лишь интенсивную перекристаллизацию.

Мелилит, содержание которого достигает 60-80%, находится в парагенезисе с прозрачным титан-авгитом, волластонитом, флогопитом, кальцитом, шпинелью. В пространственной изоляции от мелилита зафиксирован форстерит, который образует прерывисто-полосчатые анхимономинеральные скопления от I до I,5 см, ориентированные согласно общим директивным текстурам вмещающих толщ. В качестве незначительной примеси встречен гранат (гроссуляр), перовскит и оригинальный красновато-фиолетовый диопсид (антохроит). Низкотемпературные минералы представлены мусковитом, хлоритом, цеолитами, серпентином. Вторичные изменения мелилита приводят к его замещению везувианом, поздним флогопитом, цеболитом, ювнитом.

Вопросы генезиса мелилитсодержащих образований Кия-Шалтырского массива окончательно не решены. До последнего времени

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

эти породы рассматривались в составе формации постмагматических известковых скарнов. Однако ряд фактов геолого-петрографического порядка не согласуется с подобной концепцией: I) среди уртитов и габброидов встречены ксенолиты мелилитсодержащих пород со "срезанной" полосчатостью, без каких-либо признаков сопряженного развития мелилита по эндоконтактовым разновидностям; 2) в экзоконтактовом ореоле иногда фиксируются дайки и жилы ийолит-уртитового состава, рассекающие полосчатые контактовые породы; 3) наблюдается полное совпадение структурно-текстурного узора измененных и первичных полосчатых известняков; 4) на мелилитсодержащие породы накладываются поздние высокотемпературные процессы, приводящие к замещению первичной ассоциации комплексом новообразованных минералов - везувианом, красновато-фиолетовым диопсидом (антохроитом), флогопитом, ганитом, цеболлитом и некоторыми другими.

Совокупность перечисленных признаков, по нашему мнению, позволяет поставить вопрос о возникновении мелилитсодержащих парагенезисов в магматическую стадию становления Кия-Шалтырского щелочного массива. Часть минералов сформировалась в течение постмагматического этапа. Равновесная ассоциация мелилита, волластонита, кальцита, пироксена типична для высокотемпературной (пироксен-роговиковой, по В.В.Ревердатто) фации контактового метаморфизма карбонатных пород, недосыщенных кремнеземом. Вместе с тем вопрос о соотношении метаморфических (изохимических) и метасоматических явлений в описанном случае может быть решен лишь после проведения дополнительных исследований.

К ПЕТРОХИМИИ ПОРОД СОСНОВОГОРСКОГО ГАББРО-СИЕНИТОВОГО КОМПЛЕКСА ГОРНОЙ ШОРИИ

В.С.МУРЗИН

Западно-Сибирское геологическое управление,
Новокузнецк

Сосновогорский габбро-сиенитовый комплекс среднедевонского возраста был выделен нами в бассейне нижнего течения р.Мрас-Су (В.С.Мурзин и др., 1967). Массивы комплекса залегают среди

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

вулканогенных пород верхних горизонтов тельбесской серии девона, с которыми находятся в генетическом родстве. Совместно с вмещающими толщами они приурочены к зоне глубинного разлома, отделяющего Кузнецкий прогиб от собственно Кузнецкого Алатау и образовались в субплатформенную стадию развития региона. Породы комплекса образовались путем внедрения магматического расплава и делятся на две крупные группы (фазы) контрастных пород: габброидную и граносиенит-сиенитовую. В третью фазу образовались, по-видимому, нефелиновые сиениты, обломки которых встречаются в аллювии.

Анализ петрохимических особенностей показал следующее: породы комплекса являются дифференциатами обогащенной щелочами, особенно калием, несколько подкисленной базальтовой магмы. Дифференциация ее шла в направлении увеличения щелочности пород, параллельно с ростом кремнекислотности. От уровня наиболее щелочных пород первой фазы щелочность уже почти не возрастала, дальше увеличивалась только кислотность пород и уменьшалось содержание фемических компонентов. Порядок дифференциации и ее направление были едины для обоих изученных массивов комплекса, Чебалсинского и Кендасского, с той разницей, что на правой плоскости петрохимической диаграммы А.Н.Заварицкого породы последнего на всех уровнях являются значительно более щелочными, чем их аналоги в Чебалсинском массиве.

Породы комплекса, особенно первой фазы, содержат повышенные количества глинозема, титана и фосфора. Им свойственны черты образования в обстановке высокого кислородного потенциала. Подавляющая часть пород комплекса относится к нормальному ряду.

Среди средних типов пород, по Р.Дэли, аналогами пород первой фазы являются кварцевые габбро, отличающиеся лишь меньшим количеством щелочей, особенно калия, и эссекситы, а также монцониты, трахиандезиты и щелочноземельные авгитовые сиениты, т.е. ассоциации пород группы щелочных габброидов (по А.Н.Заварицкому, 1956).

Сравнение вариационных кривых Сосновогорского комплекса с кривыми пород Лассен-Пик и Сан-Франциско, представляющими андезитовую и трахиандезитовую формации Тихоокеанского пояса

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

(А.Н.Заварицкий, 1950), показывает, что на правой плоскости петрохимической диаграммы наименее щелочные породы комплекса отличаются от кривой Лассен-Пик несколько более высокой щелочностью. Высокощелочные породы первой фазы комплекса располагаются правее линии пород Сан-Франциско, а кривые пород второй фазы почти совпадают с этой кривой. На левой плоскости диаграммы кривые пород Лассен-Пик и Сан-Франциско в области кислых пород располагаются левее пород комплекса и почти совпадают с ними в ее нижней части. Наибольшую аналогию вариационные кривые пород комплекса, особенно Кендасского массива, имеют с породами Йеллоустонского парка, точнее хребта Абсарока (Заварицкий, 1950). И те и другие имеют очень высокую щелочность, и, самое главное, у них совпадает форма изгибов вариационных кривых, существенно отличающаяся от формы кривых Лассен-Пик и Сан-Франциско. Совпадение характерно для обеих плоскостей диаграммы.

Ассоциация пород Сосновогорского комплекса, судя по охарактеризованным в литературе аналогам, является типичной естественной щелочной ассоциацией (М.П.Кортусов, 1967) и очень близка к комплексам щелочных и субщелочных пород устойчивых областей (Ю.А.Кузнецов, В.Н.Довгаль, 1968).

О НОВОМ ТИПЕ ИНТРУЗИВНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В НИЖНЕМРАССКОМ РАЙОНЕ ГОРНОЙ ШОРИИ

В.С.МУРЗИН

Западно-Сибирское геологическое управление,
Новокузнецк

В нижнем течении р.Мрас-Су среди отложений тельбесской серии девона обнаружена интрузивная ассоциация, по возрасту, составу и другим особенностям отличающаяся от ранее известных додевонских и нижнедевонских интрузивных комплексов. Этой ассоциацией сложены субвулканические тела, размещение которых контролируется трещинной тектоникой.

В настоящее время известно три участка распространения описываемых пород, которые названы Чебальсинским, Кендасским и Ульчекским массивами. Названные массивы залегают в верхних

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

горизонтах тельбесской серии девона, которая расчленяется в районе на три свиты (снизу вверх): учуленскую, тамалинскую и антроповскую.

Все массивы имеют однотипный петрографический состав и характеризуются присутствием габбро-диабазов, габбро-диоритов, гранит-порфиров, граносиенитов. Пространственно с характеризуемыми массивами связаны крупные глыбы нефелиновых сиенитов (фойяитов), обнаруженные в аллювии левого притока р.Мрас-Су.

Изучение взаимоотношений двух контрастных групп пород в массивах позволяет придти к выводу о том, что они сформировались в результате двух последовательных фаз внедрения: габброидной и граносиенитовой.

Среди пород первой фазы внедрения обнаружены габбро-диабазы, габбро-диориты, диориты и их фельдшпатизированные разности, имеющие состав эссекситов, сиенито-диоритов и сиенитов. Калиевый полевой шпат фельдшпатизированных габброидов метасоматически развивается по плагиоклазу и одновременно с этим первичный пироксен замещается биотитом.

Количественные взаимоотношения пород в массивах различные. Так, Чебальсинский массив оказывается существенно сложенным основными породами без отчетливых следов фельдшпатизации, а Келдасский и Ульчекский массивы слагаются обычными габброидами и их фельдшпатизированными разностями.

Породы второй фазы внедрения представлены, с одной стороны, плагиогранит-порфирами, гранит-порфирами, гранодиорит-порфирами, а с другой - гранит-порфирами и граносиенитами, которые характеризуются повышенной щелочностью. Гранит-порфиры и граносиениты развиты, главным образом, в участках интенсивной фельдшпатизации габброидов.

Химизм пород описываемых массивов охарактеризован рядом химических анализов. Породы первой фазы внедрения по химическим характеристикам близки к среднему кварцевому габбро, а фельдшпатизированные разности - к эссекситу и даже к авгитовому сиениту. Породы второй фазы внедрения отвечают риолитам, щелочным гранитам и трахитам.

Возраст интрузивных массивов определяется как среднедевонский.

Анализируя формационную принадлежность изученной ассоциа-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ции, можно придти к выводу о ее принадлежности к габбро-сиенитовому формационному типу. Чебальсинский, Кендасский и Ульчекский массивы обнаруживают некоторые черты сходства с плутонами Кийского габбро-сиенитового комплекса северной части Кузнецкого Алатау, отличаясь от них рядом существенных провинциальных особенностей.

На основе полученных материалов можно высказать предположение о наличии в Нижнемрасском районе самостоятельного интрузивного комплекса, который целесообразно назвать Сосновогорским.

КИСЛЫЕ ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ БЫСКАРСКОЙ СЕРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОГО САЯНА (бассейн р.Дербино)

В.П.ПАРНАЧЕВ

Томский государственный университет

Кислые вулканические породы среднепалеозойского возраста широко распространены в северо-западной части Восточного Саяна и являются составной частью нижне-среднедевонской вулканогенной быскарской серии.

Быскарская серия сформировалась в результате наземной вулканической деятельности при тектоно-магматической активизации области завершенной складчатости. Она характеризуется сложным внутренним строением, обусловленным перемежаемостью вулканогенных пород разного состава. Нижние горизонты серии повсеместно сложены щелочными оливиновыми и толеитовыми базальтами.

Кислые вулканиты в составе серии отмечаются в виде двух относительно выдержанных толщ, отделенных друг от друга базальтоидами, а от подстилающих образований базальными конгломератами. В некоторых случаях наблюдается пространственное обособление кислых вулканитов от полей развития базальтоидных пород и непосредственное налегание их на докембрийский фундамент.

Типичной формой залегания кислых эффузивных пород являются короткие и мощные потоки, экструзии, дайки и купола.

По структурно-текстурным особенностям и минеральному сос-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

таву среди кислых вулканитов нижней толщи выделяются базокварцевые, трахилипаритовые, кварцсодержащие и кварцевые трахитовые порфиры, их лаво- и пирокласты. В минеральном составе этих пород преобладают щелочные полевые шпаты и кварц, присутствуют моноклинные пироксены и слюды. Порфировые выделения представлены исключительно щелочными полевыми шпатами.

В составе второй (верхней) толщи наряду с вышеописанными породами отмечаются щелочные базокварцевые и пантеллеритовые порфиры. Для них характерна постоянная ассоциация с щелочными трахитовыми и фонолитовыми порфирами. В минеральном составе этих пород постоянно присутствуют щелочные пироксены и амфиболы.

В петрохимическом отношении кислые вулканические породы обеих толщ обнаруживают близкие свойства, проявляющиеся в их относительной обогащенности окислами железа, щелочей и в пониженном содержании окиси кальция. Пантеллеритовые порфиры повсеместно пересыщены щелочами ($\bar{c}$=0.3-I.2).

По вопросу о генезисе кислых салических вулканитов быскарской серии нет единого мнения. Более позднее по отношению к базальтоидному проявление кислого вулканизма, значительные объемы кислых пород и их связь с кальдерообразованием позволяют считать большую часть этих пород продуктом плавления сиалического субстрата.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ ИРБИНСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО РАЙОНА

Н.В.ПЕРФИЛЬЕВА

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

В Ирбинский железорудный район входят месторождения - Ирбинское, Изыгское, Бурлукское, Мульгинское, Знаменское, Таловское , рудопроявления - Курское, Кордовское, Краснореченское, Краснодарское, Мокинское, Камышковское и многочисленные геофизические аномалии.

Район сложен эффузивно-осадочными образованиями кембрия (колпинская, балахтисонская, тарбатская, осиновская и кизир-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ская свиты), силуро-девона (маматская, чиланская и имирская свиты) и интрузивными породами.

Интрузивные породы представлены габбро, габбро-диоритами, диоритами, кварцевыми диоритами, гранодиоритами, гранитами, монцонитами, сиенитами, граносиенитами и щелочными гранитами. Они группируются в таятский (габброидный, Cm_3-O), ольховский (гранодиоритовый, O), ирбинско-краснокаменский (граносиенитовый, S_2-D_I) комплексы и слагают массивы Бурлукско-Кордовский (существенно гранодиоритовый), Ирбинский и г.Сидоровский Урал (существенно граносиенитовые) и ряд более мелких штоков и тел.

По данным наших исследований, перечисленные породы района составляют единую генетическую серию с длительной историей развития (Cm_3-D_I), интрузивные комплексы которой отвечают фазам или крупным актам внедрения магмы.

Принадлежность интрузивных пород к единой многофазной генетической серии вытекает из их пространственной сопряженности, унаследованности минерального состава, петрографических черт, закономерного изменения химизма и петрохимических характеристик.

Анализ петрохимических диаграмм позволяет проследить по главнейшим породообразующим компонентам эволюцию этой генетической серии в целом, а также характерные особенности каждой интрузивной фазы. По величине индекса Пикока, равного 58, эта серия относится к андезит-диорит-гранодиоритовой, что в совокупности с геологическими данными дает основание считать исходную магму рассматриваемой интрузивной серии гранит-гранодиоритовой.

В районе устанавливается 2 этапа метасоматического магнетитового оруденения (Богацкий, 1962), вклинивающихся по времени между таятским и ольховским (Мульга) и между ольховским и ирбинско-краснокаменским (Ирба, Изыг и др.) комплексами. Оруденение связывается с магматическим этапом становления ольховского и ирбинско-краснокаменского комплексов и предшествует, как и в соседнем Краснокаменском железорудном районе (Корель, 1966), кристаллизации магмы ядерных частей интрузивных массивов.

Digital Library (repository)
Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

О "ПОСТЕПЕННЫХ ПЕРЕХОДАХ" МЕЖДУ МЕТАМОРФИЧЕСКИМИ И НЕМЕТАМОРФИЧЕСКИМИ ПОРОДАМИ (к вопросу о конвергенции признаков)

А.И.РОДЫГИН

Томский государственный университет

Сходные по внешней форме, а иногда и внутреннему строению геологические образования могут иметь принципиально разное происхождение. Любой случай конвергенции признаков заслуживает всестороннего изучения, так как без этого возможны существенные ошибки в интерпретации геологического строения и геологической истории.

В геологической литературе нередко встречаются упоминания о "постепенных переходах" между метаморфическими и неметаморфическими или слабее метаморфизованными породами. Такие переходы часто трактуются как доказательство прогрессивного метаморфизма со всеми вытекающими из этого вывода последующими построениями (о зональном характере метаморфизма, о локализации наиболее подвижных в тектоническом отношении зон, о градиентах температуры и давления, привносе и выносе вещества и т.д.).

Не отрицая возможности локального прогрессивного метаморфизма, который во многих случаях доказан убедительно, необходимо отметить, что сущность "постепенного перехода" может быть совсем иной. Переходы между породами разных метаморфических фаций (между "слабо" и "сильно" метаморфизованными) могут возникнуть не только в результате локального (зонального) прогрессивного метаморфизма, но и в результате регрессивного метаморфизма, диафтореза и других разновидностей динамометаморфизма. При недостаточно внимательном наблюдении или ограниченном количестве фактических данных, а также в случае диафтореза, прошедшего до конца, до полного исчезновения метастабильных реликтов, диафториты легко принять за "слабо метаморфизованную исходную породу". Этому способствует и то обстоятельство, что типичные диафториты местами могут испытать частичную последующую перекристаллизацию, и тогда картина "прогрессивного" метаморфизма станет еще правдоподобнее. Некоторые разновидности

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

бластомилонитов и милонитов легко принять за слабо или вообще неметаморфизованную породу (филлитизированный глинистый сланец, песчаник, гравелит, конгломерат типа пуддинга и т.д.). Ошибочное заключение о природе таких образований повлечет за собой соответствующие построения по всем другим вопросам (стратиграфии, тектонике и т.д.).

Контактовые зоны между метаморфическими и неметаморфическими или вообще разнофациальными породами - чрезвычайно интересные объекты, заслуживающие углубленного структурно-петрологического изучения как полевого, так и лабораторного. Пестрота метаморфических фаций на ограниченных участках подвижных тектонических зон должна всегда настораживать. Недостаточно изученный постепенный переход, каким бы очевидным он ни казался, не может служить доказательством ни той, ни другой гипотезы до тех пор, пока не раскрыта его истинная сущность.

О КЕРАТОФИРО-СПИЛИТОВОЙ ФОРМАЦИИ ОРТОНСКОГО РАЙОНА (Горная Шория)

П.Е.Танский, М.Е.Карев

Западно-Сибирское геологическое управление,
Новокузнецк

Образования, относимые к кератофиро-спилитовой формации, слагают линейно-вытянутую в северо-восточном направлении полосу шириной 1,5-3 км, протягивающуюся от левобережья р.Канаса (левого притока р.Ортона) на юго-западе до истоков р.Федоровки на востоке более чем на 25 км. Они представляют северо-западное крыло синклинальной структуры, зажатой в грабене кремнисто-карбонатными отложениями енисейской серии, и отнесены к усть-анзасской свите верхнепротерозойско-нижнекембрийского возраста, сопоставляемой с манжеровской свитой Горного Алтая и нижнемонокской свитой Западного Саяна.

По составу свита является вулканогенно-осадочной с резким преобладанием вулканогенных образований. Преимущественное развитие в сложении свиты имеют основные эффузивы: спилиты, альбитизированные и хлоритизированные диабазы и диабазовые порфириты, частью превращенные в различного вида полевошпат-амфиболо-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

вые и альбит-амфиболовые сланцы.

Спилиты содержат большое количество прослоев серицит-кварц-полевошпатовых сланцев по туфам, рассланцованных туфов, кислых эффузивов, кварцитов, мраморизованных и доломитовых известняков, мраморов.

Процессы зеленокаменного метаморфизма до такой степени изменили первичный облик эффузивных пород, что они в большинстве своем утратили первоначальную структуру. По этой причине не представляется возможным проследить отдельные потоки эффузивов по простиранию.

Только более детальными лабораторными исследованиями нам удалось выделить более или менее уверенно центральные части потоков. Так, в обнажениях на правом борту р.Ортона выделены кварц-полевошпат-амфиболовые породы (мощн.20 м), слагающие нижнюю часть покрова диабазовых порфиритов. Текстура этих пород брекчиевидная: обломки эпидот-полевошпат-актинолитового агрегата размерами до I см сцементированы микрогранобластовым кварц-актинолит-эпидотовым агрегатом. Выше наблюдается постепенный переход к диабазовым порфиритам. Породы частично сохраняют диабазовую структуру, появляются вкрапленники альбитизированного плагиоклаза и актинолитовой роговой обманки. Верхние части потока представлены амфиболизированными диабазами (мощн. 30 м). Для них характерна гранобластовая, реликтовая диабазовая структура. Наблюдается постепенный переход амфиболизированных диабазов к полевошпат-амфиболовым сланцам и эпидот-амфиболовым породам (мощн.40 м), являющимся кровлей потока.Породы приобретают порфиробластовую, нематобластовую структуру; заметно увеличивается размер зерен актинолитовой роговой обманки и эпидота, появляются мономинеральные эпидот-актинолитовые породы.

Химический анализ амфиболизированных диабазовых порфиритов и полевошпат-амфиболовых сланцев указывает на их близость к базальтам (Р.Дэли). На петрохимической диаграмме А.Н.Заварицкого диабазовые порфириты занимают промежуточное положение между базальтами и диабазами.

Для кислых эффузивов характерна пересыщенность глиноземом. Относятся они к группе пород, пересыщенных кремнеземом и богатых щелочами. Характерно резкое преобладание калия над натрием и низкое содержание полевошпатовой извести.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Изучение образований кератофиро-спилитовой формации представляет не только теоретический, но и практический интерес. Так, с усть-анзасской свитой района тесно связано проявление железных руд ("канасские сланцы"), облицовочных материалов (розовые мраморы), редких, благородных и рассеянных элементов.

ПЕТРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕВОНСКИХ ВУЛКАНИТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ТУВЫ

И.С.Туркин, Е.Г.Буй

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

На сопряжении Саяно-Тувинских структур широко распространены контролируемые региональными глубинными разломами девонские вулканогенные породы, слагающие секущие и стратифицированные тела габбро, габбро-диабазов, диабазовых порфиритов, андезитов, дацитов, порфиров, их туфов, туфолав и брекчий. Все эти образования представляют собой жерловые фации вулканитов единой андезит-дацитовой серии.

Относительная распространенность отдельных членов этой серии в разрезе и в ареале закономерно изменяется: сверху вниз и с востока на запад (в пределах рассматриваемого Кызылхашского грабена) постепенно возрастают основность пород и роль экструзивных дайковых, штоковых и неправильной (иногда субпластовой) формы секущих тел.

Химический состав вулканитов отличается избыточным количеством двух- и особенно трехвалентного железа, кальция и титана, неравномерным (возрастающим от кислых к основным) содержанием магния и натрия и недостатком калия (за исключением метасоматически измененных кислых разностей андезит-дацитовой серии). Остаточный газовый состав вулканитов представлен CO_2, SO_3, Cl, H_2S и др. и в целом тождествен газовому составу современных вулканов с подобным составом излившихся пород. Содержание алюминия отвечает нормальному ряду андезитов, а кремнезема несколько завышено. Видимо, поэтому широко

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

развиты в дифференциатах этой серии кварцсодержащие разности диабазов, андезитов и значительна роль порфиров.

Преобладание минералов с избыточным кислородом, слабое развитие зеленокаменного изменения и широкое распространение гидротермальной поствулканической аргиллизации свидетельствует об аэральных условиях вулканизма. Широкое развитие миндалекаменных и брекчиевых текстур, эксплозий, туфобрекчий говорит о значительной газонасыщенности магмы. На значительную газонасыщенность магмы указывает и широкий ареал поствулканического изменения пород, выразившегося в пропилитизации, карбонатизации, аргиллизации и каолинизации, и образований вторичных кварцитов.

Характер преимущественного изменения пород обусловлен составом поствулканических растворов и типом изменяемых пород. Метасоматическая колонна в вертикальной разрезе зональна: вверху располагаются вторичные кварциты и гидротермальные аргиллиты, карбонаты, ниже каолиниты, гидрослюды, далее цеолиты (зона альбитизации) и внизу пропилиты (кварц-хлорит-эпидот-карбонатные породы). Однако границы зон весьма нечетки. Основные минералы поствулканического изменения (карбонаты, хлориты, гематит, каолинит, кварц), видимо, имеют две и более генераций. Это указывает на длительный процесс поствулканического преобразования, начавшегося синхронно с вулканизмом и продолжавшегося после его завершения. Именно с последней фазой поствулканического изменения связывается основное ртутное оруденение Северо-Западной Тувы.

ТУИМСКИЙ КВАРЦ-КЕРАТОФИРОВЫЙ КОМПЛЕКС НА ВОСТОЧНОМ СКЛОНЕ КУЗНЕЦКОГО АЛАТАУ

В.Л.ХОМИЧЕВ

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск

Кислые эффузивы в докембрийских и раннепалеозойских отложениях отмечались неоднократно, но из-за трудностей сопоставления разрезов они не имеют до сих пор возрастной и формационной определенности. Тем более не изучены условия их залега-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ния, формы тел, фации и взаимосвязи с другими породами.

На современном этапе представляется возможным говорить о двух уровнях развития кислых вулканогенных пород.

I) Нижний - поздний докембрий (коммунаровская свита и ее аналоги). Кислые эффузивы ассоциируют с диабазами в узких подвижных эвгеосинклинальных зонах. 2) Верхний - нижнекембрийский (богокольская, сыйская свита),

Кислые эффузивы и связанные с ними субвулканические интрузии образуют самостоятельный кварц-кератофировый комплекс, названный нами Туимским. Локализуется он в изометричных пассивных миогеосинклинальных блоках в конце собственно геосинклинальной стадии, предваряя гранитоидный магматизм орогенного этапа.

Основу комплекса составляют серые кварцевые и базокварцевые биотит-роговообманковые кератофиры с вкрапленниками кислого плагиоклаза, кварца и реже ортоклаза в фельзитовой, гранофировой или микрогранитовой основной массе. Изредка появляются розовые ортофировые и сиенит-порфировые фации. В интрузивных субвулканических штоках породы довольно хорошо раскристаллизованы, имеют полифировую структуру и диоритоподобный облик.

Несмотря на большое сходство минералогического состава, эффузивные и интрузивные кварцевые кератофиры заметно отличаются по химизму, что является отражением несколько отличных условий их становления. Первые содержат больше кремнекислоты и меньше глинозема, извести и окиси калия. На диаграмме А.Н. Заварицкого, на правой половине, вектора эффузивных кератофиров полого наклонены к вертикальной оси, что говорит о постоянном выдержанном пересыщении их глиноземом. Для интрузивных аналогов этого не наблюдается, несмотря на более высокое абсолютное содержание в них окиси алюминия.

Эффузивные кварцевые кератофиры являются составной частью сыйской (богокольской) свиты верхов нижнего кембрия и этим определяется возраст комплекса в целом. Галька его пород встречена в среднекембрийских конгломератах верхнетинской (большеербинской) свиты восточнее ст.Ербинская.

Металлогения кварц-кератофирового комплекса изучена недостаточно. Имеются указания на связь с ним мелких рудопроявлений свинца и цинка на Сарале, что заслуживает особого внимания, поскольку для этой формации характерно полиметаллическое оруденение и в том числе крупные месторождения (например, на Салаире).

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

СОСТАВ И СТРУКТУРЫ НЕФРИТОВ ВОСТОЧНОГО САЯНА

И.С.ЯКШИН, Р.С.ЗАМАЛЕТДИНОВ, А.Н.СУТУРИН

Институт геохимии СО АН СССР, Иркутск

В последние годы в Восточно-Саянском гипербазитовом поясе выявлено два новых крупных месторождения нефрита- Улан-Ходинское и Оспинское (Замалетдинов и др., 1971 г.). Месторождения представлены целым рядом метасоматических залежей нефрита размером от 0,2x1 м до 3x60 м, с широким колебанием цветовой гаммы этого поделочного камня от густо-темнозеленой до молочно-зеленой и различными текстурно-структурными особенностями.

В нефритах Восточного Саяна наблюдаются звездчатая (сферолитовая), сланцеватая (параллельная), массивная, сноповидная, прожилковая и конгломератовидная макротекстуры. Массивные нефриты обладают наиболее ценными поделочными свойствами, сланцеватые уступают им в прочности, благодаря способности раскалываться в одном направлении.

Е.Кальковский еще в 1906 г. выделил спутанноволокнистую, радиально-лучистую, сферолитовую, волокнистую, волнистую, пуховую и крупнозернистую (мозаичную) структуры в нефритах Аппенин. Микроструктуры Восточно-Саянских нефритов довольно схожи с теми, что описал Е.Кальковский. Согласно классификации структур, принятой в СССР (Половинкина, 1966), в нефрите новых месторождений наблюдаются нематобластовая центрическая на основном фоне фибробластовой, параллельно-волокнистая (спутанно-параллельно-волокнистая), фибробластовая (спутанно-волокнистая), порфиробластовая сноповая с фибробластовой основной тканью и др. Перламутровый блеск у чешуек тремолита в нефритах, обладающих порфиробластовой сноповой структурой, придает им повышенные декоративные свойства. Однородная фибробластовая (спутанно-волокнистая или пуховая) структура характерна для высококачественных сортовых разновидностей нефритов, хорошо просвечивающих в сколах толщиной 5-8 мм. Особый декоративный рисунок отмечен для нефритов, обладающих звездчатой и прожилковой и конгломератовидной текстурами.

Нефриты слагаются спутанно-волокнистыми агрегатами-пучками

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

тремолитовых волокон. Один пучок состоит из I-3 десятков субпараллельных изогнутых волокон размером от 0,0005х0,0I мм до 0,0Iх0,52 мм. Пучки тремолитовых волокон тесно переплетаются с определенными агрегатами.

Светло-зеленые и зеленые нефриты обладают меньшим содержанием закисного железа, чем темно-зеленые. Химический состав этих двух разновидностей представляется в таблице.

SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MgO	MnO	CaO	Na_2O	K_2O	Cr_2O_3	H_2O^+	Сумма
56,35	0,05	2,19	0,43	3,49	22,84	0,07	II,83	0,20	0,60	0,56	I,28	99,82
56,6I	0,07	I,58	0,29	5,I2	2I,23	0,I7	I2,76	0,I9	0,06	0,3I	I,08	99,47

I. Светло-зеленый нефрит. 2. Темно-зеленый нефрит.

Интенсивность зеленой окраски нефритов связана с содержанием в их составе закисного железа, а яркость ее, возможно, зависит от содержания хрома. В образцах из отдельных жил отмечаются участки ярко-зеленого нефрита вокруг реликтовых зерен хромшпинелидов, замещенных в краевых зонах магнетитом. Выносимый при магнетитизации хром, по-видимому, входил в состав тремолита, что и явилось причиной изменения окраски.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ,
ГИПОТЕЗЫ,
ЭКСПЕРИМЕНТ

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ ВОДЫ НА ПРОЦЕССЫ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ В СИСТЕМЕ ДИОПСИД-АНОРТИТ-АЛЬБИТ-НЕФЕЛИН
/по термодинамическим расчетам/

И.П.АДАМЧУК

Томский государственный университет

Значительная часть нефелиновых пород является дифференциатом оливин-щелочно-базальтовой магмы. Поэтому представляет интерес рассмотреть влияние воды на ход равновесной кристаллизации в габлобазальтовой и пограничной с ней альбит-анортит-нефелиновой системах при средних давлениях воды. В виду отсутствия данных по экспериментальному исследованию этих систем в присутствии воды, ликвидусные кривые рассчитывались по уравнению Шредера:

$$\lg N = \frac{\Delta H_{пл} \cdot (T - T_{пл})}{4{,}575 \cdot T \cdot T_{пл}},$$

где N - мольная доля компонента, $\Delta H_{пл}$ и $T_{пл}$ - теплота плавления и температура плавления /в градусах Кельвина/ и T - заданная температура. При расчетах были использованы экспериментальные значения $H_{пл}$ и $T_{пл}$ при давлениях воды в 1,2,3 и 4 кб.

По этому уравнению были рассчитаны ликвидусные кривые диопсида, анортита, альбита и нефелина, графически определены двойные эвтектики диопсид+анортит, диопсид +альбит, нефелин+анортит и нефелин+альбит и построены котектические кристаллизационные кривые системы диопсид-анортит-альбит-нефелин.

Анализ фазовой диаграммы состояния этой системы при переменном давлении воды показал, что:

1. С повышением давления воды расширяется поле кристаллизации наиболее слабых оснований, а именно: в системе диопсид-анортит-альбит - поле первичной кристаллизации диопсида, а в системе альбит-нефелин-анортит - поле первичной кристаллизации основного плагиоклаза.

2. При кристаллизации габлобазальтового расплава в условиях повышающегося давления воды остаточный расплав будет обогащаться анортитовой молекулой, а именно: при давлении воды 1 кб в эвтектике диопсид+анортит содержится анортита 43%, при 2 кб - 48.2%, при 3 кб - 52.5% и при 4кб - 56%.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

3. Широкое поле первичной кристаллизации плагиоклазов в данной системе и смещение его с ростом давления воды к вершине нефелина показывает возможность образования нефелинового расплава из габлобазальтового - при фракционной кристаллизации /с удалением кристаллов диопсида/ остаточный расплав будет смещаться в сторону нефелина. Это согласуется с экспериментальными данными Куширо и Йодера, установившими, что плоскость альбит-диопсид-анортит не является тройной и не может служить температурным барьером между насыщенными и недосыщенными кремнеземом расплавами при любых давлениях.

4. Наиболее важна роль переменного давления воды для кристаллизации нефелинсодержащих расплавов. Эвтектика анортит+нефелин с повышением давления воды обогащается нефелином: при 1кб эвтектика содержит 80.5% нефелина, при 2 кб - 90%, при 3 кб - 92.5% и при 4 кб - 96.5%. Следовательно, с увеличением давления воды на ликвидусе плагиоклаз+нефелиновой котектики будет накапливаться нефелин, что может привести к образованию пород ийолит-уртитового ряда, генетически связанных с оливин-щелочно-базальтовой магмой.

КАМЕННОЕ ЛИТЬЕ ИЗ НЕФЕЛИНОВЫХ ПОРОД

И.К.БАЖЕНОВ, И.П.АДАМЧУК, В.М.ЯКОВЛЕВ

Томский государственный университет

В связи с дальнейшим развитием алюминиевой промышленности Западной Сибири в ближайшем будущем станут эксплуатироваться и такие месторождения нефелиновых руд, как Горячегорское месторождение ийолит-уртитов и тералито-сиенитов. При комплексной переработке нефелиновых руд получают глинозем, цемент, соду, поташ и титано-магнетитовый концентрат. Темноцветные же минералы идут в отвал. В горячегорских нефелиновых рудах содержится 15-20% и даже до 30% темноцветов. Следовательно, примерно 15-20% стоимости переработки тонны нефелиновых руд идет в отвал.

Химический анализ этих хвостов показал, что они по своему составу близки к базальтам и пироксенитам. Поэтому в лаборатории экспериментальной минералогии и геохимии Томского

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

университета были проведены две серии опытов по использованию хвостов для получения каменного литья: а/ с отвальными хвостами флотационного обогащения горячегорских нефелиновых руд и б/ с электромагнитной фракцией пегматоидных ийолитов Кия-Шалтырского месторождения.

В первом случае начало спекания отмечалось при 970°С, при 1040-1050°С - плавление. Текучим расплав становился при 1200°С. Стекло затем раскристаллизовывалось при температурах порядка 1000-600°С в течение 20-40 минут. Полученные образцы обладали фарфоровидным сложением. Их микротвердость близка 800 кг/мм^2, а растворимость в соляной, серной и азотной кислотах и "царской водке" в течение суток составила тысячные доли процента.

Добавки флюсов / NaF, Na_2CO_3, $CaCO_3$ / снизили температуру плавления и вязкость расплава, вместе с тем значительно снизилась и механическая прочность образцов.

Электромагнитная фракция пегматоидных ийолитов Кия-Шалтырского месторождения имела состав, близкий титан-авгиту. Плавление ее начиналось примерно при 1000°С, гомогенным расплав становился при температуре выше 1200°С. Добавка известняка почти не повлияла на температуру плавления, но несколько снизила вязкость расплава. Раскристаллизация стекла производилась в течение 1-4 часов в естественно охлаждающейся от 1000 °С до 40°С печи. По сопротивлению сжатию /около 760 кг/мм^2/ и кислотостойкости полученный материал близок предыдущему, отличаясь лучшей раскристаллизованностью.

Таким образом, отвальные хвосты могут быть использованы в петургии для получения качественного литья, которое сможет заменить металл во многих отраслях народного хозяйства. Это сделает использование нефелиновых руд более комплексным и экономичным.

РАЗВИВАТЬ ГЕОМОРФОЛОГО-ТЕКТОНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

А.Г.БАКИРОВ

Томский политехнический институт

Известна роль различных дизъюнктивных и пликативных тек-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

тонических форм в контроле и локализации оруденения. Хорошо знакомо влияние, которое оказывают тектонические факторы на рельеф, ориентировку речных долин, конфигурацию морского побережья, простирание островов архипелагов.

Возможны определенные взаимоотношения между местами локализации полезных ископаемых и формами рельефа. Последние могут быть связаны с некоторыми тектоническими зонами и участками, которые раньше являлись благоприятными для оруденения. Унаследованность тектонических форм и подвижек, селективность выветривания благоприятствуют проявлению тех или иных связей упомянутых геологических объектов. Эти связи лежат в основе геоморфологических методов поисков месторождений полезных ископаемых. Их сущность и способы практического применения отражены в трудах Т.В.Звонковой (1959), Ю.Г.Симонова и А.П.Лукашова (1966), А.И.Сизикова (1968) и других исследователей, в которых подчеркивается непосредственная связь элементов рельефа и тектонических форм на участках локализации полезных ископаемых.

Практика геологических изысканий настоятельно ставит вопрос о необходимости дальнейшего развития и совершенствования геоморфологических методов прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых различного генезиса. Возникает потребность и в более широком охвате различных явлений, фиксирующих все многообразие связей в пространственном размещении месторождений, элементов рельефа, отдельных морфоструктур и тектонических форм, а также участков проявления новейших подвижек. При этом имеются в виду такие взаимоотношения вышеперечисленных объектов, когда их связи выглядят более отдаленными и не непосредственными, а опосредствованными, косвенными, когда участки локализации полезных ископаемых находятся на некотором удалении от соответствующих элементов рельефа и тектонических форм.

В этой связи автором ставится вопрос о введении в геологическую практику и терминологию понятия о рудоуказателях. Ими будем называть различные объекты геологического, геоморфологического и географического характера, чаще всего линейные, отмечающие направления на тот или иной рудный район или месторождение. Последние, занимая приплановое положение по отношению к рудоуказателям, находятся на различном удалении

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

от них; рудоуказатели "нацелены" со стороны на участки локализации полезных ископаемых. При прогнозировании несомненно привлекут внимание узлы пересечения направлений рудоуказателей, "нацеленных" с разных сторон на тот или иной участок, который вероятнее всего будет представлять собой место локализации полезного ископаемого.

Рудоуказателями могут быть глубинные разломы (явные и скрытые) и их отдельные разноориентированные отрезки, другие дизъюнктивы, дайки, осевые линии складок, дайковых полей и впадин, цепочки островов архипелагов, отрезки речных долин и береговых линий моря и другие объекты. Во многих случаях рудоуказатели отражают направления длительно и унаследственно развивавшихся структур; характеризуют они и прифланговые зоны повышенной трещиноватости.

Некоторые вышеупомянутые и иные геологические, геоморфологические и географические объекты выступают в качестве рудоуказателей на территориях Советского Союза, США, Китая, Бразилии, Греции, Албании, Кубы, Индонезии и других стран. Приведем примеры месторождений и "нацеленных" на них рудоуказателей. Урал-Тагило-Кушвинский железорудный район и субширотный скрытый разлом Западного Приуралья, Аккермановский рудный узел и осевая линия поперечной складки того же наименования; Казахстан-Адильбек-Ангренсорская группа никелевых месторождений и каледонские глубинные подвижные зоны в виде неоперенной стрелы; Албания - осадочные железорудные месторождения районов Эльбасан-Поградец и отрезок долины р.Шкумби; Куба - район никелевых месторождений и осевая линия Каутского наложенного прогиба; Индонезия (остров Сулавеси) - район развития месторождений меди, железа и других полезных ископаемых и цепочка островов архипелага (Сула, Оби, Мисоол); Филиппины - железо-никелевое месторождение Суригао находится на пересечении направлений рудоуказателей: скрытого разлома в акватории западнее острова Негрос и цепочки островов архипелага Сулу.

Вышеупомянутые геоморфологические, а также морфометрический методы, включая и предлагаемый автором метод рудоуказателей, целесообразно выделить в самостоятельную группу геоморфологотектонических методов прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых. В её названии отражены геомор-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

фология и тектоника, элементы которых в их взаимном сочетании и проникновении определяют как сущность методов, входящих в группу, так и практические примеры их применения.

Проблема выделений рудоуказателей и использования их для целей прогнозирования рассмотрена в общем виде, в порядке постановки вопроса. Необходима её дальнейшая разработка и конкретизация применительно к различным полезным ископаемым и разнообразным формам связей тектонических, геоморфологических и рудообразующих факторов.

ПЕРЕКРИСТАЛЛИЗАЦИЯ СФАЛЕРИТА ИЗ РАСТВОРА В РАСПЛАВАХ СОЛЕЙ И МЕТАЛЛОВ

М.Д.БАБАНСКИЙ, А.Д.СТРОИТЕЛЕВ, А.И.ЧЕРНЫШОВ

Томский государственный университет

С развитием электронной техники возникла острая потребность в кристаллах минералов типа $A^{II} B^{VI}$, в том числе сфалерита. В природных объектах, несмотря на то, что сфалерит является ведущим минералом цинка, чистые и бездефектные его кристаллы представляют исключительную редкость. Поэтому единственным решением проблемы является получение искусственных кристаллов сфалерита.

Анализ литературы по проведенным в этом направлении исследованиям показывает, что они находятся на стадии лабораторного поиска методов выращивания и их совершенствования применительно к сфалериту.

С учетом кристаллохимических особенностей ZnS, синтез кристаллов сфалерита принципиально возможен лишь методами, температурный режим которых не превышает точку полиморфного превращения $\beta ZnS \rightleftharpoons \alpha ZnS$. Согласно геохимическим предпосылкам, этому условию отвечают в первую очередь методы: гидротермальный и газотранспортных реакций, являющиеся схематической моделью гидротермального и эманационного процессов природного минералообразования. Но как показывают результаты разных исследователей, кристаллизация сфалерита из водносолевой или газовой среды является трудноуправляемым процессом, а выращенные кристаллы по отдельным параметрам не отве-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

чают предъявляемым к ним требованиям.

В последнее время были предприняты попытки получить кристаллы сфалерита методом из раствора в расплаве (*Mila* I962, Строителев и др. I966; *Hazsy* I967,I968; *Parkez* и др. I968, *Linares* I968). Основным исходным преимуществом этого метода является мобильность среды кристаллизации, которая представлена расплавом легкоплавких веществ, в достаточном количестве растворяющих ZnS без его разложения и не образующих с ним твердых растворов.

В лаборатории экспериментальной минералогии и геохимии при проведении исследований по перекристаллизации ZnS с этой целью были проверены расплавы галоидных солей - KCl, NaCl, $ZnCl_2$, KJ и металлов - Sn, Zn, Pb и Bi, температура плавления которых ниже I050°C.

В зависимости от термодинамических параметров каждого из этих расплавов, кристаллизация сфалерита проводилась в диапазоне температур от 600° до I000°C и осуществлялась путем понижения температуры всей системы или постоянного температурного градиента. В качестве исходной навески сульфида цинка применялся химреактив марки "д/люминофоров" в виде порошка или таблеток.

В результате проведенных экспериментов было установлено следующее: I. Сульфид цинка растворяется во всех исследуемых расплавах солей без образования новых фаз с последующим выделением кристаллов сфалерита при их затвердевании. Наибольшая растворимость ZnS установлена в расплаве хлористого цинка, обладающего низкой температурой плавления и общностью катиона. Однако из-за высокой упругости пара $ZnCl_2$ быстро переходит в газообразное состояние, что нередко сопровождается появлением цинкита. Для понижения летучести его в систему вводилась добавка KCl до 20 -30% или использовались эвакуированные ампулы. 2. При резком охлаждении системы сфалерит выделяется из расплавов солей в виде мелких дендритных агрегатов. С уменьшением скорости охлаждения до I0°C в час кристаллы сфалерита характеризуются игловидным обликом или образуют двумерные дендриты, достигая 5-7 мм в длину. В опытах с постоянным температурным градиентом, хотя и происходило образование изометричных или пластинчатых кристаллов сфалерита, но скорость их роста была очень мала. Выросшие за

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

двое суток кристаллы при Δt = 3-5°С не превышали 1,5 мм. 3. По сравнению с расплавами солей, в расплавах металлов наблюдаются более существенные различия в поведении сульфида цинка. В расплавах свинца и висмута он растворяется в очень малых количествах, а расплав цинка снижает при этом температуру его полиморфного перехода до 750°С. Относительно высокая растворимость сульфида цинка установлена в расплаве олова, который и был использован в качестве среды кристаллизации сфалерита. 4. На данном этапе работ из раствора в расплаве олова были уже выращены кристаллы сфалерита пластинчатого габитуса, размером 12 х 6 х 0.2 мм и изометричной формы до 3 мм. в поперечнике, что дает основание считать этот растворитель перспективным для получения более крупных и совершенных кристаллов β ZnS данным методом.

МАГМООБРАЗОВАНИЕ КАК ГЛУБИННОЕ ОЖИЖЕНИЕ

В.В.БОГАЦКИЙ

Сибирский научно-исследовательский институт
геологии, геофизики и минерального сырья,
красноярское отделение

Одним из возможных механизмов магмообразования принято считать массовое переплавление твердых горных пород /ТГП/. Следовательно, оценка этого механизма может быть сведена к анализу условий ожижения ТГП в литосфере.

Устойчивость ТГП в литосфере зависит от их состава, напряженности поля силы тяжести /гравитационной постоянной/ и числа протонов и нейтронов, которое для вещества земли равно 3.10^{51}.

В.Вайскопф /Успехи физических наук, том 103, вып.1, 1971г./ показал, что ожижение в корневых частях блоков литосферы возможно, когда "толщина" / h / слоя ТГП достигает критического значения, т.е. $h \geqslant \frac{E_{om}}{A m_p g}$ /1/, где E_{om} - энергия "ожижения", т.е. скрытая теплота плавления в расчете на одну молекулу; g - ускорение силы тяжести; m_p - масса протона; A - атомный вес ТГП.

Поскольку плавление не является разрывом межатомных связей, а

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

лишь нарушением их направленности, то энергия ожижения составляет примерно 0,1 энергии связи. Расчеты показывают, что блок литосферы, сложенный кремнеземом, начнет ожижаться в своих корневых частях при $h \geqslant 40$ км.

Реальное ожижение начнется на меньших глубинах, поскольку исходный уровень прогретости ТГП значительно выше, чем это предусмотрено /1/ и, следовательно, процессы плавления /магмообразования/ возможны на глубинах значительно меньше 40 км. Процессы магмообразования /при неизменных m_p и g/ будут варьировать в зависимости от минерального состава /атомного веса/ ТГП. Из /1/ следует, что глубина магмообразования обратно пропорциональна атомному весу кристаллического вещества ТГП. Допуская, что "железное ядро" содержит в кристаллическом состоянии элементы от титана до никеля, глубина магмообразования окажется сходной (рассчитанной) для кремнезема. Принимая молекулу SiO_2 в качестве исходного эталона, можно говорить, что глубина ожижения кристаллических систем большого атомного веса, т.е. их переплавления, будет тем меньше, чем легче молекула этого вещества молекулы SiO_2. Для молекулы магнетита /атомный вес ~ 230/ ожижение возможно на глубинах в четыре раза меньше / ~ 10 км/, чем молекулы SiO_2 /атомный вес 60/.

Рассмотренная модель объясняет: а/существование резко различных по магматизму и оруденению провинций; б/смену основного вулканизма - кислым и кислого - основным; в/ единство магмообразования, эпейрогенеза и орогенеза; в частности, пространственную ассоциацию гранитоидов со сводами /антиклинориями/, а основного вулканизма /траппов/ с платформами.

ВЫСОКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ В ЗЕМНЫХ НЕДРАХ И ИХ РОЛЬ В ОБРАЗОВАНИИ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ И РАСПРЕДЕЛЕНИИ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЗЕМНОЙ КОРЕ

А.А.ВОРОБЬЕВ

Томский политехнический институт

Большой практический и научный интерес представляет разработка теории образования химических соединений и распреде-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ление химических элементов в земной коре.

В результате протекания геолого-физических и физико-химических процессов в земной коре происходят превращения видов энергии, образование свободных электрических зарядов и высоких электрических полей.

Лабораторные исследования и наблюдения на рудниках позволили установить излучение горных пород, в которых, вероятно, происходят высоковольтные разряды. Частичные электрические разряды, происходящие в горных породах высокой прочности, разрушают поры и трещины, в которых они образуются и являются важным процессом выветривания крепких горных пород. Этот вид эрозии диэлектрических горных пород пока не изучался. Обнаруженное нами излучение из горных пород в результате электрических разрядов в них позволяет думать о значительной интенсивности этих процессов эрозии и большой их роли в процессе выветривания горных пород высокой прочности.

Имеется много наблюдений о возникновении сильных атмосферно-электрических полей, предшествующих землетрясениям. В сильных полях в земных недрах электрические разряды могут возникать в порах и трещинах и в самой горной породе.

В плазме разряда протекают химические реакции синтеза и разложения соединений вплоть до получения химических элементов: водорода, углерода, кислорода, металлов.

Таким путем в породе могут оказаться рассеянными химические соединения иного состава, чем входящие в состав матрицы. Такие рассеянные соединения могли образоваться в результате протекания плазмохимических реакций в пустотах, ранее имевшихся в породах, и заполнить их.

Например, в известняках, содержащих воду, в разрядной плазме могли протекать реакции разложения, сопровождавшиеся получением водорода и углерода, а при последующих разрядах - образование углеводородов, входящих в состав нефти и горючих природных газов.

Плазмохимические реакции возможны и в породах, содержащих угли и сланцы. Этой гипотезе не противоречит обильное выделение метана, наблюдаемое после землетрясения в угольных шахтах.

В полях высокой напряженности и большого электровыделения возможно переплавление пород и вулканическое извержение,

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

а при искровом разряде возникает дробление пород и перемещение их и землетрясение.

Процессы образования химических соединений или получения химических элементов, их миграции и перераспределения в земной коре могут происходить за счет энергии электрического поля.

СИЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ И ВОЗМОЖНЫЕ РАЗРЯДЫ НА ЛУНЕ

А.А.ВОРОБЬЕВ

Томский политехнический институт

В работах автора доклада высказана и обоснована гипотеза существования сильных электрических полей и разрядов в них в земных недрах. Рассмотрены некоторые возможные плазмогеохимические и геологические процессы в сильных полях, протекающие в таких условиях, в том числе: образование химических соединений и получение химических элементов в разрядной плазме, плавление пород в электрическом дуговом разряде, образование магмы и вулканические извержения, инициирование землетрясений взрывным действием искровых электрических разрядов и проч. По данным гипотезы сильных полей, вулканизм и образование вулканического рельефа небесного тела может быть не только метеоритного, внешнего происхождения, но и результатом внутренних процессов, энергетической основой которых являлась энергия электрического поля.

Изолированное в вакууме тело заряжается при падении на него потока заряженных частиц. Таким изолированным в вакууме телом, на которое падают потоки солнечного ветра и происходит радиоактивное облучение, представляется Луна. Пылевидные породы, покрывающие участки поверхности Луны, будут заряжаться путем трения. Монолитные породы заряжаются при их деформировании и разрушении.

На участках поверхности Луны или ее объема, где скапливаются заряды и образуются поля высокой напряженности, будут происходить электрические разряды. В условиях лунного вакуума формирование больших разрядных токов будет затруднено,

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

поэтому будут развиваться преимущественно тихие разряды.

Возможно, что некоторые наблюдаемые на Луне явления, например, извержение кратера Аристарх, представляют собой электрические разряды, в которых участвует и лунная пыль. Электрические разряды на поверхности Луны, в породах и трещинах горных пород разрушают их. В отсутствие атмосферы и воды на Луне электрические разряды, вероятно, являются важнейшим видом эрозии лунных материалов.

В сильных полях в лунных недрах возможны плазмохимические реакции, сейсмические процессы и разрушения, термоядерные процессы и проч. Протекание сильных токов в разрядах будет сопровождаться образованием сильных магнитных полей, имеющих большую вертикальную составляющую, и остаточным намагничиванием лунных пород. Согласно гравитационно-плазменной гипотезы, у Луны, имеющей малую массу и малое значение петростатического давления, в ядре не будет плазменного состояния вещества. По этой причине у Луны не будет и собственного магнитного поля: и все же возможна намагниченность лунных пород вследствие местных разрядов. Исследование магнитных свойств лунных пород могло бы дать ответ на возникшие вопросы о заряжении лунных пород и разрядах на Луне.

Заряжение поверхности и образование высоких полей космических тел в вакууме, представляет интерес для астронавтики и проблем, возникающих при сближении двух космических тел во время их стыковки или посадки одного из них на поверхность другого.

В связи с приведенными выше положениями представляет интерес исследование электрических полей на Луне, что необходимо также для обеспечения безопасных действий человека на Луне.

НАБЛЮДЕНИЕ ИЗЛУЧЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

В.А.ВОРОБЬЕВ, В.С.ДМИТРИЕВСКИЙ,
Е.К.ЗАВАДОВСКАЯ, Б.Н.ПРИЕЗЖЕВ,
В.Н.САЛЬНИКОВ

Томский политехнический институт

В Томском политехническом институте выдвинута и разра-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

батывается гипотеза, что вследствие преобразования видов энергии в горных породах возникают свободные заряды, поля высокой напряженности и частичные электрические разряды в них.

Для проверки этой гипотезы производились наблюдения излучений горных пород на поверхности и в горных выработках.

Излучение принималось антенной. Индикатором высокочастотного электрического поля служил прибор типа флокс - пересчетная схема типа ПС-10000.

Устройство для наблюдения фиксировало атмосферные разряды, излучение телевизионного передатчика и различные помехи. После их исключения оставалось фиксируемое излучение горных пород, которое измерялось в зонах глубинных геологических разломов в местах аномалий естественного электрического поля.

Измерения проводились как при укладке антенны вкрест простирания поверхностей скольжения, так и по их направлениям, параллельно зонам контактов. Наблюдалось излучение горных пород в результате подвижек горных масс, при прохождении сейсмических колебаний, взрывах при производстве горных работ. Интенсивность излучения горных пород изменяется в течение суток.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СЧЕТА ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ В ГЕОЛОГИИ

А.А.ВОРОБЬЕВ, Е.К.ЗАВАДОВСКАЯ, Б.Н.ПРИЕЗЖЕВ, В.Н.САЛЬНИКОВ

Томский политехнический институт

В диэлектрических горных породах так же, как и в атмосфере, возможно возникновение высоких электрических полей и разрядов в них. Для регистрации электрических разрядов использован метод счета частичных разрядов, который заключается в том, что при локальных разрядах в горных породах создается импульс переменного электромагнитного поля.

Образующийся импульс регистрировался с помощью приемной системы и электронного устройства. В качестве измерителя и счетчика импульсов можно применять стандартный прибор ПС-10000. Для наблюдений были избраны зоны глубинных геологических раз-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ломов, в которых протекают тектонические процессы, породы испытывают механические напряжения, встречаются участки аномалий естественного электрического поля. Измерения проводились как по профилям, проложенным вкрест и вдоль простирания аномалии, так и на отдельной точке, на которой производились суточные наблюдения.

На обнажениях наблюдалось интенсивное излучение, которое уменьшалось при смещении антенны на участок, покрытый рыхлыми отложениями.

При мощности слоя рыхлых отложений больше 10 м излучение и счет исчезали. Разряды в горных породах возникали в результате сейсмических колебаний, тектонических движений, камнепадов, перемещения горных масс и при буровзрывных работах. Число и мощность разрядов увеличивается на контактах двух разностей пород и в зонах окварцевания. Интенсивность излучения пород зависит от состава горных пород и условий их залегания. Предполагается данную методику наблюдений применить для изучения разрядов в литосфере Земли, решения вопросов магмаобразования и рудогенезиса, для производства поисковых работ.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ ОЧЕРЕДНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Д.Е.КАЗАКОВ, Н.А.СЕСИН, Л.И.ЧУРИКОВ
Институт гипротюменьнефтегаз, Тюмень

Огромные перспективы нефтеносности недр, подтверждаемые крупными открытиями, исключительно высокая степень концентрации запасов в крупных и уникальных высокодебитных месторождениях и перспективных структурах создают громадный сырьевой потенциал для ускоренного развития нефтедобывающей промышленности в Западной Сибири. Исследования показали, что в ближай-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

шие 10–15 лет более 80% добычи будет приходиться на Среднеобскую область, где сосредоточена основная часть крупнейших высокодебитных месторождений. За пределами 1980 года в нефтедобыче Западной Сибири резко возрастёт роль северных областей (более 50% добычи). Это обстоятельство говорит о необходимости уже в текущей пятилетке организовать широкий поиск нефтяных месторождений в северных районах с тем, чтобы к 1980 году организовать здесь центры добычи нефти, равные по своим мощностям нефтедобывающим районам широтного Приобья.

Наличие большого числа нефтяных месторождений и перспективных структур с различной степенью концентрации запасов, продуктивности скважин и добывных возможностей потребовало разработки научно-обоснованных решений в области освоения нефтяных богатств. Исследования показали, что в условиях Западной Сибири величина удельных капвложений на прирост добычи 1 т нефти практически обратно пропорционально дебитам скважин и колеблется от 12 до 143 руб. для месторождений с дебитами 20 и 300 т/сут. соответственно. Следовательно, для повышения эффективности капвложений, направляемых в геологическую разведку и нефтедобычу, необходимо своевременно готовить и вводить в разработку в первую очередь крупные высокодебитные месторождения.

Геолого-экономические расчеты показали, что при условии своевременной подготовки и ввода в разработку (в период 1964–1975 гг.) только 8 высокодебитных месторождений (вместо 14 подготовленных и намеченных к вводу высоко- и среднедебитных), способных обеспечить запланированные на 1975 год уровни добычи (125 млн.т), объем капвложений на разбуривание и обустройство площадей сократился бы на 786 млн.рублей, а число эксплуатационных скважин уменьшилось бы на 42%.

С целью ускоренного выявления и своевременной подготовки к разработке крупных высокодебитных месторождений, на обустройство которых требуется в 2-3 раза меньше капвложений, по сравнению с обустройством среднедебитных месторождений, предлагается поэтапное проведение поисково-разведочных работ (в три этапа) с определением основных целевых назначений и времени проведения каждого этапа.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Для избежания "замораживания" средств и затоваривания детально разведанных запасов, а также для повышения эффективности капложений, направляемых на развитие геолого-разведочных работ и нефтедобывающей промышленности Западной Сибири, в текущей пятилетке и за ее пределами необходимо: а) резко увеличить объемы поисково-разведочных работ с целью полного выявления и подготовки к разработке только наиболее крупных высокодебитных месторождений, сосредоточив весь объем поисково-разведочных работ в наиболее перспективных областях (Среднеобской, Надым-Пурской, Пур-Тазовской), совершенно прекратив при этом детальную разведку на низкопродуктивных месторождениях, промышленная эксплуатация которых экономически целесообразна лишь за пределами 1980 года; б)темпы и очередность проведения геолого-разведочных работ и освоения нефтяных месторождений определять на базе научно-обоснованных геолого-технико-экономических проработок; в) в ближайшие 10-15 лет в детальную разведку и промышленную разработку вводить только те месторождения, эксплуатация которых позволит получить наибольший экономический эффект, вне зависимости от размеров их запасов и территориального размещения.

О РОЛИ ВОДЫ ПРИ МЕТАМОРФИЗМЕ ОСНОВНЫХ И УЛЬТРАОСНОВНЫХ ПОРОД

А.И.КИСЕЛЕВ, И.К.КАРПОВ

Институт земной коры СО АН СССР,Иркутск

Приведены результаты численных экспериментов по определению равновесных минеральных парагенезисов в базальте и лерцолите в области I - 10 000 бар и 100 - 1000°С. Авторами использовалась оригинальная методика определения минерального состава породы при заданных $P_{общ.}$ и P_{H_2O} и фиксированном валовом химическом составе путем численной минимизации свободной энергии мультисистемы методами оптимального программирования.

Изучен принципиальный характер изменения минеральных парагенезисов при постоянном составе базальта и лерцолита в отношении петрогенных компонентов и при варьировании следующих параметров состояния системы: 1. Изменялось общее содержание воды от 1% до 10%. 2. Изменялось соотношение общего давления

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

и давления воды.

Результаты численных экспериментов позволяют уточнить петрологически важные особенности влияния содержания H_2O и изменения $P_{общ}/P_{H_2O}$ при прогрессивном и регрессивном метаморфизме основных и ультраосновных пород.

О КРИСТАЛЛИЗАЦИОННОЙ ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ

И.И.МАТРОСОВ

Томский государственный университет

Под термином "кристаллизационная термолюминесценция" понимается сумма термосвечения, запасенная кристаллической решеткой в процессе кристаллизации минерала и не связанная с какими-либо более поздними воздействиями на решетку. Кристаллизационная термолюминесценция была впервые установлена для солей, осаждающихся при комнатной температуре из растворов.

Для решения различных геологических вопросов с помощью термолюминесцентного анализа минералов, образовавшихся при относительно высоких температурах, необходимо было установить: обладают ли эти минералы кристаллизационной термолюминесценцией, если да, то какой процент она составляет от суммарной термолюминесценции и как ее учитывать. С этой целью термолюминесцентному анализу были подвергнуты лавы и туфы ряда вулканов Камчатки, образовавшиеся в 1932-1968гг, кали-натровые полевые шпаты, синтезированные при высоких температурах, и синтетический периклаз. Получены следующие результаты.

I. Из 16 проб лав и туфов Камчатских вулканов только три пробы ничтожно светились при температурах 280-310°. В остальных пробах природное свечение не наблюдалось.

2. Синтетические полевые шпаты (10 проб) природной термолюминесценцией не обладали.

3. Синтетический периклаз очень слабо светился при температурах 360-380°.

4. После облучения γ - лучами на изотопе Co^{60} во всех без исключения пробах наблюдалась наведенная термолюминесценция в широком интервале температур.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://dspace.lib.tsu.ru

Таким образом, можно считать, что минералы, образовавшиеся при высоких температурах или подвергшиеся в ходе геологических процессов значительному нагреву, не обладают исходной светосуммой (кристаллизационной термолюминесценцией) или содержат ее в ничтожных количествах, которые практически невозможно учесть при изучении термолюминесценции образований древнее современных. В то же время, кристаллические решетки только что образовавшихся минералов могут содержать значительное количество незаполненных электронных ловушек, которые под воздействием радиоактивного облучения со временем будут накапливать электроны. Кристаллизационная термолюминесценция у высокотемпературных минералов, как и у низкотемпературных, наблюдается только при высоких (280-400°) температурах.

ИЗМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА МАРГАНЦЕВО-УГОЛЬНЫХ ОКАТЫШЕЙ В ПРОЦЕССЕ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Н.И.МЕТЕЛКИНА, Л.П.КОСТЕНЕНКО

НИЛО завода "Сибэлектросталь", Красноярск

I. Разработка технологии выплавки низкофосфористого марганцевого шлака осуществляется на комбинированном агрегате трубчатая печь- электропечь. Выбор технологического режима производился на основании лабораторных исследований процесса восстановления с изучением вещественного состава восстановленных продуктов.

2. Марганцево-угольные окатыши, из которых образуется марганцевый шлак, получены из Никопольской марганцевой руды I и II сорта крупностью - 0,074 мм.

Восстановление окатышей проводилось при различной температуре (500-1300°С), времени (от 2 мин. до 3 час.) и типе восстановителя (бурый уголь, черногорский уголь, Ангарский полукокс и др.).

В результате изучения минералогического состава марганцево-угольных окатышей, восстановленных при различных условиях, наблюдается следующая схема изменения минеральных форм при переходе от высших окислов к низшим.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Так, при температуре восстановления 500° в течение 30 минут марганцевые минералы руды (псиломелан, пиролюзит, вернадит, манганит) полностью восстанавливаются до гаусманита (Mn_3O_4) с сохранением единичных зерен браунита (Mn_2O_3). Почти полное восстановление гаусманита до манганозита (MnO) происходит при температуре 900° и времени 30 минут. А с 1000° 30′ или с 900° 2 час. идет восстановление манганозита с образованием карбидов марганца переменного состава (Mn_3C, Mn_7C_3) и металлического марганца.

Конечный процесс образования марганцевого шлака, представленного тефроитом (Mn_2SiO_4), происходит при режиме восстановления: 1300°30 минут.

3. В общем виде изменение минеральных форм в процессе восстановления можно выразить следующей схемой:

$$MnO_2 \xrightarrow{500^\circ} Mn_3O_4 \xrightarrow{900^\circ} MnO \xrightarrow{100\text{-}1300^\circ} \text{метал.фаза}$$

(Mn_3C, Mn_7C_3, $Mn_{мет}$). Эта схема несколько отлична от схемы, установленной ранее В.П.Елютиным и др.

$$MnO_2 \xrightarrow{425} Mn_2 \xrightarrow{940\text{-}950} Mn_3O_4 \xrightarrow{\text{т-ра плавки}} MnO \xrightarrow{1223} Mn_3C.$$

Скорость восстановления высших окислов в низший по первой схеме значительно выше, чем по второй. Это вызвано применением несколько иных условий восстановления, которые заключаются в уменьшении диаметра окатышей и использовании восстановителей с большей реакционной способностью (Черногорский уголь, бурый уголь, п-кокс, Ангарский п/кокс).

Проведенные исследования позволили установить оптимальные параметры технологического режима процесса восстановления для полупромышленных испытаний.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМО-ЭДС ПИРИТОВ НЕКОТОРЫХ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

А.Я.ПШЕНИЧКИН, А.Ф.КОРОБЕЙНИКОВ

Томский политехнический институт

Изучению полупроводниковых свойств сульфидных минералов, особенно пирита, как одного из наиболее распространенных сульфидов, встречающегося в месторождениях различного генетического типа и выделяющегося почти во всех этапах и стадиях

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

минералообразования, придается в настоящее время большое значение.

С целью выявления особенностей пиритов, связанных с золотым оруденением, установления геохимических различий и признаков, позволяющих отличить пириты одних золоторудных месторождений от других и выявления условий рудообразования были изучены термоэлектрические свойства пиритов из кварцевых жил и околорудно измененных пород Коммунаровского, Балахчинского, Ольховского, Тарданского, Березовского, Любавинского, Дарасунского и Многовершинного золоторудных месторождений Сибири, Урала и Дальнего Востока.

Полученные результаты позволили прийти к следующим выводам.

I. Пириты золоторудных месторождений различных генетических типов /как из измененных вмещающих пород, так и из рудных жил/ обладают как электронной, так и дырочной проводимостью. И лишь на Любавинском и Многовершинном месторождениях установлена только электронная и только дырочная проводимость соответственно.

2. Наличие в одном месторождении пиритов с электронной и дырочной проводимостью, возможно, указывает на различие термодинамических условий их формирования в разные стадии гидротермального процесса.

3. В характере распределения значений термо-эдс пиритов наблюдается многовершинность /особенно у пиритов с электронной проводимостью/, что, по-видимому, отражает наличие нескольких генераций пиритов.

4. На характер проводимости пиритов основное влияние оказывает содержание таких элементов-примесей, как Ni , Co , As , Ag , входящих изоморфно в кристаллическую решетку.

5. Модальные значения термо-эдс пиритов для кварцевых жил и околорудно измененных пород хотя и различны для разных месторождений, но в целом близки и в среднем равны для пиритов с электронной проводимостью - 10-25 мв, для пиритов с дырочной проводимостью - 20-40 мв.

6. Пириты в форме {100} и {210} из вмещающих березитов Березовского месторождения характеризуется одинаковой дырочной проводимостью, а пириты тех же форм из жил - электронной проводимостью. То есть характер термо-эдс пиритов одного месторождения не зависит от формы исследуемых

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

кристаллов одной генерации.

7. По характеру термо-эдс пиритов золоторудных месторождений судить о температуре минералообразования, без учета других факторов, затруднительно.

8. Проведенные исследования показали, что пириты большинства гидротермально измененных пород золоторудных месторождений различных типов имеют близкие физические свойства, что и пириты золото-кварцевых жил, то есть их формирование происходило в близких условиях и, вероятно, в рудный этап минералообразования.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОГО ВОЗРАСТА ГОРНЫХ ПОРОД МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ

В.Н.САЛЬНИКОВ, А.Ф.КОРОБЕЙНИКОВ

Томский политехнический институт

Первые попытки определения абсолютного возраста горных пород методом электропроводности недостаточно объективно раскрывают физико-химическую природу зависимости увеличения электросопротивления от возраста и от содержания калия в образце. Авторы на основе экспериментальных данных и некоторых энергетических расчетов приходят к выводу, что одной из причин изменения химического состава горных пород с течением времени является β - распад K^{40} и замена его в кристаллической решетке калий-содержащих минералов на Ca^{40}, что приводит к накоплению положительных вакансий, которые впоследствии образуют узловые комплексы с ионами гидроксила, фтора, или нейтральность кристалла сохраняется за счет восстановления трехвалентного железа, изоморфно входящего в кристаллическую решетку минералов.

Отсюда количество узловых вакансий комплексов в решетке минералов будет зависеть от времени и содержания калия, а количество сохраненной информации об абсолютном возрасте объекта от истории образца.

Образцы для определения абсолютного возраста горных пород были отобраны из Бельского интрузивного массива /Восточный склон Кузнецкого Алатау/. Горная порода в виде пластинки размером 20x20x4 мм нагревалась линейно со скоростью 10^0 в минуту от 20^0 до 1100^0С с последующим охлаждением. В процессе

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

нагревания и охлаждения измерялась удельная электропроводность при постоянно приложенном напряжении 20-50в. Результаты определений сведены в таблицу.

Таблица

Номера проб	Название породы	Si%	Fe^{+2}%	Fe^{+3}%	K%	$\sigma_{970°}$ $ом^{-1}см^{-1}$	С поправками на Fe^{+2}, Si, K $ом^{-1}см^{-1}$	τ млн/лет	Еав - энергия активации интервал 970-870°С
359[6]	аплит	33,3	I,0	I,4	4,2	$6,5 \cdot 10^{-6}$	$5,6 \cdot 10^{-6}$	240±10	I,I
I-69/2	аплит с реликтами рогсовой обманки	30,2	2,5	2,2	3,8	$I,7 \cdot 10^{-5}$	$5,I \cdot 10^{-6}$	250±5	I,2
2-69/I	калишпатизированный диорит	24,2	5,0	3,3	2,9	$3,6 \cdot 10^{-6}$	$3,2 \cdot 10^{-6}$	350±10	0,6
2-69/2	монцонит	28,2	2,7	2,9	2,8	$I,8 \cdot 10^{-5}$	$3,4 \cdot 10^{-6}$	340±10	I,2
I-69/I	монцонит	29,I	2,9	2,6	2,8	$2,8 \cdot 10^{-5}$	$4,8 \cdot 10^{-6}$	270±10	I,0
3-69/I	монцонит	28,6	3,8	2,5	2,6	$2,8 \cdot 10^{-5}$	$3,6 \cdot 10^{-6}$	335±5	I,3
5-69/I	монцонит	27,7	5,I	2,7	2,5	$6,3 \cdot 10^{-5}$	$5,6 \cdot 10^{-6}$	240±10	0,6

Анализируя таблицу, можно заметить, что энергия активации уменьшается обратно пропорционально содержанию двухвалентного железа, а электропроводность от содержания калия и кремния. Соответственно электропроводность увеличивается с увеличением Fe^{+2}. Горные породы Бельского интрузивного массива по возрасту разделяются на две группы: первая группа возраст 350-335 млн./лет, вторая группа 240-270 млн./лет. Вероятно, Бельский интрузивный массив претерпел калиевый метасоматоз, вследствие чего порода приобрела микропегматитовую структуру.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

УПЛОТНЕНИЕ ГЛИНИСТЫХ И ПЕСЧАНО-АЛЕВРИТОВЫХ ПОРОД

В.П.СОНИЧ

Тюменский индустриальный институт

Правильное решение вопросов, связанных с разведкой и разработкой нефтяных и газовых месторождений, выполнение палеоструктурных построений, выявление палеогидрогеологических условий и форы погребенного денудационно-аккумулятивного рельефа невозможно без определения величины изменения объема осадка при его погружении.

Для выяснения закономерности изменения абсолютной пористости глинистых и песчано-алевритовых пород в процессе их погружения нами были проведены исследования на примере отложений мелового и юрского возраста Западно-Сибирской низменности.

Исследования проводились на образцах без значительных вторичных изменений минерального скелета породы. Интерпретация данных естественной пористости породы и изменения пористости рыхлого осадка при различных давлениях обжатия позволила выявить зависимость изменения пористости осадка от глубины залегания как для глинистых, так и для песчано-алевритовых пород.

Данная зависимость описывается уравнением прямой:

$$K_п = a - b \lg h \quad , \qquad /1/$$

где: $K_п$ – коэффициент абсолютной пористости,

a, b, – параметры, отражающие характер уплотнения осадков,

h – глубина залегания.

Численные значения параметров "а" и "в" для глинистых пород Западной Сибири изменяются соответственно от 0,70 до 0,55 и от 0,16 до 0,08. Численные значения параметров для песчано-алевритовых пород колеблются от 0,64 до 0,41 и от 0,23 до 0,03.

На основании выявленной линейной закономерности изменения пористости осадков в процессе погружения можно довольно точно определять пористость осадка на любой отрезок геологического времени.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

При выяснении палеогидрогеологических условий весьма важным является определение количества отжатой седиментационной воды за определенный отрезок времени. Объем отжатой воды определяется по формуле:

$$V=(H_н K_н - H_к K_к) S \qquad (2)$$, где:

V - объем отжатой седиментационной воды,

$H_н$ - мощность толщи в начальный период изучаемого отрезка времени,

$H_к$ - мощность толщи в конечный период изучаемого отрезка времени,

$K_н$ - коэффициент пористости исследуемой породы в начальный период,

$K_к$ - коэффициент пористости исследуемой породы в конечный отрезок времени,

S - площадь изучаемого участка.

На основании проведенных палеоструктурных построений по отдельным локальным поднятиям Западной Сибири можем заключить, что уплотнение осадочных пород в некоторых случаях играет важную роль в формировании поднятий в осадочном чехле. Игнорирование данного фактора может привести к существенным ошибкам при анализе геологического развития поднятий.

ПОВЕДЕНИЕ СФАЛЕРИТА В ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

А.Д.СТРОИТЕЛЕВ, А.Д.БАБАНСКИЙ, М.Д.БАБАНСКИЙ

Томский государственный университет

Экспериментальное изучение сфалерита имеет большое значение для геологической практики и науки. Наряду с тем, что он является основным источником цинка и некоторых редких и рассеянных элементов, совершенные его кристаллы обладают целым рядом ценных технических свойств. В генетическом отношении сфалерит является типичным продуктом процессов гидротермального минералообразования и обладает повышенной чувствительностью к незначительным изменениям их параметров. Последнее отражается на его свойствах и составе, которые в свою очередь используются в качестве типоморфных признаков.

Не останавливаясь на обзоре многочисленных работ этого

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

направления, отметим, что среди них важное место занимают экспериментальные исследования по изучению поведения сфалерита в гидротермальных условиях со следующей целью: а) Проверить отдельные его типоморфные признаки, б) установить возможные формы миграции цинка, в) подобрать оптимальный режим и среду для синтеза кристаллов β ZnS гидротермальным методом.

В настоящей работе излагаются предварительные результаты проведенных в лаборатории экспериментальной минералогии и геохимии исследований по растворимости и перекристаллизации сфалерита в водных растворах гидросиликата натрия при повышенных температурах и давлениях.

Для постановки этих экспериментов послужили следующие предпосылки. 1. В подобных условиях сфалерит изучался ранее в довольно ограниченном круге систем, охватывающих только часть валового состава природных минералообразующих растворов (Кузьмина, 1961, Лодиз и др, 1965, Годовиков, Птицын, 1966, 1968, Анфилогов и др., 1966, Строителев, Бабанский, 1969, Штернберг, 1970). 2. В жильных рудах сфалерит и кварц образуют нередко одни парагенезис, что является прямым указанием на совместное нахождение их компонентов в рудоносных растворах и дает основание предполагать о существовании общей формы переноса кремния и цинка.

Растворимость сфалерита изучалась методом потери исходного веса его навески в диапазоне температур от 350° до 500°С с интервалом 50°С и концентраций растворов от 10 до 40 вес.% с интервалом в 10%. Опыты проводились в стальных автоклавах с вкладышами, в которые помещались платиновые тигли с навеской сфалерита. Достижение равновесия в системе контролировалось воспроизводимостью результатов при определенной экспозиции опытов.

Обработанные данные экспериментов показывают, что существует прямая зависимость растворимости сфалерита от концентрации растворов для всех изотерм. Максимальная его растворимость составляет 5,5 г/л в 40% растворе при t - 450°С. Температурная зависимость растворимости имеет более сложный характер. Независимо от концентрации раствора, растворимость сфалерита увеличивается от 350° до 450°С и резко падает при 500°С.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Перекристаллизация сфалерита осуществлялась путем температурного перепада 20° и 50°С при рабочей температуре 350° и 430°С и степени заполнения автоклава 80 и 70%. В качестве среды кристаллизации использовался 70% раствор гидросиликата натрия. Кристаллизация сфалерита происходила спонтанно. Полученные его кристаллы имели светло-желтую окраску и размеры до I мм. Морфология их представлена комбинацией граней простых форм {III} , {II2} и {II3} .

Обобщая результаты опытов, можно сделать следующие выводы. I. Сравнительно высокая растворимость сфалерита в растворах гидросиликата натрия связана, вероятно, с образованием общего комплексного соединения кремния и цинка, а также полимеризацией кремнекислоты, возрастающей при повышении температуры за счет понижения щелочности раствора /Сретенская,1970/. 2. Понижение растворимости выше 450°С происходит из-за того, что в высокой степени полимеризованная кремнекислота может присоединить меньше ионов металла /Хайзел, 1949/. 3.Растворимость сфалерита с последующей его перекристаллизацией принципиально указывает на способность кремнесодержащих растворов переносить цинк в определенных условиях. Безусловно, это должно учитываться при теоритических расчетах форм миграции тяжелых металлов в гидротермальных рудоносных растворах.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПРИ ПОИСКАХ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В.К.ЧИСТЯКОВ

Томский государственный университет

Термолюминесценция минералов-весьма чуткий индикатор изменения вмещающих пород в результате действия рудоносных растворов или внедрившихся интрузивных тел. Она способна уловить такие изменения пород (прогрев до 100-200°С без изменения минерального состава и привноса элементов-примесей), которые не могут быть обнаружены применяемыми в настоящее время геологическими и геохимическими методами поисков. Это позволяет применять это свойство минералов для предсказа-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ния рудных тел, залегающих на больших глубинах.

Однако методика применения термолюминесценции (тл) для поисков рудных месторождений в настоящее время только начинает разрабатываться. В связи с этим нет достаточно определенных представлений о характере изменения величин тл в минералах вмещающих пород, подвергшихся изменению и прогреву под действием растворов или интрузий. Большинство исследователей считает, что в результате нагрева минералов в ореольных зонах рудных тел, интрузии или зон метаморфизма природная тл полностью или частично уничтожается и в последующее после нагрева время восстанавливается только частично. Как следствие этого, величина её у минералов измененных пород будет ниже, чем у неизмененных.

Проведенные исследования изменения величины тл по мере удаления от контактов рудных тел, зон скарнирования и интрузии показали более сложную зависимость между характером изменения вмещающих пород и величиной тл, чем отмеченная выше. Установлено, что величина её в зонах измененных пород определяется в основном двумя причинами: а) радиоактивностью пород, б) временем прошедшим после заключительного акта прогрева пород.

Если изменение вмещающих пород сопровождается увеличением радиоактивности или само рудное тело или интрузия обладают повышенной радиоактивностью, а время прошедшее после изменения пород достаточно велико, то тл минералов измененных пород будет выше первоначальной величины и возрастает по мере приближения к контактам рудного тела или интрузии. Если время, прошедшее после изменения пород, при таком же уровне радиоактивности будет небольшим, природная тл измененных вмещающих пород будет ниже или достигнет первоначальной величины. В тех случаях, когда радиоактивность объекта производящего нагрев будет аналогична или ниже радиоактивности вмещающих пород, величина тл минералов их при относительно большом времени, прошедшем после нагрева, будет аналогична или несколько меньше первоначальной, а если это время будет относительно небольшим, она всегда будет ниже первоначальной.

Хорошим средством для проверки наличия аномалии природной тл является исследование искусственной тл (термолюми-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

несценции после облучения минералов различными дозами радиации). Искусственная тл даже при очень существенном прогреве пород (500–600°С) не меняет своей величины. Поэтому одинаковая искусственная тл минералов, обладающих различной величиной природной тл, свидетельствует о метаморфизме пород. При сильном увеличении радиоактивности пород и большом времени, прошедшем после их изменения, может увеличиваться или уменьшаться и величина искусственной тл. В этом случае она также может быть использована для обнаружения ореолов измененных пород.

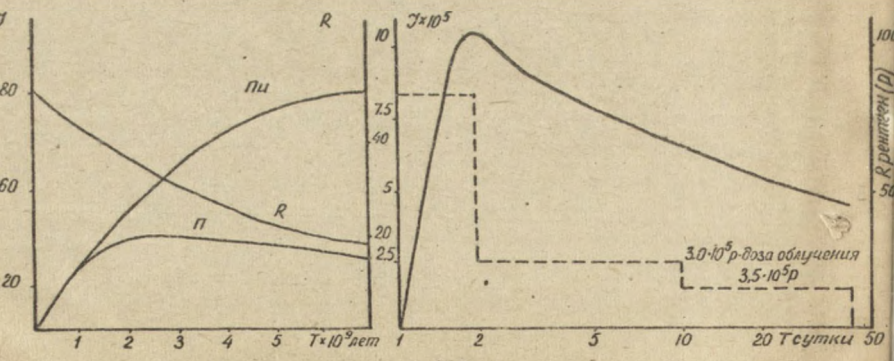
Таким образом, наличие в массивах и толщах пород участков или зон, характеризующихся повышенной или пониженной природной или искусственной тл минералов, свидетельствует о проявлении вторичных процессов изменения пород. С этими изменениями часто связаны рудные месторождения. Поэтому аномалии термолюминесценции могут быть использованы при поисках слепых рудных месторождений.

ПРИРОДНАЯ И ИСКУССТВЕННАЯ ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ И ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ В ГЕОЛОГИИ

В.К.ЧИСТЯКОВ

Томский государственный университет

Выполненные исследования по природной и искусственной термолюминесценции (тл) апатита, циркона, полевых шпатов, карбонатов, кварца и периклаза показали, что при решении вопроса об их использовании в первую очередь необходимо учитывать соотношения между этими видами тл, которые зависят в основном от радиоактивности пород и времени, прошедшего после их образования.



Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Общая зависимость между величинами (J) этих двух видов тл, радиоактивностью пород и временем представлена на рис.I, из которого видно, что при экспоненциальном уменьшении радиоактивности (R) с течением времени (T) природная тл (П) вначале увеличивается прямопропорционально времени. В дальнейшем она возрастает более медленно и по истечении некоторого промежутка времени достигает максимума. В последующий период времени тл медленно уменьшается. Такой характер изменения величин природной тл объясняется тем, что в начальный период происходит заполнение кристаллизационных ловушек. В дальнейшем при уменьшении числа последних начинают заполняться и ловушки, образовавшиеся в результате радиоактивного облучения. Сокращение общего числа ловушек приводит к более медленному росту величин тл. В то время когда тл приближается к максимуму, решающее влияние на её величину оказывает то, что продолжительность жизни части электронов в данном типе ловушки кончается. При достижении максимума число возбуждающихся в ловушках за счет радиоактивного облучения электронов (N) равно числу электронов, спонтанно возвращающихся в нормальное состояние (N_1). В последующее время N уменьшается, а N_1 увеличивается, что приводит к уменьшению величины тл с течением времени. Практически, если учитывают большую продолжительность периода распада элементов, обусловливающих тл, можно считать, что она продолжительное время будет оставаться близкой к максимуму и поэтому заметное уменьшение её можно ожидать только у древних пород.

Потенциальная способность к тл (искусственная тл - Пи) растет на протяжении всего времени существования минерала, причем увеличение её близко по характеру к экспоненциальному закону. Только в случае повышенного содержания в минерале или породе радиоактивных веществ характер изменения величин природной и искусственной термолюминесценции может варьировать в результате метамиктного распада.

Общий ход зависимости природной тл от изменения радиоактивности пород и времени хорошо подтверждается при искусственном облучении апатита уменьшающимися по интенсивности (R), но увеличивающимися по величине дозами γ - лучей за счет увеличения времени облучения (T) (рис.2).

В связи с описанным выше характером изменения природной

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

и искусственной тл можно сделать вывод о том, что к использованию результатов природной тл для корреляции и определения относительного возраста нужно подходить с большой осторожностью; искусственная тл отражает зависимость между радиоактивностью и возрастом пород более точно и с успехом может быть использована при решении различных геологических вопросов.

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Е.В.ШУМИЛОВА

Институт геологии и геофизики СО АН СССР,
Новосибирск

Различная трактовка строения и генезиса толщи четвертичных отложений на севере Западной Сибири (С.А.Архипов; П.П.Генералов, И.Л.Кузин и др.; В.И.Гудина, Е.Е.Гуртовая; И.Л.Зайонц и Р.Б.Крапивнер; Ю.Ф.Захаров; В.А.Зубаков; Г.И.Лазуков; А.И.Попов; В.Н.Сакс; Н.Г.Чочиа и др.) чрезвычайно затрудняет палеогеографические реконструкции.

Во многих печатных работах приводятся обобщенные и усредненные литологические характеристики пород, не подкрепленные петрографическими исследованиями. В лучшем случае даются минералогический состав песчано-алевритовых фракций, гранулометрический состав пород, состав глинистой составляющей. Общая же литологическая характеристика отложений обычно базируется, в основном на визуальных макроскопических наблюдениях.

Это обстоятельство приводит к тому, что, например, весь разрез ямальской (доказанцевской) серии описывается как морской непрерывный, литологически однородный, с однообразием текстурных и структурных признаков, с наличием грубого обломочного материала, рассеянного по всей толще во всех типах пород. Существует много различных толкований по поводу происхождения грубообломочного материала в четвертичных породах.

Маринисты считают его результатом айсбергового и ледового разноса. Геологи, поддерживающие ледниковую гипотезу, считают его происхождение либо за континентальное ледниково-

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

вое, либо за ледниково-морское и т.д.

В такой ситуации нами был проведен опыт использования метода микроскопического исследования структур и текстур пород в прозрачных шлифах с качественным и количественным определением грубообломочного материала, включенного в породы. При этом устанавливались его содержание, петрографический состав и всякие изменения как качественные, так и количественные по разрезам скважин нескольких районов (Салехард-Яр-Сале, Азово-Мужи, Самаровской горы и др.).

В результате проведения таких исследований было доказано, что серия доказанцевских отложений не является непрерывным морским комплексом осадков. Четвертичные отложения четко расчленяются на отдельные литологические пачки со свойственным каждой из них комплексом структурных, текстурных и петрографических свойств, отражающих условия их накопления.

В разрезе выделяется два горизонта морен, нижний из которых размещается локально, а верхний - самаровский - является региональным, доходящим до 40-50 м мощностью, по всей вероятности относящимся к покровному оледенению.

При этом доказывается наличие явных литологических несогласий при смене морских пачек ледниковыми.

Генетическая литологическая характеристика пород отдельных пачек находит полное подтверждение в палинологических обоснованиях климатического режима, соответствующего времени их формирования.

Петрографический состав грубообломочного материала, включенного в породах, служит непосредственным доказательством областей сноса, основными из которых являлись Уральские возвышенности и местные коренные породы мела и палеогена.

Стройность и последовательность в составе и распределении грубообломочного материала по разрезу четвертичной толщи опровергает гипотезу айсбергового и ледового разноса, при котором руководящим началом были бы случайность и хаотичность.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

БЕРЕШИТЫ И ПРОБЛЕМА ГЛИНОЗЕМА

В.М.ЯКОВЛЕВ, И.П.АДАМЧУК

Томский государственный университет

Бурно развивающаяся алюминиевая промышленность Западной Сибири в качестве сырья использует нефелиновые руды Кузнецкого Алатау. В лаборатории экспериментальной минералогии и геохимии Томского университета проведены предварительные исследования по возможности использования берешитов для получения глинозема.

После электромагнитной сепарации раздробленной до 0.1-1.0 мм породы получается 35-40% высококачественного нефелинового концентрата, который по высокому содержанию в нем глинозема и низкой концентрации окислов железа превосходит Кия-Шалтырские уртиты, используемые в качестве сырья на Ачинском глиноземном заводе:

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	Na_2O	K_2O	ппп
I.	44,8	31,2	I.6	I.8	4.I	8.5	3.5	5.4
2.	40.5	27,9		5.2	7.3	I0.2	2.8	3.8

I - нефелиновые концентраты берешитов Андрюшкиной речки.
2 - уртиты Кия-Шалтырского месторождения, в вес. %%.

Электромагнитная фракция берешитов после магнитной сепарации /для отделения титано-магнетитовой и магнетитовой фракции/ имела состав, близкий высокоглиноземистому щелочному базальту: SiO_2 -44.0% Al_2O_3 -I8.8, Fe_2O_3 -7.8, FeO -7,6, MgO -I.7, CaO -6,2, Na_2O - 6,4, K_2O - I.I, ппп- 2.8.

Как известно из петрургической практики, основные породы дают качественное каменное литье. Поэтому были проведены опытные плавки для получения базальтового литья.

Опыты показали, что температура начала плавления фракции близка I100°С, расплав становится текучим при температуре порядка I300-I350°С. После раскристаллизации полученного стекла образцы имели зеленую окраску, тонко- и мелкозернистую структуру и фарфоровидное сложение. Они обладали высокой кислотостойкостью и механической прочностью, особенно на сжатие и истирание.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

С О Д Е Р Ж А Н И Е

М.П.Кортусов, В.А.Хахлов. К пятидесятилетию университетского геологического образования в Томске I

А.И.Родыгин. Геолого-географический факультет сегодня 6

I. СТРАТИГРАФИЯ, ПАЛЕОНТОЛОГИЯ, ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ

А.Р.Ананьев. К вопросу о корреляции континентальных и морских отложений девона в Саяно-Алтайской горной области 9

В.А.Ананьев. К стратиграфии нижнего карбона северо-минусинской впадины I0

В.С.Бочкарев, Н.П.Кирда. О ботанико-географическом районировании и его использовании при стратиграфических исследованиях I2

В.С.Бочкарев, А.А.Тимофеев. О структурах раннего этапа развития платформы и их связи с геосинклинальной предысторией I4

В.Н.Будников. Система регионально-стратиграфических подразделений угленосной формации верхнего палеозоя средней Сибири I6

Л.И.Быстрицкая. Палеоботаническая характеристика юрских отложений Кузбасса I7

Л.И.Быстрицкий. Стратиграфия девонских отложений Рыбинской впадины (восточная Сибирь) I9

М.К.Винкман. Вендские отложения в западной части Алтае-Саянской складчатой области 2I

И.А.Вылцан. Новые материалы к пониманию объема, строения и состава манжерокской свиты в северной Алтае 23

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

А.Б.Гинцингер. Основные типы разрезов и структурно-фациальная зональность отложений нижнего кембрия на западе Алтае-Саянской геосинклинали 25

А.Б.Гинцингер. Структурно-тектоническая позиция отложений нижнего кембрия в западной половине Алтае-Саянской складчатой области 26

Г.Ф.Горелов, Б.Д.Яшин. Новые данные по геологии Сухаринского месторождения магнетитовых руд /Горная Шория/ 28

Л.А.Ермолаева. О симметрии геологических структур докембрия восточной части балтийского щита 30

И.П.Жингель. Закономерности изменения угленосности Прокопьевско-Киселевского района Кузбасса 31

И.П.Жингель. Нарушенность шахтных полей в Прокопьевско-Киселевском районе Кузбасса 33

М.Г.Зальцман, А.М.Казаков. Зональность в строении верхнемеловых и нижнесредне-палеогеновых отложений Кулундинской степи 34

А.А.Земцов. Руководящие валуны из отложений плейстоцена севера Западной Сибири 36

А.А.Земцов. Стратиграфия четвертичных отложений по их минералогическому составу 37

В.А.Ивания. К итогам работы палеонтологов-научных работников и выпускников геолого-географического факультета за 50 лет 39

К.В.Иванов. Стратиграфия и литология юрских отложений Кузбасса /на примере центральной мульды/ 40

Б.М.Исаков. Западный Саян в позднем рифее - раннем кембрии (обстановка накопления отложений Чингинской свиты) 42

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

В.В.Казаринов. Геохимические аспекты оценки нефтегазоносности вилюйской синеклизы 44

А.З.Коников, А.И.Сезько. К стратиграфии дербинской серии протерозоя Восточного Саяна 45

И.В.Корешков. О причинах асимметрии речных долин в горах 47

Б.Г.Краевский. Об андезитовой формации в нижнем кембрии северо-восточной части Горного Алтая 48

В.И.Краснов. Корреляционная стратиграфическая схема девонских отложений Алтае-Саянской области 49

В.И.Краснов. Некоторые данные о палеогеографии Алтае-Саянской области в девоне 51

В.И.Краснов, Л.С.Ратанов. Новые данные о строении осадочно-вулканогенной серии в минусинском прогибе 53

П.С.Краснопеева. Принципы систематики археоциат с трубками 54

А.А.Ларищев. Природа исходного материала ископаемых углей Кузнецкого каменноугольного бассейна (юра, верхняя пермь, нижняя пермь-карбон и девон) 55

А.М.Малолетко. О климатической обусловленности миграции зон бокситонакопления в мезозое и кайнозое (на примере северной Азии) 57

А.М.Малолетко. Первые абсолютные датировки раковин перловиц и корбикул из четвертичных отложений юга Западной Сибири 58

В.С.Муромцев. Основные этапы тектонического развития Кузнецкого бассейна 59

Д.С.Папин. Филогенетическое древо конциннелл в верхнепермском разрезе Кузбасса 61

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Б.М.Подобина. Биостратиграфия туронских отложений центральных и восточных районов Западно-Сибирской низменности 62

А.К.Семенко. К вопросу о нижней границе среднего кембрия в Алтае-Саянской складчатой области 64

А.И.Сидоренков, А.А.Нежданов. О формационном строении мезозойских отложений западного борта ляпинского мегапрогиба 66

В.И.Стреляев. О строении бокситоносных отложений приангарья 66

В.С.Сурков, О.Г.Жеро, Л.В.Смирнов. О салаирском тектогенезе в Алтае-Саянской складчатой области 68

А.А.Тимофеев. О типах структур активизации земной коры 70

А.Я.Хлебников. Стратиграфия докембрия Енисейского мегантиклинория и иркинеево-чадобецкого авлакогена 72

Ю.В.Щепеткин. Некоторые особенности строения и процессы формирования нефтяных месторождений нижне-вартовского свода Западно-Сибирской равнины 73

II. ГЕОХИМИЯ, МИНЕРАЛОГИЯ, ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Б.А.Алиференко, М.М.Старова. Околорудные изменения вмещающих пород Бакырчикского золоторудного месторождения (Восточный Казахстан) 75

А.М.Астафьев. Закономерности размещения полиметаллического оруденения в золотушинском рудном районе (Рудный Алтай) 76

Б.Л.Бальтер. Магматогенные брекчии степного полиметаллического месторождения на Рудном Алтае 78

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

В.А.Богданович. О некоторых структурных особенностях жильных месторождений Енисейского кряжа 79

И.С.Бойков, Э.А.Ефременко, О.П.Иванов, Л.Я.Ефременко, С.Ф.Ермаков. О металлогеническом различии южного и северного блоков певекского оловорудного узла 81

А.Я.Булынников. Роль висмута, селена, теллура в золоторудонении Алтае-Саянской Горной страны 82

З.Е.Бурыхина, И.В.Бурыхин. К вопросу происхождения телетермальных свинцово-цинковых месторождений в карбонатных породах восточной части средней Азии и южного Казахстана 83

Д.М.Волкова, О.М.Глазунов. К геохимии никеля в гипербазитах Восточного и Западного Саян 85

Ю.Ф.Ветрова. К вопросу о вещественном составе руд Келянского ртутного месторождения 85

Н.К.Гедройц, И.М.Ильина. Подготовка кадров минералогов-технологов - актуальная задача геологического образования в Сибири 86

О.М.Глазунов. Некоторые геохимические аспекты проблемы дифференциации гипербазитов 88

А.И.Гончаренко. Флогопитовые слюдиты в гипербазитах массива гор Северной-Зеленой (Кузнецкий Алатау) 89

А.И.Гончаренко, В.П.Лихачев. Лиственниты в гипербазитах бархатного массива (Кузнецкий Алатау) и возможности их использования 91

Е.Л.Данилин, Л.Т.Жирова. О геологических особенностях и генезисе апатитового оруденения в габброидах и диоритах юга Красноярского края 93

И.П.Дик. Распределение золота в россыпях и его перенос в центрально-алданском золотоносном районе южной Якутии 94

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

С.С.Долгушин, Ю.А.Нуварьева. К вопросу о геологическом строении и перспективах Анзасского железорудного месторождения 95

А.С.Егоров. К вопросу о геологии и генезисе некоторых докембрийских железистых кварцитов оленегорского и других месторождений приимандровского района на Кольском полуострове 97

Е.Н.Зыков, Н.И.Кузоватов. Структурные и минералого-генетические особенности Федотовского золоторудного месторождения (мариинская тайга) 99

С.С.Ильенок, А.М.Сазонов. Связь метаморфизма и оруденения на примере золоторудного месторождения Эльдорадо (Енисейский кряж) 101

Ю.В.Индукаев. Основные черты и особенности щелочного метасоматоза и его место в процессе формирования железорудных месторождений Алтае-Саянской области 102

Ю.В.Индукаев. О редкоземельной минерализации в контактовых зонах некоторых железорудных полей Алтае-Саянской области 104

Ю.В.Индукаев, В.Е.Хохлов. О пострудном метаморфизме на некоторых контактово-метасоматических месторождениях Алтае-Саянской области 106

Г.Б.Князев. Амфиболы Табратского магнетитового месторождения и их эволюция в ходе постмагматического рудообразующего процесса 108

Г.Б.Князев. Некоторые общие закономерности магнетитового оруденения Казырского рудного района (Восточный Саян) 110

Г.Г.Князев, В.Е.Хохлов. Последовательность процессов минералообразования на Хабалыкском магнетитовом месторождении 112

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Л.Н.Коллегов. О гранатах скарново-рудных зон Березовского магнетитового месторождения (Восточный Саян) 113

Л.Н.Коллегов. Стадии минералообразования Березовского железорудного месторождения (Восточный Саян) 115

А.Н.Кононов. О локализации железорудных тел на месторождениях Горной Шории 117

А.Ф.Коробейников, Л.Г.Осипов. Характер размещения оруденения в Коммунар-Балахчинском золоторудном районе и его прогнозная оценка 119

А.И.Летувнинкас. Редкий тип альмандин-гроссуляр-спессартинового граната 121

А.И.Летувнинкас, Н.Д.Мельникова, С.В.Моисеева. Температурные условия формирования Тальского месторождения магнезита (Енисейский кряж) 123

Л.В.Ли. К вопросу о геохимических поисках золоторудных месторождений на примере Енисейского кряжа 124

Л.В.Ли. Размещение и особенности золоторудной минерализации в различных структурных этажах Енисейского кряжа 125

А.В.Маназева, В.П.Куропаткина, Т.Н.Соболь. Минералого-геохимические профили коры выветривания пород разного состава (Салаир) 127

А.В.Мананков. Минералого-геохимические признаки магнетитового оруденения 129

А.В.Мацюшевский. Геология Тарданского скарново-золоторудного месторождения 130

Н.Д.Мельникова. Кварцевые жилы Баранихинского золоторудного узла западной Чукотки 132

А.С.Мехоношин, Г.В.Бурмакина. Распределение титана в породах лысанского комплекса 134

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

А.И.Митюхин. Рудоконтролирующие структуры на центральном золоторудном месторождении 135

А.И.Новикова. Постдиагенетические изменения в кварцевых песчаниках Черемшанского месторождения 137

Н.Б.Окунев. Тектоническая структура западной части восточной Тувы и некоторые закономерности размещения магматических пород и золотооруденения 138

В.П.Орлов. Взаимоотношения сиенитов и рудно-скарновых зон на Шерегешевском железорудном месторождении 140

Н.Л.Петренко. О поясовой зональности морфологических типов оловорудных полей в южном приморье 141

Г.А.Питаева. К зональности Балейского золоторудного месторождения (восточное Забайкалье) 142

В.Ф.Подтеребин. Карбонатные породы Алтая как сырье для производства цемента 144

Р.И.Полевских. Новый генетический тип танталовых проявлений на примере месторождения Дальнего Востока 146

П.И.Полторыхин. Геолого-структурные условия проявления и вопросы рудоносности малых интрузий Рудного Алтая и Калбы 147

П.И.Полторыхин. Роль глубинного строения в структурно-фациальной и металлогенической зональности Рудного Алтая и Калбы 148

В.Н.Сергеев. Внутреннее строение пирита и связь с ним золота на Центральнинском месторождении (Мариинская тайга) 150

Н.И.Соколова. О соотношениях магматических пород и магнетитовых руд в Анзасской зоне и о явлениях зональности 152

Г.Н.Суганов, В.В.Богацкий. О возможностях пространственно-статистического анализа при металлогенических исследованиях 154

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

В.В.Сироватский. Анализ связи аллювиальных золотоносных россыпей с коренными источниками и его прикладное значение 155

Б.М.Тяжно. Классификация месторождений полезных ископаемых 157

И.И.Удина, Л.П.Костенко. Стадийное выветривание хлорита Татарского железорудного месторождения 159

П.А.Удодов, Н.М.Рассказов, Е.С.Коробейникова, А.Д.Назаров. Поровые воды зоны гипергенеза 160

Ю.А.Фомин. Некоторые данные о распределении урана и тория в девонских кварцевых порфирах восточной части северо-минусинской впадины 162

Л.П.Фролова, О.М.Глазунов, В.М.Новиков, А.Н.Сутурин. Фазовый анализ натрия и калия в ультраосновных породах 163

В.Л.Хомичев, Н.С.Лидин. Элементы структуры и зональности на Сорском молибденовом месторождении 165

В.Л.Хомичев, Е.С.Шабалина. Сравнительная минералого-геохимическая характеристика скарновых месторождений восточного склона Кузнецкого Алатау 166

В.К.Чистяков. Геохимические особенности интрузивных и ультраметаморфических комплексов Алтае-Саянской складчатой области 168

Г.В.Шубин. Металлогения субширотных зон повышенной трещиноватости восточной части Центрального Забайкалья 169

А.В.Шушанов, Л.Я.Ефременко. Редкие и рассеянные элементы в оловянных рудах солнечной группы месторождений 171

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

II. ПЕТРОГРАФИЯ МАГМАТИЧЕСКИХ И МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОРОД

Л.Р.Адабин. О явлениях магматического замещения при формировании гранитоидов Мартайгинского комплекса 173

Л.Д.Булыкин. К петрогенетической интерпретации магматических формаций Урала с участием гипербазитов 174

А.И.Гончаренко. Генетические типы серпентинизации гипербазитов Кузнецкого Алатау в связи с прогнозной оценкой их асбестоносности 176

А.И.Гончаренко, В.Н.Сергиенко, П.Н.Ильинов. Ориентировка оливина в гипербазитах массива гор Северной-Зеленой (Кузнецкий Алатау) 177

Ю.М.Елистратов. Об особенностях состава Уймонской свиты в Теректинском горсте (Горный Алтай) 178

С.С.Ильенок. Основные черты петрологии Асырского плутона (Горная Шория) 180

П.Е.Казаков. Пикриты Салаира 181

М.Е.Карев. Магнезиальные скарны Ортон-Заелонского района (Горная Шория) 184

Р.В.Колбанцев. Особенности строения и минерагении Алтае-Саянской гипербазитовой провинции 185

Р.В.Колбанцев. Типы серпентинизации ультраосновных пород Салаира в связи с оценкой их асбестоносности 186

И.И.Колодезников, К.К.Левашов. Позднемезозойские магматические формации центральной части хребта Сунтар-Хаята 188

А.Н.Кононов. Комплексы гранитоидов запада Алтае-Саянской области 190

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

В.Г.Корель. Общая модель петро- и рудогенезиса в контактовых зонах гранитоидных плутонов (на примере железорудных районов Алтае-Саянской области) I92

М.П.Кортусов. Генетические типы нефелинсодержащих пород северной части Кузнецкого Алатау I93

Н.И.Кузоватов, Е.Н.Зыков. Петрология изверженных пород района Федотовского золоторудного месторождения (Кузнецкий Алатау) I95

К.К.Левашов. Вулканогенно-осадочные серии девонско--ранне-каменноугольного возраста сеттедабана и востока сибирской платформы I97

Г.Г.Лепезин. Метаморфизм Горного Алтая I99

А.И.Летувнинкас. Магнезиально-скарновые образования в метаморфическом комплексе Ташелги (Горная Шория) 200

Н.А.Макаренко, В.П.Парначев. Среднепалеозойский щелочной магматизм района горы Черная Сопка (окрестности г.Красноярска) 20I

И.И.Матросов. О возможности внедрения частично раскристаллизованного пегматитового расплава 203

Н.А.Макаренко, А.И.Мостовской, В.Г.Родыгина. О мелилитсодержащих породах контактового ореола Кия-Шалтырского габбро-уртитового массива (Кузнецкий Алатау) 206

В.С.Мурзин. К петрохимии пород сосновогорского габбро-сиенитового комплекса Горной Шории 207

В.С.Мурзин. О новом типе интрузивных образований в Нижне-Мрасском районе Горной Шории 209

В.П.Парначев. Кислые вулканические породы Бискарской серии северо-западной части Восточного Саяна (бассейн р.Дербино) 2II

Н.В.Перфильева. Интрузивный магматизм Ирбинского железорудного района 2I2

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

А.И.Родыгин. О "постепенных переходах" между метаморфическими и неметаморфическими породами (к вопросу о конвергенции признаков) 214

П.Е.Танский, М.Е.Карев. О кератофиро-спилитовой формации Ортонского района (Горная Шория) 215

И.С.Туркин, Б.Г.Буй. Петрохимические особенности девонских вулканитов северо-западной Тувы 217

В.Л.Хомичев. Туимский кварц-кератофировый комплекс на восточном склоне Кузнецкого Алатау 218

И.С.Якшин, Р.С.Замалетдинов, А.Н.Сутурин. Состав и структуры нефритов Восточного Саяна 219

IV. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ГИПОТЕЗЫ, ЭКСПЕРИМЕНТ

И.П.Адамчук. Влияние давления воды на процессы кристаллизации в системе диопсид-анортит-альбит-нефелин /по термодинамическим расчетам/ 222

И.К.Баженов, И.П.Адамчук, В.М.Яковлев. Каменное литье из нефелиновых пород 223

А.Г.Бакиров. Развивать геоморфолого-тектонические методы прогнозирования месторождений полезных ископаемых 224

М.Д.Бабанский, А.Д.Строителев, А.И.Чернышов. Перекристаллизация сфалерита из раствора в расплавах солей и металлов 227

В.В.Богацкий. Магмообразование как глубинное окисление 229

А.А.Воробьев. Высокие электрические поля в земных недрах и их роль в образовании химических соединений и распределении химических элементов в земной коре 230

А.А.Воробьев. Сильные электрические поля и возможные разряды на Луне 232

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

В.А.Воробьев, В.С.Дмитриевский, Е.К.Завадовская, Б.Н.Приезжев, В.Н.Сальников. Наблюдение излучения горных пород 233

А.А.Воробьев, Е.К.Завадовская, Б.Н.Приезжев, В.Н.Сальников. Применение метода счета частичных разрядов в геологии 234

Д.Е.Казаков, Н.А.Сесин, Л.И.Чуриков. Некоторые вопросы методологии очередности проведения поисково-разведочных работ в Западной Сибири 235

А.И.Киселев, Н.К.Карпов. О роли воды при метаморфизме основных и ультраосновных пород 237

И.И.Матросов. О кристаллизационной термолюминесценции 238

Н.И.Метелкина, Л.П.Костененко. Изменение минералогического состава марганцево-угольных окатышей в процессе их восстановления 239

А.Я.Пшеничкин, А.Ф.Коробейников. Особенности термо-эдс пиритов некоторых золоторудных месторождений 240

В.Н.Сальников, А.Ф.Коробейников. Определение абсолютного возраста горных пород методом электропроводности 242

В.П.Сонич. Уплотнение глинистых и песчано-алевритовых пород 244

А.Д.Строителев, А.Д.Бабанский, М.Д.Бабанский. Поведение сфалерита в гидротермальных условиях 245

В.К.Чистяков. Особенности применения термолюминесценции при поисках рудных месторождений 247

В.К.Чистяков. Природная и искусственная термолюминесценция и её применение в геологии 249

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Е.В.Шумилова. Петрографический метод изучения четвертичных отложений 251

В.М.Яковлев, И.П.Адамчук. Бокситы и проблема глиноземa 253

Редактор издательства А.В.Лисевич.

КЗ-02190 Подписано к печати 15 ноября 1971г.

Бумага 60 x 92 1/16. Печ. л. 16,75; бум. л. 8,4;

уч.-изд. л. 10,7. Заказ 227 Тираж 400. Цена 84 коп.

Издательство ТГУ, Томск, пр. Ленина, 36.

Ротапринт ТГУ, Томск, ул. Никитина, 17.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

1-075774