

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.В.ЛОМОНОСОВА
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
СТУДЕНЧЕСКИЙ СОВЕТ
НАУЧНОЕ СТУДЕНЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО



ВЕСТНИК НСО

По материалам
Международной конференции «Геология и геология»
фундаментальной геологии и геологии
инские горы - 95, «Томск»

Москва
1996

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.В.ЛОМОНОСОВА
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
СТУДЕНЧЕСКИЙ СОВЕТ
НАУЧНОЕ СТУДЕНЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО



ВЕСТНИК НСО

По материалам
Международной конференции студентов и аспирантов
по фундаментальным наукам
«Ленинские горы - 95», «Ломоносов - 96»

Москва
1996

УДК 55(043.2)

Вестник НСО (по материалам Международной конференции студентов и аспирантов по фундаментальным наукам: “Ленинские горы - 95”, “Ломоносов - 96”). Вып.1. - М., 1996 - 56 с.

В сборник включены тезисы докладов секции “Геология” участников Международной конференции студентов и аспирантов по фундаментальным наукам “Ленинские горы - 95” (12-14 апреля 1995 г.) и “Ломоносов - 96” (12-14 апреля 1996 г.). В сборник вошли тезисы представителей МГУ, СПбГУ, ТомГУ, КГУ, СГУ, ВГУ и других классических университетов России. Тезисы докладов рекомендованы к публикации жюри секции “Геология” конференции, отражают широкий спектр фундаментальных и прикладных проблем современной геологии.

Компьютерный набор и верстка выполнены
М.П.Виноградовым, А.И.Коневым и М.В.Сороколетовым.

Отпечатано в фотомножительной лаборатории геологического факультета МГУ. Тираж 500 экз.

© НСО геологического факультета МГУ, 1996 г.

Даже небольшой успех на научном поприще побуждает к появлению уникального ощущения того, что об этом доказанном, открытом или увиденном ты смог сказать самым первым. Так много людей на Земле, но сделать это ты смог раньше всех.

В.А.Садовничий и др.

“Университетское образование: приглашение к размышлению”.

Дорогие коллеги!

Настоящее издание начинает серию “Вестник НСО”, целью которой является публикация результатов научных исследований студентов и аспирантов. Первый выпуск серии включает тезисы лучших докладов участников Международной конференции студентов и аспирантов по фундаментальным наукам секции “Геология”.

Эта конференция, объединяющая представителей крупнейших университетов бывшего СССР, ежегодно (начиная с 1994 г.) проводится в Московском университете (“Воробьевы горы - 94” - с 12 по 14 мая 1994 г.; “Ленинские горы - 95” - с 12 по 14 апреля 1995 г.; “Ломоносов - 96” - с 12 по 14 апреля 1996 г.). Инициатором проведения Международной конференции выступил Студенческий Совет МГУ.

Начиная с 1996 г., в соответствии с Соглашением между МГУ им. М.В.Ломоносова и ЮНЕСКО конференция организуется совместно с этой авторитетной международной организацией. Председателем программного комитета конференции является ректор Московского университета, член-корреспондент РАН В.А.Садовничий.

На высоком уровне организуется работа секции “Геология” Международной конференции, которая проводится на геологическом факультете МГУ Научным Студенческим Обществом (НСО) нашего факультета. Участники конференции имели возможность не только сообщить о результатах своих научных исследований, но и пообщаться со своими коллегами из других городов и государств, встретиться с крупнейшими учеными, работающими в университете, ознакомиться с кафедрами и лабораториями. Организаторы конференции подготовили большую культурную программу для гостей крупнейшего вуза России.

В настоящий сборник вошли тезисы представителей МГУ, СПбГУ, КГУ, СГУ, ТомГУ и других классических университетов России. Включенные в сборник тезисы докладов, рекомендованные к публикации жюри секции, отражают широкий сектор фундаментальных и прикладных проблем современной геологии.

***Председатель НСО
геологического факультета МГУ,
член оргкомитета Международной
конференции “Ломоносов - 96”
И.В.Ильин***

УДК 551.763.12

Глушков А.Ю.

ИЗУЧЕНИЕ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮРСКОЙ И МЕЛОВОЙ СИСТЕМ В ЮГО-ЗАПАДНОМ КРЫМУ

Санкт-Петербургский государственный университет

Титонский и берриасский ярусы достаточно широко распространены на территории Крыма. В юго-западной части они развиты в разрезах Байдарской и Варнаутской долин, а также слагают ряд яйл на Южном берегу от Балаклавы до Ялты.

Пограничные отложения юры и мела изучались в Крыму многими известными геологами - А.А.Борисяком, Н.Н.Каракашем, В.В.Друщицем, Н.И.Лысенко, Е.А.Успенской, В.М.Цейслером, Б.Т.Яниным, Т.Н.Богдано-вой. Они образованы чрезвычайно разнофациальными комплексами и терри-генных, глинистых и карбонатных пород, находятся в очень сложных тектонических взаимоотношениях.

Неясность положения стратиграфической границы между системами, наряду с еще недостаточно расшифрованными геологическими взаимоотношениями, объясняется в первую очередь редкостью представителей орто-фауны, плохой сохранностью фоссилий.

Изучение разрезов пограничных отложений юры и мела Крыма крайне важно, т.к., вероятно, это одно из немногих мест в Евразии, где морские образования, содержащие аммонитов, образуют относительно непрерывную последовательность. Они позволяют надеяться найти опорную точку (стратон) этой границы и сопоставить ее с разрезами стратотипических местностей Западной Европы, а с другой стороны с Восточнотетическими разрезами.

Задачей экспедиции, организованной недавно при СПбГУ в юго-западном Крыму является составление крупномасштабной геологической карты, для чего необходима подробная легенда, основанная на выделении био-, лито- и хроностратонов.

В настоящее время экспедицией собран материал по обрамлению Байдарской долины. Описаны свиты, ранее выделенные в этом районе (эли, байдарская, уркустинская). В перспективе - сопоставление разрезов Юго-Западного с Центральным и Восточным Крымом, изучение известных и поиск

новых местонахождений аммонитов, уточнение региональной стратиграфической схемы Горного Крыма.

УДК 552.321.1/3: 553.064/.065 (571.55)
Мусин Р.Х.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ГРАНИТОИДНОГО МАГМАТИЗМА И СВЯЗАННОГО С НИМ ОРУДЕНЕНИЯ В МОНГОЛО-ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ СИСТЕМА

Казанский государственный университет

Северо-западная часть складчатой системы является полем широкого развития гранитоидов. Подавляющая их часть включается в состав даурского и асакан-шумиловского комплексов.

В даурский пермо-триасовый комплекс объединены: кварцевые диориты, гранодиориты, отнесенные к первой фазе комплекса, возникшие за счет гранитизации терригенных толщ ранне- и среднепалеозойского возраста; порфиробластические граниты второй фазы, возникновение которых связано с процессами мобилизации вещества докембрийского кристаллического фундамента. Магматитами комплекса сложены батолитоподобные конкордантные тела. Верхние их части сложены породами первой фазы, нижние - второй. В участках автохтонного залегания даурских гранитоидов фазовую границу можно рассматривать в качестве палеограницы между образованиями докембрийского фундамента и перекрывавшего его осадочного чехла.

В ранне-среднеюрский асакан-шумиловский комплекс объединены граниты и лейкограниты. Наиболее крупные их плутоны расположены среди порфиробластических гранитоидов. Положение многих массивов комплекса контролируется границей между фазовыми разновидностями даурского комплекса.

Оруденение Sn, W, Be, Ta различных генетических типов связано с юрскими лейкогранитами. Положение части грейзеноворудных тел контролируется контактом гранодиоритов, обладающих различными магнитными свойствами.

Таким образом, в возникновении и размещении гранитоидных массивов, рудных тел большую роль играют границы раздела между образованиями разного состава, выступающие в качестве геохимических барьеров для гранитизирующих и грейзенизирующих флюидов.

Гатиятуллин Р.Н.

ОСОБЕННОСТИ ПЕТРОЛОГИИ АРХЕЙСКИХ ЖЕЛЕЗОСИЛИКАТНЫХ ПОРОД ТАТАРСКОГО СВОДА

Казанский государственный университет

Татарский свод представляет собой одну из центральных структур Вольго-Уральского региона, кристаллический фундамент которого сложен гетерогенной толщей высокометаморфизованных пород архейско-протерозойского возраста. Основная масса этих пород относится к чередующимся в разрезе фундамента мафит-кремнекислой и высокоглиноземистой формациям. В толще этих образований локализованы горизонты высоко-железистых силикатных пород, вскрываемых глубоким бурением. Мощность этих горизонтов колеблется от десятков сантиметров до первых метров. Обычно эти горизонты приурочены к зонам контакта двух ведущих формаций. Петрографически эти зоны представлены кварц-плагиоклаз-магнетитовыми гнейсами, кварц-магнетит-гиперстеновыми гнейсами и эулизитами. Изучение особенностей ортопироксенов в этих породах свидетельствует о последовательном увеличении степени железистости при переходе от кварц-магнетитовых пород к эулизитам, а также об изменении характера распределения железа в ортопироксенах по структурно-неэквивалентным позициям (M_1 и M_2) от упорядоченного в гиперстенах кварц-плагиоклазовых гнейсах до слабоупорядоченного в эулизитах - по данным мессбауэровской спектроскопии. Такое поведение железа в ортопироксенах, а также структурно-текстурные особенности пород свидетельствуют, что образование железо-силикатных пород связано не только с различным температурным режимом метаморфизма, но и с изменением давления (Маракушев, 1988).

Таким образом, необходимо рассматривать эти породы эулизитового облика как высокobarические образования, сформированные в участках локально-повышенного градиента давления в зонах контакта пород мафит-кремнекислой и высокоглиноземистой формаций.

* * *

Кротов А.В.

О ЮЖНОЙ ГРАНИЦЕ ЛАПЛАНДСКОГО ГРАНУЛИТОВОГО ПОЯСА НА КОЛЬСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

Московский государственный университет

Работа посвящена изучению зоны контакта раннепротерозойского Лапландского гранулитового пояса с архейским Карело-Беломорским кратоном, известной в литературе как пояс Тана. Главной задачей работы являлось определение точного положения границы между аллохтонной и автохтонной частями комплекса на основании восстановления эволюции метаморфизма слагающих их пород.

Для южной части пояса Тана на изученной территории характерны гранат-ставролит-кианит-двуслюдяные сланцы с прослоями амфиболитов, кварцитов и др. пород. В них выявлены следы мощных стрессовых деформации, протекавших в условиях прогрессивного метаморфизма, о чем свидетельствуют широко распространенные в породах синкинематические порфиробласты граната с неправильной "мозаичной" зональностью и посткинематические порфиробласты - с прогрессивной зональностью (повышение магнезиальности и понижение марганцевости от центра к краям зерен) и другие особенности структуры пород и состава минералов.

Залегающие выше по разрезу гранатовые амфиболиты и биотит-амфиболовые гнейсы несут на себе следы только ретроградной стадии метаморфизма, причем сопоставление составов минералов гранатовых амфиболитов и основных гранулитов показало, что наиболее ранний пара-генезис амфиболитов (центральные части зерен граната + клинопироксен) соответствует условиям гранулитовой фации метаморфизма. Этот же вывод подтверждается данными термометрии амфиболитов и гранулитов.

Сопоставление полученных результатов позволило четко отделить комплекс глиноземистых кристаллосланцев южной части пояса Тана от пород остальной части разреза и сделать предварительный вывод о том, что они представляют собой зону тектонического меланжа, образовавшегося в процессе надвигания гранулитов на породы Карело-Беломорского кратона. Становится ясным также, что в процессе надвигания гранулиты находились в достаточно горячем состоянии, чтобы вызвать прогрессивный метаморфические изменения подстилающих пород. Не менее уверенно можно утверждать, что породы комплекса гранатовых

амфиболитов являются внешней эндоконтактной зоной гранулитового пояса, глубоко переработанной в процессе надвигания гранулитов на более холодные породы основания.

* * *

УДК 552.5; 552.4; 549.642

Хамидуллин М.Ф.

МОРФОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИРОКСЕНОВ ГАББРО-АНАРТОЗИТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ТАТАРСКОГО СВОДА

Казанский государственный университет

Докембрийский кристаллический фундамент Татарского свода представляет собой систему приподнятых мегаблоков, сложенных высоко-метаморфизованными породами различного состава. В пределах его южного склона развиты массивы основных пород, среди которых наиболее значительными являются Нурлатский и Туймазинский комплексы.

Петрографически эти массивы сложены комплексом габбро-анортозитов. В последствии они были подвергнуты различной степени метаморфической переработке и преобразованы в комплекс мафитовых пород от плагиогнейсов до кристаллических сланцев.

Однако близкие по составу породы различных массивов существенно различаются по структурно-текстурным особенностям и пороодообразующим минералам и, в частности, пироксенов. Так, например, в породах Нурлатского комплекса в основном наблюдаются гранобластовые структуры. Реликтовые магматогенные структуры распространены крайне редко. Пироксены в них представлены аллотриоморфными выделениями гиперстена, в которых отсутствуют кристаллографические очертания. При этом наблюдается сепарация орто и клинопироксенов, клинопироксены выделяются в мелкие зерна вокруг зерен ортопироксена, образуя келефитовую оторочку. Выделения ортопироксена достаточно гомогенны. В них встречаются многочисленные пойкилитовые включения кварца.

В пределах более крупного Туймазинского массива породы метаморфизованы относительно слабее, сохраняют реликтовые мигматические структуры габбро-норитов и анортозитов. Ортопироксены представлены гипидиоморфными выделениями с

отчетливо различимыми гранями 010;100;110. Полная метаморфическая сепарация орто и клинопироксена не наблюдается, однако, часто встречаются структуры спинального распада с образованием вrostков моноклинного пироксена в ромбическом. Эти особенности упорядочения в сосуществующих минералах различных массивов можно использовать в качестве петрологических индикаторов степени метаморфизма анортозитовых массивов.

* * *

УДК 549.3; 549.4; 552.5

Павлов В.Н.

РОЛЬ ДИАГЕНЕЗА В ФОРМИРОВАНИИ КОНКРЕЦИОННЫХ МЕДНЫХ РУД ВЯТСКО-КАМСКОГО ТИПА

Казанский государственный университет

В пермских красноцветных отложениях Восточного Предуралья и востока Русской плиты широким развитием пользуется медное оруденение типа медистых песчаников (Каргалинский р-н, Оренбургская область), медистых сланцев (Вятско-Камская меденосная зона).

В пределах этой зоны широким развитием пользуются медные руды, связанные с глинистыми фракциями и представленные широким комплексом конкреционных образований. На основании полевых работ и лабораторных исследований выделены и изучены морфологические типы медистых конкреций и их минеральный состав. Установлено, что в сульфидных медистых конкрециях широким развитием, наряду с характерными для осадочных медных руд халькозином и ковеллином, пользуется дигенит Cu_1 , $8S$, характерный больше для гидр термальных месторождений (Рамдор, 1958). Его появление в медистых конкрециях свидетельствует о специфических термодинамических условиях протекания диагенеза. Кроме того, широкое развитие имеет гидрогематит-халькозиновый тип конкреций, отражающий особенности эволюции диагенетических превращений (Гаррелс, 1968).

Учитывая изложенное, есть все основания считать, что формирование конкреций происходило в глинистом осадке при режиме, постепенно меняющемся от окислительного к восстановительному, за счет перераспределения рассеянных содержаний меди, сконцентрированных в ходе седиментогенеза. Учитывая факт приуроченности диагенетических преобразований к

определенным горизонтам в разрезе верхнепермских образований, можно рассматривать медное оруденение Вятско-Камской полосы как перспективное для малотоннажных технологий переработки. Значение условий диагенеза позволяет прогнозировать наличие конкреционных легкообогащаемых руд в разрезе пермских отложений.

* * *

УДК 556.38: 628.1

Маркова М.А.

ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНАХ (НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ВОСТОКА ТАТАРСТАНА)

Казанский государственный университет

Сложилась критическая ситуация с обеспечением многих крупных и мелких населенных пунктов региона питьевой водой.

Качество поверхностных вод, используемых для водоснабжения, нередко резко ухудшается за счет поступления загрязняющих веществ с промышленных, горных, коммунальных, сельскохозяйственных и транспорт-ных объектов. Отсюда постоянная угроза здоровью людей и необходимость организации водоснабжения на базе подземных вод. Однако и пресные подземные воды здесь часто осолонены и загрязнены нефтепродуктами и др. Поэтому сейчас начинаются работы по организации постоянно действующей сети мониторинга подземных вод.

Программой объединения "Татнефть" по оздоровлению экологической обстановки в нефтедобывающем регионе Татарстана предусмотрено проведение режимных наблюдений за подземными водами различной водоносных горизонтов и комплексов, используемых для водоснабжения населения с целью изучения их состояния. Эти материалы должны стать основой оперативного и рационального вмешательства в техногенные процессы, происходящие в зоне пресных вод.

Владение же ситуацией будет способствовать, в дальнейшем, принятию наиболее оптимальных решений по улучшению эколого-гидрогеологической обстановки в регионе.

* * *

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ БИТУМНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ В УФИМСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ ОСВОЕНИЯ

Казанский государственный университет

Опытно-промышленная разработка в республике Татарстан двух битумных месторождений (Мордово-Кармальское и Ашальчинское) поставила вопрос о полноте выработки продуктивного пласта. Традиционный для нефтяных залежей подход к оценке коэффициента извлечения битума оказался неправомерным. Реальная битумоотдача оказывается ниже полученных данных по лабораторным исследованиям кернa. Причиной являются особенности строения резервуаров этих двух залежей, сводящиеся к их гидродинамической изолированности за счет наличия вторичного кальцитизированного слоя песчаников в подошве песчановой пачки шешминского горизонта. В результате отбора жидкости возникают депрессионные зоны в районах выработанных элементов. Последующий ввод соседнего элемента в разработку вызывает асимметричное движение флюидов в сторону пониженных давлений и возможную их частичную потерю в резервуаре за счет рассеивания битума.

В настоящее время на кафедре геологии нефти и газа Казанского университета ведутся работы по изучению строения резервуаров и битумных залежей месторождений Архангельское, Аверьяновское, Дымное, Морозное в целях подготовки к рациональному освоению. В частности, изучается степень распространения вторичного кальцитизированного слоя, его мощности, распространения проницаемых и слабопроницаемых пород-коллекторов, степень их цементизации.

В докладе рассматриваются данные по вышеперечисленным месторождениям, подтверждающие возможную закономерность распространения установленных особенностей строения резервуара и на других месторождениях битумов, связанных с уфимскими отложениями.

Парначев С.В.

ГИГАНТСКАЯ РЯБЬ ТЕЧЕНИЯ В ГОРНОМ АЛТАЕ

Томский государственный университет

Гигантская рябь течения, пользующаяся локальным распространением в долинах главных рек Горного Алтая (Катунь, Чуя, Башкаус и др.), обязана своим происхождением деятельности позднелейстоценовых гляцигенных паводков с максимальными пиковыми расходами порядка $18 \times 10^6 \text{ м}^3/\text{с}$ (Baker et al., 1993).

Преобладающим развитием на территории Горного Алтая пользуются двумерные поперечные и трехмерные бархановидные гряды, а также переходные между ними формы. Высота волн ряби увеличивается с ростом их длины; максимальные значения достигают 16 м и 202 м соответственно (Курайская котловина). Вертикальные индексы форм (отношение длины волны ряби к ее высоте) обычно изменяются в интервале от 20 до 40, характеризую околоравновесные состояния палеосистемы "поток - рябь".

Косая слоистость мелковалунно-гравийно-галечного материала, ($D_{\text{ср}} = 15.92 \div 57.73 \text{ мм}$), слагающего знаки гигантской ряби, ориентирована субсогласно дистальным склонам форм. Минералы тяжелой фракции (удельный вес более 3.3 г/см^3), содержание которых в песчаном заполнителе не превышает 3 вес.%, в пределах косослоистой серии характеризуются равномерным распределением.

Образование и перемещение гигантской ряби происходило в пределах весьма ограниченного интервала значений гидравлических, седиментоло-гичеких и временных (первые дни) параметров (Carling, письменное сообщение, 1993). Последние исследования строения гигантской ряби течения позволяют констатировать изменение формы гидрографов паводков от пикообразной в точке прорыва ледниковой подпруды (Clark et al., 1984) до более растянутой в нижних сечениях каналов стока (особенно в предгорьях).

Данные по гранулометрии и морфометрии гигантской ряби течения используются для реконструкции непиковых режимов паводков и определения скоростей, глубин и расходов потоков.

Королев Э.А.

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ БАССАНИТА В ГИПС

Казанский государственный университет

При изучении преобразования бассанита ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$) в гипс ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) было проведено детальное рентгенографическое исследование этого процесса, основанное на анализе формы дифракционных отражений, пространственной ориентировки фаз, изменении концентрации фаз во времени и определении размеров областей когерентного рассеяния минералов.

Изменение во времени концентрации фаз бассанита и гипса определялось путем измерения соответствующих им рентгеновских отражений, на основании чего были построены кинетические кривые, показывающие изменение во времени пиковых и интегральных интенсивностей гипса и бассанита. Формы полученных кинетических кривых однозначно свидетельствуют о присутствии третьей фазы.

Анализ форм рентгеновских отражений позволил определить природу третьей фазы. При анализе профиля гипсового рефлекса установлено, что он во всем временном интервале не претерпевает сколь-нибудь заметных изменений. Тогда как профиль отражения бассанита характеризуется существенной асимметрией: пологий спад интенсивности в сторону малых углов и относительно крутой спад интенсивности в сторону больших углов. Последнее свидетельствует о наличии в изучаемой системе смешанно-слоистого образования, представленного неупорядоченным чередованием слоев бассанитового и гипсового составов.

Также было установлено, что степень текстурированности квазимонокристаллов бассанита и полученного из него гипса является одинаковой, что возможно только при полном структурном наследовании. На это же указывает одинаковый размер ОКР кристаллов исходного бассанита и новообразованного гипса.

Полученный экспериментальный материал свидетельствует, что преобразование бассанита в гипс осуществляется стадийно по твердофазному механизму с образованием метастабильного смешаннослоистого минерала.

Краснова Т.С.

ЭВОЛЮЦИЯ ПЕТРОСТРУКТУРЫ ГИПЕРБАЗИТОВ БАРХАТНОГО МАССИВА (КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ)

Томский государственный университет

Установленная ранее динамометаморфическая зональность гипербази-тового массива, обусловленная формированием складчатой структуры цилиндрического типа (Гончаренко и др., 1994), находит отражение в иерархическом ряду деформационных типов микроструктур оливина: протогранулярный --> паркетовидный --> мозаичный.

Выявленная в гарцбургитах петроструктура протогранулярного оливина характеризуется концентрацией осей Ng вдоль минеральной линейности L_1 и поясовым, нормально к минеральной уплощенности S_1 , рассеиванием с локальными обособлениями осей Nm и Np, что является следствием пластической деформации внутрикристаллического скольжения [100]. С усилением деформации гипербазитов (паркетовидный тип микроструктуры) петроструктура оливина существенно изменяется и характеризуется двумя сопряженными Ng-максимумами, расположенными симметрично к минеральной линейности L_1 и уплощенности S_1 . Оси Nm и Np рассеиваются по двум взаимноперпендикулярным поясам, формируя локальные максимумы соответственно вблизи линейности L_1 и уплощенности S_1 . Специфика ориентировки мозаичного оливина обусловлена наиболее отчетливой локализацией осей Np ортогонально минеральной уплощенности, фиксируя направление осевого сжатия σ_3 , и поясовым рассеиванием осей Nm и Ng, что обусловлено действием механизма синтетектонической рекристаллизации (Nicolas, Poirier, 1976).

* * *

Тишин П.А.

ПЕТРОСТРУКТУРА ОМФАЦИТА ИЗ ПИРОПОВЫХ ЭКЛОГИТОВ ХРЕБТА МАРУН-КЕУ (ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)

Томский государственный университет

Пироповые эклогиты образуют тело, размером 1500 х 650 м, локализованное в ядре Марун-Кеусской складчатой структуры (Гончаренко и др., 1994).

Петроструктурным анализом порфирокластических индивидов омфацита установлено два последовательно проявившихся этапа пластической деформации эклогитов. На первом этапе возникла петроструктура ортогонального типа с максимумами N_g и N_p , расположенными в плоскости минеральной уплощенности, совпадающей с системой кливажа осевой плоскости S_1 складчатости F_1 , и максимумом $N_m \perp S_1$; кристалло-графические оси "с", омфацита, концентрируются вблизи шарнира складки F_1 . Выявленная предпочтительная ориентировка является синдеформационной. Она создавалась в процессе роста зерен под структурным контролем (Верон, 1980), вызванным складчатой деформацией.

Второй этап пластических деформаций омфацита связан со сдвигом вдоль системы кливажа S_2 . Петроструктура омфацита, на этом этапе, фиксируется сильным N_m -максимумом, параллельным оси внешнего вращения на пересечении плоскостей S_1 и S_2 , и соответствующих этому максимуму поясов концентрации N_g и N_p ; с указанными поясами совмещается пояс концентрации осей "с". Деформация омфацита осуществлялась механизмом трансляционного скольжения по низкотемпературной системе (001) [100] (Carter, 1976).

* * *

Муравьев Ф.А., Мусин Р.Х.

ДЕКРЕПТОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАК МЕТОД ДОСТОВЕРНОЙ ОЦЕНКИ РУДНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КВАРЦЕВЫХ ЖИЛ

Казанский государственный университет

Возможности термобарогеохимических методов исследования в отношении выявления температур образования рудных тел, особенностей Минералообразующих сред и т.п. хорошо известны, но до сих пор их применение является ограниченным. Нами использован метод декрепитации для изучения кварцевых жил Крестово-Сенькинского оловянно-вольфрамового рудного узла Центрального Забайкалья.

Исследованные образцы обладают сходными декрептограммами. Газовыделение отмечается на температурных интервалах 160-310°C и 470-510°C. Оруденелые жилы от безрудных отличаются, главным образом, величиной интенсивности декрепитации в низкотемпературной (160-310°C) области. Для наиболее продуктивных жил (WO_3 до 6-7%) характерно максимальное газовыделение, минимальная его величина отмечается в безрудных жилах.

Учитывая неудовлетворительную обнаженность площади рудного узла, в целях разбраковки кварцевых жил по степени рудоносности, а, следовательно, рационального ведения поисковых работ, применение декрептометрических исследований представляется необходимым, т.к. в силу неравномерности распределения рудных минералов, в основном вольфрамита, в жилах (их приуроченности к зальбандовым частям) часть продуктивных жил традиционными методами исследования - химическим, спектральным анализами - может быть, по низким содержаниям рудных компонентов, отнесена к группе безрудных.

* * *

Бобров А.В., Жилыева А.И.

МИНЕРАЛЬНЫЕ АССОЦИАЦИИ ВКЛЮЧЕНИЯ В ГРАНАТАХ ИЗ КИМБЕРЛИТОВЫХ ТРУБОК МИР И СЫТЫКАНСКАЯ (ЯКУТИЯ)

Московский государственный университет

При исследовании около 50 светло-красных и оранжевых зерен граната из коллекции лаборатории месторождений алмаза геологического факультета МГУ, наиболее часто в виде включений встречены оливин, клинопироксен, ильменит, рутил, хромшпинелиды, сульфиды и газовой-жидкие углеводородные включения. По составу гранаты относятся преимущественно к эклогитовому парагенезису (низкохромистые гроссуляр-альмандин-пиропы). Все включения разделены на прото- и сингенетические, а также включения, связанные с распадом твердых растворов, причем первые имеют резко выраженное подчиненное значение. Сингенетические включения - округло-овальные, каплевидные, часто со следами огранки и индукционной штриховкой на гранях, включения шпинелидов, оливинов, клинопироксенов, а также их срастания с сульфидами, где отчетливо проявлены процессы ликвации, приведшие к разделению сульфидно-силикатного расплава на две несмешивающиеся жидкости. Ориентировка и огранка этих включений подчинена структуре минерала-хозяина. К сингенетическим включениям относятся также округлые сульфидные нодулы. Включения сульфидов зональные: ядра сложены моносulfидным твердым раствором на основе никеля, каймы - преимущественно халькопиритом. Оценки температур образования гранат-клинопироксеновых ассоциаций для давления 30 Кбар лежат в пределах 975 - 1075°C. Включения, связанные с распадом твердых растворов, - игольчатые, пластинчатые и призматические выделения оксидов (ильменит, рутил, хромшпинелид) и силикатов (клинопироксен), закономерно ориентированные в структуре граната. Присутствие ориентированных силикатных включений в гранате - результат распада твердого раствора на гранат и клинопироксен, $\pm$ ильменит, $\pm$ рутил, вызванного подъемом мантийного вещества в верхние горизонты Земли. Находки таких гранатов свидетельствуют о крайне глубинных ($P > 100$ Кбар) условиях зарождения алмазоносных пород и могут рассматриваться

в качестве положительных признаков на алмазоность кимберлитов.

УДК 567.382 (116.3) (470.44/47)

Попов Е.В.

ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ХИМЕРОВЫЕ РЫБЫ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ: СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Саратовский государственный университет

В верхнемеловых отложениях Нижнего Поволжья находки остатков химеровых рыб представлены зубными пластинами и, реже, спиноплавниковыми шипами. Систематика древних химер, в отличие от современных, целиком базируется на особенностях строения зубных пластин. Распределения родов химеровых рыб по ярусам верхнего мела в Нижнем Поволжье следующее: в отложениях сеноманского яруса встречены зубные пластины родов *Ischyodus*, *Edaphodon*, *Elasmodus*, *Ganodus*, *Harriotta* (?) и *Callorhynchus*. Это наиболее богатый комплекс химеровых рыб в верхнемеловых отложениях Поволжья. На родовом уровне аналогичный комплекс известен из верхнеальбских отложений Белгородской области. Таким образом, химеровые рыбы преодолели рубеж раннего и позднего мела без изменений родового состава. В турон-коньякских карбонатных отложениях Нижнего Поволжья находки зубных пластин не известны. В отложениях сантонского яруса встречены пластины двух родов - *Ischyodus* и *Elasmodus*; кампанского яруса - *Ischyodus*, *Edaphodon*, *Harriotta* (?), *Amylodon*; маастрихтского яруса - *Ischyodus*, *Edaphodon*. В отложениях датского яруса палеоцена встречены пластины трех родов: *Ischyodus*, *Edaphodon* и *Harriotta* (?). Таким образом границу мела-палеогена химеровые рыбы пересекли с изменениями только на видовом уровне.

По нашим данным, в турон-коньякское время последние представители *Ganodus* дали начало роду *Amylodon*, остатки которого достоверно известны из кампанских отложений Поволжья и палеогеновых отложений Европы. Остальные известные рода химеровых рыб являются, вероятно, транзитными для позднемеловой эпохи. Остатки химер до сих пор не найдены в отложениях некоторых ярусов верхнего мела, что, по мнению автора, свидетельствует о недостаточной изученности как представителей группы, так и собственно ряда разрезов. Это

позволяет автору надеяться на дальнейшее успешное продолжение исследований по выбранной тематике.

На всех стратиграфических уровнях верхнего мела нами зарегистрировано только по одному виду для известных родов. Химеры каждого рода характеризуются специфическим зубным аппаратом, что позволило химерам разных родов занимать свои экологические ниши, не создавая конкуренции друг другу. Так, в альб-сеноманское время в эпиконтинентальном море Центральной России "мирно" сосуществовали 5-6 родов химеровых рыб.

* * *

УДК 56: 551.736 (470.4)

Силантьев В.В.

НЕМОРСКИЕ ДВУСТВОРКИ УФИМСКОГО И КАЗАНСКОГО ЯРУСОВ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ПРИУРАЛЬЯ

Казанский государственный университет

Ревизия материала, базирующаяся главным образом на изучении строения замочного края створок и микроструктуры вещества раковин, подтвердила присутствие в исследованных отложениях пяти родов неморских двустворок: *Palaeomutela* Amalitzky, *Prilukiella* Plotnikov, *Redikorella* Silantiev, *Sinomya* Pogorevitsch, *Concinella* Pogorevitsch. Три первых рода обладают палеотаксодонтными замочными аппаратами, два последних - беззубые. Каждый род отличается определенным типом микроструктуры раковины.

Почти все ... роды (за исключением рода *Prilukiella*) характеризуются широкой внутривидовой и внутривидовой изменчивостью. Ископаемые сообщества каждого из родов обычно состоят из нескольких видов, образующих непрерывные ряды изменчивости, в которых очертания створок моллюсков постепенно меняются от округлых до вытянутых, удлинённых.

Роды *Palaeomutella*, *Prilukiella* и *Redikorella* имеют виды с редуцированным замочным аппаратом. Редукция проявляется в утонении замочной площадки и уменьшении количества и размеров зубов, вплоть до их полного исчезновения. Редуцированные замочные площадки раковин отличаются меньшей прочностью и легко подвергаются механическому истиранию, особенно при захоронении раковин в алевроитовых и песчаных осадках.

Игнорирование явлений редукции и абразии замочного аппарата привело к тому, что удлинённые раковины палеомутел с редуцированным замком часто относили к каменноугольному роду *Anthraconaia* (большую известность получили при этом такие виды как *A. longissima*, *A. castor*, *A. rhomboidea*). Редуцированные и механически поврежденные замочные аппараты могут быть легко установлены только при микроструктурных исследованиях раковин.

* * *

УДК 367.345.2: 551.763.12 (454.63)

Ильин И.В.

НОВЫЙ ЛАНГУСТ (*Decapoda*, *Palinura*) ИЗ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАССЕЙНА РЕКИ ГРЕБЕНКА (Чукотка)

Московский государственный университет

Десятиногие ракообразные семейства *Palinuridae* являются одной из самых редких и интересных групп мезо-кайнозойских раков. Вместе с тем, приходится отметить, что не только *Palinuridae*, но и все десятиногие ракообразные являются группой незаслуженно забытой - за все время изучения ископаемых в нашей стране лишь единичные работы (не более 10) посвящены описанию декапод. Десятиногим ракообразным северо-востока России посвящена всего лишь одна статья, описывающая новый вид лангуста из Западной Камчатки.

Целью исследования было определение и описание ископаемых раков из Чукотки, собранных летом 1988 года в ходе полевых работ под руководством С.В.Щепетова в бассейне р.Гребенки, расположенной в районе среднего течения р.Анадырь. В конкрециях серых плотных мелкозернистых песчаников эллипсоидной формы и размером от 5 до 50 см встречаются остатки ракообразных. Среди них А.С.Алексеев выделил два таксона: лангуст *Linuparus* aff. *L. kamtschaticus* и краб *Plagiolophus* sp. nov. Проблема стратиграфической приуроченности отложений с ракообразными остается открытой - датировки возраста по разным авторам варьируют от туронского до палеоценового. Таким образом, точные видовые определения фаунистических остатков

имеют большое значение для точного определения возраста вмещающих отложений.

При изучении остатков ископаемых лангустов удалось детально описать различные морфологические признаки: форма и морфологические элементы карапакса, формы и число зубцов на абдоменальных плеврах, тельсон, стернум, переоподы и уropоды. В целом было исследовано 20 экземпляров хорошей и отличной сохранности из отложений бассейнов р.р.Гребенка, Орловка и Майн. Помимо коллекции С.В.Щепетова были изучены и описаны сборы А.Д.Девятиловой и А.Ф.Белого. Для сравнения были привлечены оригинальные экземпляры из коллекции ПИНа РАН (сборы М.А.Пергамент и С.В.Щепетова из Западной Камчатки). Анализировалась новая литература по северо-американским лангустам.

Итак, проведенное изучение ископаемых остатков позволило выявить четкие диагностические признаки, отличающие данную форму от близкородственных, и выделить ее в самостоятельный вид *Linurarus* sp. nov. Отличие нового вида от наиболее близкородственной формы *L. kamtshatikus* Bir. заключается в следующем:

- у *L. sp. nov.* треугольная форма абдоменальных плевр, а у *L. kamtshatikus* Bir. - прямоугольно-треугольная форма;

- у *L. sp. nov.* три четко выраженных крупных зубца на заднем крае плевр (трифидность), а у *L. kamtshatikus* Bir. только мелкие зазубрины;

- у *L. sp. nov.* на абдоменальных тергитах крупный медианный киль, а у *L. kamtshatikus* Bir. почти гладкие слабовыпуклые тергиты абдомена;

- у *L. sp. nov.* четко выражен непарный срединный бугор в передней части карапакса и бугры, расположенные за супраорбитальными шипами, хорошо развиты, а у *L. kamtshatikus* Bir. непарный срединный бугор отсутствует и бугры, расположенные за супраорбитальными шипами, слабо развиты.

Было произведено также более точное определение остатков крабов из этих же отложений; они определены как *Archaeopus ezoensis* (Nagao, 1841), что указывает на позднемеловой (кампан-маастрихтский) возраст слоев с ракообразными из бассейна р.Гребенка.

УДК (551.736.3 + 551.761.1) + 54.074.6 (470.11 + 470.12)

Арефьев М.П.

ПОЗДНЕПЕРМСКИЙ-РАННЕТРИАСОВЫЙ СЕДИМЕНТОГЕНЕЗ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ И ТАФОНОМИЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ОСТАТКОВ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ В БАССЕЙНЕ РЕК СУХОНЫ И СЕВ. ДВИНЫ

Московский государственный университет

Позднепермские-раннетриасовые отложения на территории Московской синеклизы наиболее широко представлены породами татарского и индского возраста [2, 3]. Татарские обнажения последовательно прослеживаются на р.Сухоне (Вологодская область) и по берегам М. и Б. Сев. Двины. Данные отложения включают породы уржумского, северодвинского и вятского горизонтов и, за исключением верхней части вятского горизонта, могут рассматриваться как отложения крупного бассейна, образовавшегося после казанской трансгрессии. Породы представлены кварцевыми песчаниками нижеустынской свиты (уржумский горизонт); красноцветными и сероцветными глинами, алевролитами, известняками, редко доломитами сухонской и полдарской свит (северодвинский горизонт); красноцветными алевролит ми и глинами саларевской свиты (вятский горизонт). В бассейне Б. Сев. Двины пермские отложения перекрыты красноцветными алевролитами и глинами вохминской свиты (нижний триас).

Полдарская свита и все вышележащие отложения характеризуются песчаными линзами до 16 м мощностью и до 700 м по простиранию с трогообразной формой вреза. Линзы врезаны во вмещающие отложения и, как правило, перекрыты палеопочвами. Существуют мнения, что это: 1 - отложения рек, 2 - каналы дельты, 3 - подводные продолжения наземных флювиальных систем [1, 2]; 4 - отложения временных пересыхающих рек.

Для нижней части саларевской свиты характерны палеопочвы и калькреты, образовавшиеся по палеопочвам. Палеопочвы в основном залегают согласно на бассейновых отложениях полдарской свиты и, по-видимому, образованы растительностью пермских маршей. Верхняя половина саларевской свиты характеризуется пестротой состава и общей невыдержанностью

отдельных слоев и пачек. Кроме линз в породах верхней части свиты выделяются пролювиальные отложения, отложения небольших озер и отложения переходных зон. Везде присутствуют калькреды. Триасовые отложения на Б. Сев. Двине, а также на р.Ветлуге (гипостратотип вохминского горизонта) представлены аналогичными породами без калькредов.

Остатки растений и животных в бассейне Сухоны и Сев. Двины появляются в поддарской свите. Почти все захоронения в свите аллохтонные. Мацерированные остатки сносились в основном с берегов и захоронялись вместе с остатками водных животных: 1 - в отдельных слоях в процессе общего осадконакопления; 2 - в линзах различного состава и размера. К данным захоронениям относятся захоронения тетрапод (в основном водных или околоводных адаптаций), растений, насекомых, рыб, ракообразных, моллюсков. К автохтонным захоронениям относятся почвы и захоронения ихнофоссилий.

Большинство местонахождений саларевской свиты приурочено к линзам. В линзах захоронялись мацерированные и цельноскелетные остатки тетрапод (в основном наземных адаптаций); остатки растений, насекомых, моллюсков. Очень редко кости тетрапод встречаются во вмещающих отложениях. К автохтонным захоронениям относятся почвы и захоронения инситу остатков корней в калькредях. Из вохминской свиты известны: 1 - мацерированные остатки тетрапод водных адаптаций (линзовые захоронения); палеопочвы.

Хронологическая изменчивость отложений и комплексов остатков свидетельствует об усугублении на рубеже перми-триаса регрессии позднепермского бассейна. Фаунистический и флористический анализ указывает, что данный процесс сопровождался усугубляющейся аридизацией.

Литература

1. *Верзилин Н.Н., Калмыкова Н.А., Суслов Г.А.* Крупные песчаные линзы в верхнепермских отложениях севера Московской синеклизы // Труды СПб общества естествоиспытателей. 1993. Т.83. Вып.2. 112 с.
2. *Игнатьев В.А.* Татарский ярус центральных и восточных областей Русской платформы. Т.2. Фации. Палеогеография. Казань, 1963. 337 с.
3. *Строк Н.Н., Горбаткина Т.Е., Лозовский В.Р.* Верхнепермские и нижнетриасовые отложения Московской синеклизы. М.: "Недра", 1984. 139 с.

ТИПОЛОГИЯ СКЕЛЕТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ CRANIIDA (CALCIATA, BRACHIOPODA) И ИХ КОРРЕЛЯТИВНАЯ СВЯЗЬ С РАЗМЕРОМ СУБСТРАТА ДЛЯ ПРИКРЕПЛЕНИЯ

Московский государственный университет

В зависимости от размерного класса субстрата, к которому прикрепляются брюшной створкой брахиоподы отряда Craniida, изменяется морфология и структура скелетных элементов брахиопод. На основе различия брюшных створок можно выделить следующие морфотипы:

1. *Crenistra* - тип (от названия вида *Philhedra crenistra* (Hall et Clarke)).

У представителей этого морфологического типа брюшная створка остается неминерализованной в течение онтогенеза. Ее скелетная последовательность ограничена развитием периостракума. В качестве субстрата для прикрепления брахиоподы этого типа используют объекты большого размерного класса, чаще всего раковины моллюсков, панцири трилобитов и морских ежей.

2. *Stobaei* - тип (от названия вида *Ancistrocrania stobaei* (Lundgren)).

Морфологический тип брахиопод ориентированных на большой размерный класс субстрата. В ходе индивидуального развития кроме периостракума представители этого типа формируют минерализованный гребень, часто оставляя внутреннюю поверхность створки неминерализованной. Лишены скелетных конструкций, связанных с мускульной системой. Скелетная последовательность - сокращенная, состоит из периостракума и первичного слоя.

3. *Anomala* - тип (от названия вида *Neocrania anomala* (Mueller)).

Морфологический тип брахиопод, ориентированный на большой размерный класс субстрата. Как и два предыдущих типа на протяжении индивидуального развития прикрепляются к субстрату всей поверхностью брюшной створки, но характеризуются формированием минерализованной брюшной створки, развитием мускульных скелетных конструкций. Скелетная последовательность - сокращенная, состоит из периостракума и первичного слоя.

4. *Parisiensis* - тип (от названия вида *Ancistrocrania parisiensis* (Defrance)).

Морфологический тип брахиопод, ориентированный на меньший размерный класс субстрата для прикрепления, рубец прикрепления на раковинах взрослых особей занимает большую часть внешней поверхности брюшной створки. Характеризуется полной минеральной последовательностью брюшной створки, присутствием каналов во вторичном и первичном слоях створки, полным развитием мускульных скелетных конструкций.

5. *Craniolaris* - тип (от названия вида *Crania craniolaris* (Linne)).

Морфологический тип брахиопод, ориентированный на прикрепление к субстрату несколько меньших размеров, рубец прикрепления занимает значительную область поверхности брюшной створки в примакушечной части. На взрослых стадиях развития имеет тенденцию к росту краев створки от субстрата. Характеризуется полной минеральной последовательностью, формированием лимбообразных окаймляющих образований и мускульных скелетных конструкций. Свободная от прикрепления поверхность створки характеризуется микроорнаментом.

6. *Costata* - тип (от названия вида *Isocrania costata* (Sowerby)).

Морфологический тип брахиопод, ориентированный на малый размерный класс субстрата. Размер рубца прирастания незначителен в примакушечной части. Раковины характеризуются сильной радиальной орнаментацией, полной минеральной последовательностью развитием генераций окаймляющих образований, мускульных скелетных конструкций.

7. *Tuberculata* - тип (от названия вида *Danocrania tuberculata* (Nilsson)).

Морфологический тип брахиопод, ориентированный на минимальный размерный класс субстрата для прикрепления. Рубец прикрепления часто отсутствует. Брюшные створки уплощены, характеризуются радиальной орнаментацией в виде ребер, шипов и бугорков, полной скелетной последовательностью и формированием мускульных скелетных конструкций.

Помимо вышеперечисленных морфологических типов существует некоторое количество модификаций, характеризующихся изменением формы раковины вследствие изменения характера роста раковины. Эти модификации могут быть рассмотрены как вторичные адаптации исходных морфологических типов при уменьшении размеров субстрата для прикрепления. С другой стороны индивидуальные адаптации реализуются в большинстве случаев когда брахиоподы имеют возможность занимать субстрат для прикрепления большего

размерного класса, чем тот к которому они первоначально адаптированы.

Габдуллин Р.Р.

РИТМОСТРАТИГРАФИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РИТМИЧНОСТИ В ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КРЫМА

Московский государственный университет

В Бахчисарайском районе Крыма изучены сеноманские, туронские, сантонские отложения верхнего мела в разрезах на г.Сельбухра, Мендер, Кизил-Чигир, а также в районе Аксу-Дере.

Выяснено, что разрезы представлены толщами ритмичного переслаивания известняков, известковистых мергелей с глинами, глинистыми мергелями, мергелями.

По соотношению карбонатных и глинистых компонент в породе выделено 5 типов ритмов первого порядка.

Первый тип представлен чередованием массивных известковистых мергелей (0.08-1.3 м) и глинистых мергелей (0.01-0.06 м), характерен для среднесеноманского интервала разреза г.Сельбухры.

Второй тип - переслаивание известковистых мергелей (0.4-4.7 м) и тонкоплитчатых мергелей (0.1-0.5 м) описан в верхнесеноманском интервале разреза г.Сельбухры.

Третий тип - чередование известняков (0.08-1.2 м) и известковистых мергелей (0.35-2.45 м) был встречен в верхнесеноманском интервале разреза г.Мендер и нижнетуронском интервале разреза Аксу-Дере.

Четвертый тип - переслаивание прослоев карбонатных глин, содержащих лимонитовые оолиты и бобовины (0.005-0.01 м) с линзовидными прослоями мергелей и глин (0.11-0.2 м) характерен для верхнесеноманского интервала разреза Аксу-Дере.

Пятый тип - чередование глинистых мергелей (0.47-1.35 м) и известковистых глин (0.009-0.13 м) типичен для верхнесантонского интервала разреза г.Кизил-Чигир.

Ритмы состоят из двух элементов. В разрезах сеноманских отложений возможно выделение ритмов второго порядка.

По характеру строения ритмов, их мощности были скоррелированы два разреза среднесеноманских отложений на г.Сельбухре.

Анализ ритмичности и микроскопическое изучение пород свидетельствует о климатических вариациях в поздне меловую эпоху. Прослои с преобладанием глинистой компоненты над карбонатной свидетельствуют о похолодании, прослои с преобладанием карбоната над глиноземом вызваны потеплением. Имеются данные о связи ритмичности в среднесеноманских отложениях г.Сельбухры с циклами Миланковича.

* * *

УДК 562/569 [(116.3) + (118.1)] (470.44/47)

Иванов А.В.

НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МАРИНАКУЛАТ

Саратовский государственный университет

В верхнемеловых и палеогеновых отложениях на территории Нижнего Поволжья и прилегающих областей Центральной России в последние годы часто обнаруживаются автором и другими исследователями остатки маринакулат - организмов с колпачковидной фосфатной раковиной. Они были выделены автором в новый тип животных, о чем им неоднократно докладывалось. Быстрое накопление фоссильного материала и его интенсивная обработка позволили автору в последнее время узнать много нового и интересного о маринакулатах.

На основании ранее изученной морфологии раковины была построена система типа, который оказался таксономически достаточно обширной группой и включил в себя два новых класса (актексакулат и актинакулат), два отряда, шесть семейств, шестнадцать родов и более 50 видов.

Была также произведена попытка выявления морфогенетических тенденций и реконструкций филогенетических связей внутри группы. Были выделены три этапа морфогенеза маринакулат: среднемеловой, характеризующийся большим разнообразием и широким распространением маринакулат; поздне меловой, характеризующийся малым разнообразием на первом подэтапе, некоторым его усилением в начале второго и снова спадом к началу палеогена; и палеогеновый - изучен пока слабо, но в целом характеризуется усилением разнообразия и расширением распространения.

Были также выяснены новые интересные особенности экологии маринакулат. Все этапы онтогенетического развития этих бентосных организмов протекали на дне морского бассейна в зонах

активного передвижения водных масс - по видимому, в прибрежной полосе и в зонах течений. По пищевой характеристике они, скорее всего, являются сестонофагами-фильтрами, извлекающими из движущихся придонных вод взвешенный планктон и органический детрит. Все известные на сегодняшний день представители марианкулат - эпибионты - прикрепляются мускулами к субстрату или друг к другу, "вытягиваясь" в направлении тока воды. Края раковины подогнаны под поверхность объекта прикрепления и герметично изолируют мягкое тело от внешней среды. Питание же, по всей видимости, осуществлялось при подъеме раковины над поверхностью субстрата силой мускулов.

Автор планирует и далее собирать и исследовать остатки этих интересных организмов и надеется, что полученные им результаты вдохновят других исследователей на их поиск и изучение.

* * *

Венгерцев В.С.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ ФРАНКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Московский государственный университет

Условия накопления верхнедевонских отложений юго-запада Московской синеклизы остаются еще недостаточно полно расшифрованными. Для некоторых участков детальные литологические исследования вообще никогда не производились. Также не вполне ясно обстоит дело с выделением речитского (петинского) горизонта в составе франкской карбонатной толщи. Сравнительный анализ глинистых минералов разреза отложений франского яруса у села Семилуки (Воронежская область) и скважины УГ-1 (юг Калужской области) - это еще одна попытка пролить свет на решение этих вопросов.

Семилукский разрез начинается с верхней части семилукского горизонта, которая представлена чередованием известняков пелитоморфных сильно глинистых и слабо глинистых или чистых яснокристаллических интракластово-детритовых известняков с горизонтами перлювия в кровле (видимая мощность - 8,4 м). На семилукские известняки с размывом ложится глинисто-песчаная

толща петинского горизонта (6,2 м). Завершают разрез отложения воронежского горизонта, представленные чередованием бурых глин и яснокристаллических детритовых известняков (видимая мощность - 3,4 м).

Франские отложения в скв. УГ-1 представлены однотипными глинисто-карбонатными породами [1], которых объединяет: неслоистость, пелитоморфность, почти полное отсутствие песчаных терригенных пород и подчиненность глинистых пород карбонатным. В их составе выделяют снизу вверх: саргаевский (19,5 м), семилукский (69,5 м), петинский (5,5 м), воронежский (26,5 м), евлановский (39 м) и ливенский (14,5 м) горизонты.

Изучение глинистых минералов проводилось в лабораториях геологического факультета МГУ на установке ДРОН-3М. Анализ показал постоянное присутствие в обоих разрезах каолинита кор выветривания (0-10%), гидрослюда биотитового ряда (около 75 %) и смешаннослойных глинистых минералов (около 25%). Причем смешаннослойные минералы являются результатом гидратации гидрослюда (в меньшей степени каолинита) в местных субаквальных условиях с последующей трансформацией в смешаннослойные минералы. На это же указывает запаздывание пиков смешаннослойных минералов по отношению к гидрослуде.

В разрезе скв. УГ-1 состав минералов глинистой фракции относительно постоянен, незначительные колебания которого отражают циклический характер осадконакопления. В Семилукском разрезе мы видим большую изменчивость; здесь, на фоне постоянной доли смешаннослойных минералов (около 25%), выделяются два комплекса: Семилукский - каолинит-гидрослюдистый (К - 2-25%, ГС - 50-75%); и Воронежский - гидрослюдисто-каолининовый (К - 55-70%, ГС - 10-30%), смена которых происходит в петинское время. Эта смена обусловлена завершением петинской регрессии и возрастанием сноса материала с новообразованных кор выветривания Воронежского поднятия. На аналогичном интервале в разрезе скв. УГ-1 также наблюдается увеличение доли каолининовой составляющей (с 5 до 13%), но оно невелико в следствии большей удаленности разреза от источников сноса. Подобное, но более резкое возрастание доли каолинита (с 8 до 27%) отмечено в саргаевском горизонте разреза скв. УГ-1. Оно связывается с началом крупной семилукской трансгрессии и усилением размыва древних среднедевонских песчано-глинистых отложений Воронежского поднятия. Об этом же свидетельствует одновременное возрастание доли неизменной гидрослюда (до 88%).

Полученные результаты представляются интересными и полезными для проведения корреляции смежных разрезов, построения реконструкций колебания уровня палеоморя, а также для выяснения условий осадконакопления в данном регионе.

Литература

1. Венгерцев В.С. Литолого-биофациальный анализ франского яруса юга Калужской области (скв. УГ-1)//Тезисы докладов чтений памяти С.В.Семихатовой. Новые данные по биостратиграфии палеозоя Русской платформы и складчатых областей Урала и Тянь-Шаня. М., 1994. С.18-20.

* * *

УДК 548.524: 546.273

Шванский Е.П.

ВЫРАЩИВАНИЕ И МОРФОЛОГИЯ КРИСТАЛЛОВ В-МЕТАБОРАТА БАРИЯ И ТЕТРАБОРАТА СТРОНЦИЯ

Московский государственный университет

b - BaV_2O_4 - низкотемпературная модификация метабората бария, широко используемая в лазерной технике в качестве преобразователя частоты в видимой и ультрафиолетовой областях. Сочетание в данном материале широкого диапазона прозрачности, высокого коэффициента преобразования и рекордных значений лучевой прочности делают его практически незаменимым. Так как эффективность преобразования прямо пропорциональна длине элемента, для практического применения необходимы крупные монокристаллы, получение которых связано с рядом трудностей, обусловленных специфическими свойствами бариево-боратных систем.

Температура плавления BaV_2O_4 составляет 1095°C , а температура a - b фазового перехода $\sim 925^\circ\text{C}$, так что процесс кристаллизации низкотемпературной b -модификации необходимо осуществлять ниже этой температуры. Поэтому методом выращивания монокристаллов ВВО является раствор-расплавная кристаллизация по технологии разращивания затравочных кристаллов в приповерхностном слое раствора (top-seeding technique) в сочетании с вытягиванием по методу Чохральского. Основным препятствием для получения крупных, оптически чистых кристаллов является высокая вязкость раствора-расплава, а также

появление дефектной области (ячеистой структуры) по достижении кристаллом определенной толщины. Оптимальные условия кристаллизации ВВО: устойчивое температурное поле; максимальный вертикальный температурный градиент - не менее $8-10^{\circ}\text{C}/\text{см}$; менее вязкие растворители, типа NaF. Образование ячеистой структуры - следствие низкой величины теплопроводности кристаллов ВВО (например, в 10^5 раз ниже, чем олово), поэтому в течение роста необходимо увеличивать величину или конфигурацию теплоотвода.

Представляет интерес получение монокристаллов тетрабората стронция, SrB_4O_7 - нового нелинейнооптического материала из группы боратных систем. Обладая высоким порогом поверхностного разрушения, прозрачностью до 160 нм в УФ части и рекордными значениями микротвердости, он может применяться как модулятор мощных короткоимпульсных лазеров в УФ и видимой областях. Получены кристаллы SrB_4O_7 из собственного расплава на Pt-проволоку не соответствующего оптического качества, но с хорошей воспроизводимостью нужной фазы.

* * *

УДК 548.735: 548.313

Шляпкина Л.В.

ВЫРАЩИВАНИЕ МОНОКРИСТАЛЛОВ И КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФАЗЫ $(\text{Nd}, \text{Y}, \text{Sr}, \text{Ca})_{14}(\text{Cu}, \text{Ca}, \text{Sr})_{24}\text{O}_{41}$

Московский государственный университет

При изучении кристаллизации в системе Nd-Sr-Ca-Cu-O было получено новое соединение состава $(\text{Nd}_{3.66}\text{Y}_{1.34}\text{Sr}_{2.5}\text{Ca}_{5.5})(\text{Cu}_{23.15}\text{Ca}_{0.43}\text{Sr}_{0.42})\text{O}_{41}$, имеющее несоразмерную в одном направлении структуру, состоящую из двух подрешеток с ромбическими параметрами $a = 12.515(2)\text{\AA}$, $b = 11.299(6)\text{\AA}$, $c' = 3.936(1)\text{\AA}$, $c'' = 2.7537(4)\text{\AA}$, $7c' = 10c'' = 27.54(1)\text{\AA}$ в пределах указанной точности.

Кристаллическая структура была определена монокристалльным рентгеноструктурным методом в соразмерном приближении для общего параметра $c = 27.54\text{\AA}$ в рамках пространственной группы Abmm . Фактор достоверности в анизотропном приближении по 692 независимым рефлексам - $R = 0.0512$.

Структура близка к известной ранее для составов $A_{14}Cu_{24}O_{14}$, где $A = Sr, Ca, La, Y$, но отличается строением одной из подрешеток и может быть отнесена к новому структурному типу.

Первая подрешетка состава $A_2Cu_2O_3$ в обоих типах структур имеет практически идентичное строение. Она состоит из медь-кислородных сеток и атом A , расположенных по обе стороны от плоскости каждой сетки. Вторая подрешетка - слои состава CuO_2 - в обоих типах структур построены из изолированных лент Cu -квадратов, связанных по ребрам. Взаимное расположение лент в слое второй подрешетки отличается в исследованной структуре от известных ранее сдвигом на $c''/2$ вдоль оси несоизмерности.

Причина изменения структурного типа обусловлена присутствием атомов Nd , для которых в смешанных позициях вместе с атомами Y, Sr и Ca характерны координационные полиэдры в форме томпсоновских кубов. Реализация этих полиэдров в структурах несоизмерных фаз с общей формулой $A_{14}Cu_{24}O_{41}$ становится возможной только при взаимном расположении CuO_2 -лент второй подрешетки, обнаруженном в исследованной структуре.

Самой интересной особенностью структуры рассматриваемого соединения являются две смешанные позиции приблизительного состава $(Cu_{0.5}Sr_{0.5})$ и $(Cu_{0.5}Ca_{0.5})$ во второй медь-кислородной подрешетке. Соответствующая этим позициям прямоугольная координация дополнена до пирамиды пятью атомами кислорода. Выявленное замещение атомов Cu на атомы Ca и Sr не описывалось ранее для фаз $A_{14}Cu_{24}O_{41}$.

* * *

УДК 548.4: 552.16

Сафонов О.Г.

ПЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ПОДВИЖНОСТИ КАЛИЯ И НАТРИЯ ПРИ ОБРАЗОВАНИИ ПЯТНИСТЫХ ЧАРНОКИТОВ

*Московский государственный университет
Институт экспериментальной минералогии РАН*

В образцах из чарнокитовой формации Шри Ланки впервые были обнаружены реакционные структуры минералов, позволившие однозначно доказать вполне подвижное поведение щелочей при образовании пятнистых чарнокитов, для которых общепринята "углекислотная модель" [например, 1,2, 3, 4]. В зоне перехода чарнокита к гнейсу на стыке зерен плагиоклаза,

ортопироксена и кварца возникают каймы щелочного полевого шпата. В контактирующих минералах установлена химическая зональность, отражающая вариации химических потенциалов К и Na в ходе разрастания чарнокитового пятна: содержание алюминия в ортопироксене уменьшается в сторону контакта с калиевым полевым шпатом, тогда как концентрация ортоклазовой составляющей в последнем возрастает. В самых каймах установлены реликты плагиоклаза, более основного по сравнению с возникающим при метасоматозе. Эти соотношения свидетельствуют о реакциях $1/2 (Fe, Mg)Al_2SiO_6 + 3SiO_2 + 1/2 [R_2O * nNa_2O] = (Fe, Mg)SiO_3 + (1 - n)NaAlSi_3O_8$ и $CaAl_2Si_2O_8 * nNaAlSi_3O_8 + 1/2 mNa_2O = mKAlSi_3O_8 + CaAl_2Si_2O_8 * (n - m)NaAlSi_3O_8 + 1/2 mNa_2O$ сопряженно протекающих под контролем химических потенциалов К и Na во флюиде [4]. На фронте чарнокитизации возникал устойчивый парагенезис калиевый полевой шпат + ортопироксен + кварц с последующей эволюцией химического и количественно-минерального состава этих фаз в сторону эвтектического гранита и парциальным плавлением. Была обнаружена инверсия потенциалов щелочей на заключительных стадиях процесса и на стадии дечарнокитизации, выраженная в образовании тонких кайм олигоклаза на краях калиевого полевого шпата.

Таким образом в процессе эволюции чарнокитовых пятен были выделены два этапа:

1) стадия чарнокитизации, отвечающая сопряженному возрастанию активностей калия и натрия;

2) стадия дечарнокитизации, на которой активность натрия играла ведущую роль.

Литература

1. *Friend C.R.L.* Charnockite and granite formation and influx of CO₂ at Kabbaldurga//Nature, 1981. V.294. P.550-551.
2. *Hansen E.C., Newton R.C., Janardhan A.S.* Fluid inclusions in rocks from amphibolite-facies gneiss to charnockite progression in southern Karnataka, India: direct evidence concerning the fluids of granulite metamorphism//Journal of Metamorphic Geology, 1984. V.2. P.249-264.
3. *Newton R.C.* Fluids of granulite facies metamorphism//Advances in Physical Geochemistry, 1986. V.5. P.36-39.
4. *Perchuk L.L., Gerya T.V., Korsman K.* A model for charnockitization of gneissic complex//Petrology, 1994. V.2. P.451-479.

О ХАРАКТЕРЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ВЕРХНЕРИФЕЙСКИХ И ВЕНД-КЕМБРИЙСКИХ ТОЛЩ В БАССЕЙНЕ РЕКИ КЕЛЯНЫ (БАЙКАЛО-ВИТИМСКИЙ ПОЯС)

Московский государственный университет

Современные представления о стратиграфии и тектоническом развитии этого района Северного Прибайкалья во многом основываются • на несомненном до последнего времени существовании крупного страти-графического и углового несогласия между островодужными образованиями келянской толщи и породами мамаканской свиты венда, перекрытыми карбонатными отложениями кембрия. В пределах Среднего Витима обнажение, где было описано это несогласие (руч.Золотой), фиксирующее проявление байкальской складчатости в области ее тектонотипа, в настоящее время утрачено. Изучение же новых обнажений с применением современных методов указывает на существование непрерывного венд-кембрийского разреза.

Венд-кембрийские отложения в бассейне р.Келяны (руч.Золотой, Адян-Келянский) подстилаются неметаморфизованными породами, датируемыми на основании комплекса микрофоссилий концом позднего рифея - вендом. Отнесение последних к келянской толще не обосновано.

Конгломераты (мамаканская свита, руч.Золотой), описываемые ранее как базальные, являются внутриформационными и слагают линзы на разных стратиграфических уровнях верхнерифейско-вендской части разреза.

При детальном картировании в районе руч.Адяна-Келянского установлено, что внутри толщи позднерифейско-кембрийских отложений нет несогласий, наблюдаются лишь незначительные тектонические нарушения.

Структурный парагенетический анализ отложений на этом участке показал, что верхнерифейско-кембрийские породы претерпели общий и единственный этап деформаций.

* * *

ПЕТРОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ДОКЕМБРИЙСКИХ ТРАПОВЫХ ИНТРУЗИЙ ВКМ С МАЛОСУЛЬФИДНЫМ ПЛАТИНОМЕТАЛЬНЫМ ОРУДЕНЕНИЕМ

Воронежский государственный университет

Воронежский кристаллический массив (ВКМ) характеризуется исключительно широким развитием троктолит-габбро-долеритовых интрузий трап-повой формации с возрастом 2060 ± 10 млн. лет.

Малосульфидное платинометальное оруденение ассоциирует исключительно с полнодифференцированными интрузивами (Чернышов, 1994), внутреннее строение которых определяется наличием (сверху вниз): а) зоны контаминированных пород кровли (габбро-диориты, диориты); б) такситовой серии (оливин-кварц-амфиболосодержащие лейко-, меланократовые такситовые габбро-долериты, долерит-пегматиты, плагиоклазиты и др.); в) расслоенной серии, включающей до 3-4 макроритмов (троктолитовые, оливиновые, оливиносодержащие и кварцсодержащие габбро-долериты, долерит-пегматиты); г) контактовой зоны (порфиоровидные микродолериты, оливиновые долериты).

Петролого-геохимический облик полнодифференцированных интрузий определяется: а) последовательным изменением (от ранних к поздним дифференциатам) состава оливина (от Fa_{23} до Fa_{60}), пироксена (от диопсида до авгита и пижонит-авгита), плагиоклаза (от An_{68} до An_{35-20}); б) снижением содержания MgO и возрастанием S FeO , коэффициента фракционирования (K_f от 50 до 80%), щелочности, концентраций P_2O_5 , TiO_2 , V_2O_5 ; в) толеитовым трендом дифференциации с анортозитовой тенденцией.

Такситовая серия, в пределах которой концентрируется малосульфидное платинометальное оруденение, характеризуется: а) высокой степенью минерало-петрографической неоднородности, обусловленной неравномерным распределением разнотипных по составу и структурно-текстурным особенностям пород; б) широким диапазоном вариаций составов породо-образующих минералов, отвечающих пределам их изменения в ряду от ранних к поздним дифференциатам массива в целом; в) сравнительно интенсивным проявлением автометаморфических и автометасоматических преобразований пород, сопровождающихся проявлением широкого

комплекс-а вторичных водо-флюидонасыщенных минералов; г) низким содержанием (до 3%) сульфидов (халькопирит-пентландит-миллерит-пирротиновый пара-генезис) и повышенным содержанием Cr_2O_3 ; д) весьма неравномерным характером концентрирования ЭПГ (0,2-1,9 г/т).

Рассмотрена модель формирования малосульфидного платинометального оруденения, в соответствии с которой главная роль придается флюидно-магматическому расслоению и конвекции в условиях изначальной обогащенности флюидонасыщенных расплавов платиновыми металлами.

* * *

УДК 628.162.1 + 551.49 (470.324)
Бугреева М.Н.

ИСТОЧНИКИ МАРГАНЦА И ЖЕЛЕЗА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Воронежский государственный университет

Изучено распределение марганца и железа в подземных водах района г.Воронежа, включая бассейн Воронежского водохранилища и водозаборные сооружения.

Путем сопоставления и совокупного анализа изменчивости гидрогео-химических условий района водохранилища выявлено, что марганец и железо в грунтовых водах плиоцен-четвертичных отложений формируются естественным путем, привносятся с водами водохранилища и девонскими водами при смешении с последними.

Таким образом, марганец и железо в подземные воды поступают с атмосферными осадками и, главным образом, из глинистой и карбонатной минеральной части пород, почво-грунтов, донных отложений путем ремобилизации из оксидов в условиях эвтрофикации водоема. Главным источником рассматриваемых элементов в скважинах водозаборов г.Воро-нежа являются марганец и железо донных отложений, которые втягиваются вместе с водой водохранилища и наносами в фильтры скважин при водоотборе.

Наличие комплексных источников загрязнения грунтовых вод марганцем и железом требует разнообразных и сложных способов борьбы с ними, так как в данном случае загрязнение носит не точечный, а площадной, рассредоточенный характер. В частности, для улучшения гидрогеохи-мической обстановки в зоне

водозаборов необходимо провести очистку ложа водохранилища в пределах длительно формировавшейся железо-марганцево-аномалии, являющейся наиболее крупным техногенным источником повышенных содержаний марганца и железа в грунтовых водах эксплуатируемого водоносного горизонта. Так же целесообразно осуществить работы по регулярному озонированию вод водозаборов.

* * *

УДК 552.52

Минибаева К.Р.

ЛИТОЛОГИЯ ПОРОД МАЗИТОВСКОЙ СВИТЫ ЗИЛАЙСКОГО СИНКЛИНОРИЯ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

Башкирский государственный университет

Мазитовская свита входит в Южноуральскую флишевую формацию [1]. Она представляет собой многократное переслаивание различных типов флиша: нормального с одинаковым развитием всех типов пород, песчано-аргилитового и алеврито-аргиллитового.

Ритмичность в свите довольно четкая. Песчаники мазитовской свиты мелкозернистые, полимиктовые, алевролиты грубые и тонкие, известняки мелкозернистые, песчанистые, грубослоистые с редкими остатками растительного детруса, а аргиллиты слабо слоистые, грубослоистые.

Терригенная часть состоит из обломков пород и минералов. Обломки пород представлены кварцитом, аргиллитом и эффузивными породами. Обломки минералов - кварцем, халцедоном, плагиоклазом, биотитом, мусковитом, гематитом и кальцитом.

Тектонические условия формирования Южноуральской флишевой формации определялись устойчивым, но неравномерным прогибанием зоны аккумуляции и устойчивым поднятием в смежной области размыва (центральное поднятие Урала).

Данная формация отличается сложным и сравнительно грубым составом. Это связано с тем, что внутреннее поднятие, ограничивающее флишевой прогиб, представляло собой не низкую кордильеру, как в большинстве случаев, а гористый архипелаг. Основным седиментационным процессом был разнос терригенных

осадков, поступавших с востока, второстепенным - периодическое поступление известнякового материала с запада [2].

Литература

1. *Келлер Б.М.* Флишевая формация в Зилаирском синклинории на Южном Урале и сходные с ней образования//Тр. ГИН АН СССР. М.: изд-во АН СССР, 1949. Вып.104. 166 с.
2. *Хворова И.В.* Флишевая нижнемолассовая формация Южного Урала//Тр. ГИН АН СССР. М.: изд-во АН СССР, 1961. Вып.37. 352 с.

* * *

УДК 556.5: 628.19 (470.323)

Зинкевич О.Г.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОСТАВА ВОД МАЛЫХ РЕК СТАРООСКОЛЬСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО РАЙОНА КМА

Воронежский государственный университет

Старооскольский железорудный район располагается в центральной части Курской магнитной аномалии. Суммарное воздействие карьеров, горнообрабатывающих предприятий, крупного металлургического комбината (ОЭМК), цементного завода, сельхозиндустрии формируют сложную природно-техническую систему. Малые реки, являющиеся частью данной системы, подвергаются гидродинамическому, механическому, тепловому и химическому преобразованию. Реки Убля и Котел относятся к бассейну р.Дон. Питание - атмосферное, разгрузка осуществляется в р.Оскол. Долины рек плотно застроены, испытывают интенсивное сельскохозяйственное и бытовое воздействие, находятся в 1,5 км от Оскольского электрометаллургического комбината. Гидрохимические исследования вод данных рек выявили нитритное и фосфорное загрязнение, имеющее сельскохозяйственную природу. Отмечается куммулятивный токсичный эффект по следующим тяжелым металлам: свинец, марганец, титан, цинк, а также по стронцию. Содержание фосфора превышает предельно-допустимое в 10 и более раз. При исследовании выявлены отдельные объекты, являющиеся хроническими источниками загрязнения. В пойме р.Убля функционирует питьевой водозабор. Градиент глубин

залегания сеноман-альбского водоносного горизонта в пределах депрессионной ворон и составляет 10 м. В весенне-осенний периоды на данном участке фиксируется проникновение загрязнения из р.Убля в водоносный горизонт. Предлагаются рекомендации по оптимизации состояния малых рек исследуемого района.

* * *

УДК 549.07

Хворов Д.М.

УСЛОВИЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ АЛЕУТСКИХ ВЫСОКОГЛИНОЗЕМИСТЫХ МАГМ

Московский государственный университет

Нами рассмотрена эволюция островодужных магм вулканов Янтарный, Колд Бей, Степовак Бей (Алеутские о-ва, Аляска). Исходные данные заимствованы из литературы. Приводим здесь рассчитанные нами составы первичных магм. SiO₂ TiO₂ Al₂O₃ FeO_{общ} MgO CaO Na₂O K₂O 56.6 0.90 17.2 7.3 5.0 8.7 2.7 1.25 Янтарный 51.0 0.85 18.7 9.6 7.2 11.2 2.3 0.66 Степовак Бей 51.9 1.00 19.3 8.7 5.0 9.9 2.9 0.92 Колд Бей (базальт) 55.9 0.89 18.2 7.6 4.0 8.3 3.4 1.30 Колд Бей (андезит)

Характерным являются содержания глинозема выше 17-18% и довольно низкие содержания магния. Лавы, кристаллизовавшиеся из этих составов, все порфиоровые (доля вкрапленников 10-40%). Общераспространенными являются вкрапленники плагиоклаза (10-30%), клинопироксена (до 10%) и магнетита (до 3%). Реже встречаются ортопироксен и оливин. Амфибол найден лишь в породах Янтарного (0-3%). Эволюция магм сопровождается значительным снижением отношения Mg/Al в расплаве.

С помощью программы COMAGMAT нами оценены физико-химические параметры фракционной кристаллизации исходных магм. Магмы Колд Бей кристаллизовались в небольшой приповерхностной камере при P до 1 кбар, fO₂, соответствующей буферу NNO-HMt, и при содержании H₂O до 0.6%. Последовательность кристаллизации: Pl-Pl+OlPl+Ol+MtPl+Mt+cPx (базаль-ты) и Pl+Mt-Pl+Mt+Ol-Pl+Mt+cPx (андезиты). Магма Степовак Бей кристаллизовалась в сравнительно большой камере и при более высоких давлениях (до 2 кбар), fO₂, соответствующей буферам NNO-HMt, и содержании H₂O не более 0.3%. Последовательность кристаллизации Pl+Ol-Pl+Ol+Mt-

$Pl+Ol+Mt+cPx$. Магма Янтарного эволюционировала в небольшой камере при давлении до 1 кбар, fO_2 , соответствующей буферу QFM, и содержании H_2O около 1,5%. Последовательность кристаллизации: $Pl-Pl+oPx-Pl+cPx+Mt$.

Модель удовлетворительно воспроизводит распределение петрогенных окислов. Для проверки правильности расчетов нами сравнивались количества кристаллизовавшихся модельных фаз и природных минералов-вкрапленников.

* * *

УДК 624.131.31

Фоменко И.К.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД НА ПРИМЕРЕ РУДНИКА СКАЛИСТЫЙ ТАЛНАХСКОГО РУДНОГО УЗЛА

Московский государственный университет

Целью исследований являлся анализ поля напряжений в массиве горных пород рудника "Скалистый" Талханского рудного узла. Для ее достижения была построена математическая модель НДС рассматриваемого объекта. Кроме этого величина действующих в массиве напряжений была оценена по результатам замеров деформаций в крепи горных выработок.

Для расчетов был выбран участок площадью 1720 х 2000 м. Глубина залегания нижней границы - 1600 м, верхняя граница имела абсолютные отметки от 120 до 425 м. Задача решалась методом конечных элементов (МКЭ) на ЭВМ ЕС-1045 с использованием программы MFEPRR (ВНИИГ). Разбиение области на элементы осуществлялось на основе близости показателей физико-механических свойств слагающих массив пород.

В результате расчета получена объемная картина распределения напряжений в условиях действия гравитационных сил, рассчитаны величины вертикальных, горизонтальных и касательных напряжений. По характеру распределения напряжений выделены три фрагмента: западный, восточный (максимальные абсолютные величины напряжений в кровле пород Тунгусской серии (глубина - 1200 м): вертикальных - 38 МПа, горизонтальных - 12 МПа и зона центрального грабена (вертикальные напряжения в кровле пород

Тунгусской серии (глубина - 800 м) - 10 МПа), а распределение напряжений приближается к гидростатическому. Анализ касательных напряжений показал, что их максимальные величины достигают 4 МПа. Во внутренней части Центрального грабена они близки к 0 МПа.

Начальные напряжения в массиве, полученные по замерам деформаций в крепи горных выработок, составили около 11 МПа на глубине 700 м и около 16 МПа на глубине 900 м. Напряжения, рассчитанные МКЭ, в аналогичных условиях около 5 МПа и 7 МПа соответственно. Сравнение результатов позволяет предположить, что поле напряжений в исследуемом районе относится к геодинамическому типу. Тектонические силы могут быть оценены в 6-9 МПа.

* * *

УДК 662.613.13

Пекшева Е.П.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛАЖНОСТНОГО СОСТОЯНИЯ ЗОЛ ГИДРОУДАЛЕНИЯ ТЭС

Московский государственный университет

Задача рациональной утилизации зол и шлаков ТЭС в большой степени решается за счет использования их в качестве добавок к стройматериалам (цементам, бетонам) или как самостоятельных вяжущих. При контакте зол с водой развиваются процессы гидратации и гидролиза, обуславливающие твердение. По активности взаимодействия с водой (гидравлической активности) и способности к твердению золы подразделяются на активные, скрытоактивные и инертные. Принадлежность к одной из этих категорий определяют исходя из химического состава. В работе рассмотрена принципиальная возможность оценки гидравлической активности достаточно простым потенциалометрическим методом, опробованным Циммерманисом Л.-Х.Б. Золой рассматриваются как капиллярно-пористые тела, влажностное состояние которых можно охарактеризовать с помощью термодинамических потенциалов, одним из которых является потенциал оводнения θ , Дж/моль

$\theta = R T \ln z$, где R - универсальная газовая постоянная, T - абсолютная температура, $z = P/P_s$ - общее относительное давление водяного пара. a - активность оводнения, мера межмолекулярного взаимодействия молекул воды между собой и с поверхностью твердого тела. При любом значении влажности W

$W = W_{\text{мкк}} \exp (a\theta/RT)$, где $W_{\text{мкк}}$ - влажность тела, равная максимально капиллярно-конденсированной, при $z = 1$. На основе приведенных соотношений, по измеренным значениям влажности эталонного тела (фильтровальной бумаги) определялись значения потенциала оводнения. Из фильтровальной бумаги готовились фильтры и помещались в золы разного состава и исходной, фиксируемой влажности, в герметизируемую ячейку. В течении 2-х недель достигалось равновесное состояние между золой и фильтром. При вскрытии ячеек определялась конечная влажность образца и фильтра. Все определения влажности проводились по разработанной методике, отличающейся от стандартной (ГОСТ 5180-81). Наличие в минеральном составе зол многоводных минералов, отдающих кристаллизационную воду при достаточно низких температурах, искажает результаты определения при нагревании зол до 105°C, что предлагается ГОСТ 5180-84. На основе материалов термического анализа и серии опытов, в которых золы нагревали при разных температурах в течение заданных интервалов времени, подобран оптимальный режим сушки (24 часа при температуре 650°C). Индикатором гидравлической активности зол предлагается считать характер расположения кривых зависимостей конечной влажностей образца и фильтра от исходной образца. Полученные изотермы влажностного состояния зол τW , ψW , $\lg a$ и ψ при 20°C дают представление об энергетическом состоянии воды в исследуемых образцах.

* * *

УДК 624.131

Ершова А.В.

О ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРОСАДОЧНОСТИ У АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПЫЛЕВАТЫХ ПОРОД ПРИ ДЕГИДРАТАЦИИ ПОД НАГРУЗКОЙ

Московский государственный университет

Образование просадочности у аллювиальных отложений имеет свои особенности. У эоловых, делювиальных и пролювиальных лессовых пород она формируется в ходе накопления толщ на пути превращения осадка в породу, у аллювиальных отложений - вследствие изменения термовлажностных условий уже после завершения осадконакопления и превращения осадка в

высокопористую породу в условиях поймы. Поэтому первые в большинстве разрезов могут проявлять просадочные свойства под действием собственного веса толщи, а вторые могут реализовать просадочность только под дополнительной нагрузкой.

Этот вопрос первым рассмотрел Н.Я.Денисов [1] и обосновал возможность образования просадочности у аллювиальных пылеватых пород после перехода их из разреза поймы в обстановку надпойменной террасы в условиях сухого климата как в ходе естественного геологического развития территории, так и в процессе инженерно-хозяйственной деятельности человека. Н.Я.Денисовым [1] и В.Т.Трофимовым [2] предложены логико-графические модели формирования просадочности у таких пород.

Задачей выполненного эксперимента являлось установление возможности формирования эпигенетической просадочности у аллювиальных грунтов в процессе сушки под нагрузкой. Первые экспериментальные данные по этому вопросу получены В.Т.Трофимовым и М.Р.Горским [3], когда искусственная сушка грунта производилась под нагрузкой 0.011 МПа, соответствующей давлению на глубине отбора образца (около 0.6 - 1.0 м).

Для исследования использовались образцы среднего аллювиального суглинка, отобранные в разрезе поймы р.Москва. Естественная влажность образцов составляла 28%, плотность грунта 1.64 г/см, пористость 52%.

Подсушивание образцов осуществлялось при действии дополнительной нагрузки 0.05 и 0.1 МПа в кольцах большого размера до влажности 3-5%. Указанные нагрузки соответствуют действию веса на элементарный слой грунта вышележащей толщи мощностью 3 и 6 м соответственно. Просадочность определяли по методу "одной кривой" в стандартном компрессионном приборе конструкции ЦНИИ МПС при нагрузках 0.05, 0.11 и 0.3 МПа.

Результаты эксперимента показали, что просадочность проявляется при нагрузках равных и больших тех, при которых шла дегидратация пород. Образцы, полученные при подсушивании под нагрузкой 0.05 МПа, проявили просадочные свойства при нагрузках 0.05 МПа - 0.016, 0.1 МПа - 0.041, 0.3 МПа - 0.103; под нагрузкой 0.1 МПа при 0.1 МПа - 0.029 и 0.3 МПа - 0.083. Величина коэффициента относительной просадочности прогрессивно уменьшается с увеличением действующей нагрузки в процессе дегидратации аллювиальных образцов.

Литература

1. *Денисов Н.Я.* Строительные свойства лессов и лессовидных суглинков. М.: "Стройиздат", 1953. 155 с.
2. *Трофимов В.Т.* Генезис просадочности лессовых пород (гипотезы, экспериментальные данные, задачи дальнейших исследований). Статья 2//Вестник Моск. ун-та. Сер.4. Геология. 1986. N2. С.60-76.
3. *Трофимов В.Т., Горский М.Р.* Новые экспериментальные данные к познанию механизма формирования эпигенетической просадочности у пылеватых аллювиальных пород//Инж. геол. 1988. N5. С.22-32.

* * *

УДК 522.691+552.48+549.643.31

Япаскурт В.О.

НЕОБЫЧНЫЕ ГРАНАТ-КЛИНОПИРОКСЕНОВЫЕ АЛМАЗОНОСНЫЕ ПОРОДЫ КОКЧЕТАВСКОГО МАССИВА (Северный Казахстан)

Московский государственный университет

Месторождение микроалмазов Кумдыкуль расположено в пределах Кокчетавского массива в Северном Казахстане и сложено различными метаморфическими породами амфиболитовой фации. Среди них встречаются крупно- и гигантозернистые клинопироксен-гранатовые породы с реликтами калийсодержащего клинопироксена (К-Срх) [2,4,6]. 90% слагают крупные (до 60 мм) зерна клинопироксена и граната (Grt) гроссуляр-альмандинового состава с примесью андрадита. Второстепенные и акцессорные минералы представлены калишпатом (Kfs), сфеном (Spn), кварцем, кальцитом, рутилом, пиритом и алмазом. Текстура линзовидно-полосчатая, с чередованием мономинеральных полос Grt и Срх, массивная. Состав породообразующих минералов, текстурно-структурные особенности, а также геологическое положение этих пород, приуроченных к зоне карбонатно-силикатного меланжа [5], дали повод некоторым авторам [1] говорить об их биетасоматическом происхождении.

К-Срх образует включения в Grt сечением до 100 мкм. Содержание окиси калия в центральных частях зерен достигает 1.05 вес.%, а у краев снижается почти до нуля. Зональность К-Срх выражена и в повышении магнезиальности ($Mg/(Mg+Fe)$) от 0.53-

0.58 в центрах реликтов до 0.57-0.62 на их контактах с Grt. Содержания Na не превышают 0.2 вес.%. Между K и Al установлена прямая корреляция, указывающая на вхождение K в структуру Сrx в виде "калиевого жадеита" или чермакитовой молекулы. Обратная корреляция между K и Ca свидетельствует о возможности ограниченного изоморфизма между ними в октаэдрической позиции.

Крупнозернистый Сrx "основной массы" имеет рекуррентную зональность по магнезиальности. В центральных частях зерен она составляет 0.58-0.60, затем понижается до 0.51-0.53 и вновь возрастает к краям до 0.6. Он практически не содержит K, Al и Na. Центральные части таких зерен содержат многочисленные вростки Kfs [4] длиной до 10 мкм, часто обладающие четкими кристаллографическими очертаниями, схожими по форме с кристаллами салита. Площадной анализ таких участков расфокусированным электронным пучком показал, что валовый состав центров зерен Сrx с вростками Kfs практически идентичен составам K-Сrx. Таким образом, вростки Kfs в центральных частях крупных зерен салита вероятно являются продуктами распада твердого раствора K-Сrx. Предполагалось [4], что вростки Kfs в Сrx образовались при понижении давления благодаря удалению избыточного Si из K-Сrx. Однако наши исследования показали, что для последних характерен скорее недостаток Si. Таким образом, выделение Kfs становится возможным только в условиях метасоматического привноса кремнезема. То, что K-Сrx впервые были обнаружены в глубинных включениях из кимберлитов [3], а также присутствие в породе других высокобарных фаз (Spr с содержанием глинозема до 6 вес %, микроалмазы) позволяет предположить, что реликты K-Сrx сохранили память об ультравысокобарных Grt-Сrx породах, сформировавшихся в мантийных условиях при давлениях свыше 40 кбар [3] и метасоматически преобразованных затем в земной коре в условиях амфиболитовой фации. Мелкие реликты K-Сrx были "бронированы" в Grt от притока кремнезема, благодаря чему и сохранили свой первоначальный состав.

Литература

1. Екимова Т.Е. и др. Новый тип коренных месторождений алмазов. Руды и металлы. 1992, No 1, С. 69-87.

2. Перчук Л.Л., Япаскурт В.О., Окай А. Сравнительная петрология алмазоносных метаморфических комплексов. Петрология, 1995, 3, No 3, С.267-309.

3. Соболев Н.В. Глубинные включения в кимберлитах и проблема состава верхней мантии. Новосибирск, "Наука", 1974, 264 с.

4. Шацкий В.С. Высокобарические минеральные ассоциации эклогит-содержащих комплексов Урало-Монгольского складчатого пояса: Дис. ... докт. геол.-мин. наук. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1990, 338 с.

5. Dobrzynetska, L.F., Braun, N.V., et al. Tektonophysics, 233, 293-313 (1994).

6. Perchuk L.L., Yapakurt V.O. and Okay, A., 1995. Petrology, 3, No.3.

* * *

УДК549.761.53 (470.55)

Середкин М.В.

ШЕЕЛИТ ГУМБЕЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Московский государственный университет

Гумбейская группа месторождений вольфрама находится на Южном Урале, в 40 км восточнее г. Магнитогорска. Шеелитовое оруденение на месторождении генетически связано с кварцевыми жилами с гумбеитовыми метасоматическими оторочками.

На месторождении главный рудный минерал, по данным Е.И.Успенского и нашим исследованиям, представлен шеелитом с содержанием изоморфной примеси Мо (до 28 мол.% CaMoO_4), генетическая позиция которого оставалась недостаточно ясной.

При проведении микроскопических и микрозондовых исследований выделено три генерации шеелита.

1). Ранний молибдошеелит образует крупные (до 4 см) кристаллы зеленовато-желтого цвета. Для него характерна ярко-желтая люминесценция. Интересной особенностью этого молибдошеелита является ритмичная зональность, которая выражается в чередовании сильномолибденистых ($\text{Ca}(\text{Mo}_{0.2}\text{W}_{0.8})\text{O}_4$) и маломолибденистых ($\text{Ca}(\text{Mo}_{0.07}\text{W}_{0.93})\text{O}_4$) зон. Ширина отдельных зон составляет 0.1-0.5 мм. В пределах этих зон наблюдаются

колебания составов, относящиеся к тонкой ритмике. Этот молибдошеелит характеризуется относительным обогащением легкими редкими землями (Ce, Nd, Pr) и содержит 0.3 г/т Ta.

2). Шеелит второй генерации, составляя главную массу шеелита месторождения, образует обычно идиоморфные кристаллы светло-желтого, серого и оранжевого цвета размером до 2 см. Он представлен двумя разновидностями: маломолибденистым шеелитом ($\text{Ca}(\text{Mo}_{0.01}\text{W}_{0.99})\text{O}_4$) и номинально чистым шеелитом. Маломолибденистый шеелит характеризуется светло-желтым и белым цветом люминесценции. Иногда этот шеелит замещает ранний молибдошеелит по трещинкам (его прожилки секут ритмичную зональность). Номинально чистый шеелит, характеризующийся голубым цветом люминесценции, по периферии кристаллов и трещинкам замещает маломолибденистый шеелит, нередко с включениями чешуек молибденита. Вместе с этим шеелитом встречаются сульфиды: блеклые руды, галенит, халькопирит и пирит.

3). Поздний шеелит представлен бурыми идиоморфными нелюминесцирующими кристаллами размером до 1 см. Этот шеелит встречается в кварц-апатит-адуляровых гнездах, не связанных с гумбеитами. По видимому, этот тип шеелита является переотложенным шеелитом второй генерации при более поздних процессах, т.к. мало от него отличается по свойствам (в частности шеелит-2 и шеелит-3 характеризуются положительной Eu-аномалией, в отличие от раннего молибдошеелита, в котором эта аномалия отсутствует).

Таким образом, по мере развития гумбеитового процесса наблюдается понижение содержания изоморфного Mo в шеелитах, что свидетельствует о понижении температуры, относительном повышении фугитивности серы и понижении фугитивности кислорода. Это согласуется и с изотопным составом кислорода сосуществующих кварца и шеелита.

ГЕНЕЗИС АЛЛИВАЛИТОВЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ НИЗКОКАЛИЕВЫХ ТОЛЕИТОВЫХ СЕРИЙ КУРИЛО-КАМЧАТСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ

Московский государственный университет

Алливалитовые включения имеют широкое распространение в вулканитах Курило-Камчатской островной дуги. Они встречены, главным образом, в пределах ее фронтальной части сведи вулканов, продукты извержения которых относятся к островодужной низкокалийевой толеитовой серии: Кихпинич, Мутновский, Ксудач, Кошелевский, Камбальный, Малый Семячик, Менделеева, Головнина, Немо, Заварицкого и некоторых других. Эти вулканы имеют непрерывные серии от базальтов до дацитов, с преобладанием андезитов-базальтовых и андезитовых разностей. Включения алливалитов присутствуют во всех породах серии, причем в пирокластическом материале дацитового и андезит-дацитового состава их распространенность обычно несколько выше, чем в остальных членах серий.

Нами было изучено шесть образцов алливалитов из базальтов вулканов Головнина, Мутновский и Ксудач. Изученные алливалиты имеют массивные или такситовые текстуры. Структуры пород кумулятивные, реже гипидиоморфнозернистые. Алливалиты характеризуются относительно небольшим содержанием интерстициального стекла (10-15%). Они сложены плагиоклазом (An₉₆₋₈₉), который обычно составляет от 60 до 95% включения, оливином (Fo₇₀₋₈₀) приблизительно 5 - 35%, реже встречается клинопироксен; ортопироксен нами встречен только в алливалитах вулкана Мутновский.

Нами была проведена серия термометрических экспериментов по гомогенизации расплавных включений в муфельной микрочечи методом ступенчатого нагрева через 20-30 С. На основе результатов гомогенизации расплавных включений в оливинах и плагиоклазах алливалитов был получен состав родоначального алливалитам расплава: SiO₂ 50.06, TiO₂ 0.95, Al₂O₃ 19.43, FeO_{общ} 9.52, MnO 0.22 MgO 6.59, CaO 10.38, Na₂O 2.39, K₂O 0.46 (Вес %). Приведенные данные термометрического эксперимента подтверждаются математическими расчетами на основе составов сосуществующих стекловатых включений в оливинах и

плагиоклазах алливалитов методом моделирования обратного хода фракционной кристаллизации.

Полученный расплав близок по составу к островодужным толеитовым базальтам, отличаясь от последних более высокими содержаниями MgO , CaO , Al_2O_3 и пониженными количествами Na_2O , K_2O , и $Fe_{\text{общ}}$. Данные петрохимические закономерности указывают на то, что родоначальный алливалитам расплав менее дифференцирован по сравнению с вмещающими базальтами и располагается в начале эволюционного тренда островодужной низкокалиевой толеитовой серии. Алливалиты являются первичными кумулатами примитивных расплавов низкокалиевых островодужных толеитовых серий, фракционирование которых приводит к изменению состава магм по направлению к обычным толеитовым базальтам. Связь с пирокластическим материалом, объясняется понижением плотности алливалитовых нодул за счет мощного выделения флюидной фазы на определенных этапах кристаллизации и как следствие подъемом включений в верхние части магматической камеры.

Проведенные расчеты и эксперименты позволяют считать, что кристаллизация алливалитов происходит из флюидонасыщенных расплавов в температурном интервале 1100 - 1200 °C.

* * *

УДК 552.48:549.211(571.56)

А.В. Бобров

МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АЛМАЗОНОСНЫХ МАГНЕЗИАЛЬНО-ЖЕЛЕЗИСТЫХ ЭКЛОГИТОВ ИЗ КИМБЕРЛИТОВОЙ ТРУБКИ УДАЧНАЯ (ЯКУТИЯ)

Московский государственный университет

Изучено 10 ксенолитов алмазоносных биминеральных магнезиально-железистых эклогитов, являющихся частью более обширной коллекции лаборатории месторождений алмаза геологического факультета МГУ. Все они имеют округло-овальную форму и размеры до 6 см по длинной оси. Кристаллы алмаза с размерами до 1 см, обнаруженные на их поверхности, имеют октаэдрическую форму и нередко впадины растворения на гранях,

иногда наблюдаются скопления кристаллов. Также встречены двойники шпинелевого типа.

Основные породообразующие минералы эклогитов: гранатgrossуляр-альмандин-пиропового ряда и омфаци́т; акцессорные – сульфиды пирротиновой группы, рутил, ильменит. Гранат характеризуется некоторыми вариациями состава, главным образом, по железу, кальцию и магнезию (в мас. %): 39.78-41.34 SiO₂; 0.17-0.56 TiO₂; 22.33-23.01 Al₂O₃; 0-0.13 Cr₂O₃; 12.41-17.86 FeO; 0.17-0.47 MnO; 11.85-17.49 MgO; 4.27-7.16 CaO; 0.09-0.37 Na₂O. При этом центральные части зерен обогащены Ca и Fe, а краевые Mg. Состав клинопироксена (в мас. %): 55.31-55.77 SiO₂; 0.21-0.59 TiO₂; 9.31-12.18 Al₂O₃; 0-0.17 Cr₂O₃; 3.47-5.24 FeO; 0-0.17 MnO; 8.30-10.34 MgO; 10.88-13.45 CaO; 6.33-7.72 Na₂O; 0.04-0.41 K₂O. Повышенные содержания K₂O в клинопироксенах свидетельствуют о начале формирования этой минеральной ассоциации в области устойчивости алмаза (Соболев и др., 1991).

Для всех эклогитов характерны изменения, проявленные в виде зон осветления и деструкции вокруг зерен клинопироксена и темных келифитовых кайм вокруг граната. Клиннопироксен в зонах деструкции мелко трещиноват и отличается отсутствием калия, пониженными содержаниями Na₂O (1.86-3.46 мас. %), Al₂O₃ (3.61-7.15 мас. %) и повышенными содержаниями MgO (11.60-16.53 мас. %), CaO (16.14-23.42 мас. %), FeO (4.42-8.39 мас. %) и TiO₂ (0.31-0.82 мас. %). Между зернами вторичного пироксена нередко образуется хлорит (клинохлор) состава (мас. %): 35.16-35.80 SiO₂; 26.49-30.16 Al₂O₃; 1.65-3.52 FeO; 31.64-33.91 MgO, реже в ассоциации с зеленой шпинелью (плеонастом), амфиболом паргаситового типа и флогопитом. Иногда эта ассоциация образует секущие прожилки в породе. Находки нераскристаллизованных стекловатых фаз сложного состава в интерстициях и прожилках, образованных минералами этой ассоциации, интерпретируются как результат частичного плавления эклогитовых нодулей под воздействием быстро поднимающейся кимберлитовой магмы (Специус, Серенко, 1990).

Келифитовые каймы на гранатах мощностью до 1 мм сложены высокотитанистым флогопитом (мас. %): 37.10-38.90 SiO₂; 3/16-4.45 TiO₂; 17.92-18.94 Al₂O₃; 9.36-13.36 FeO; 16.45-19.46 MgO; 8.99-9.03 K₂O (внешние зоны кайм), шпинелью (мас. %): 58.14-61.11 Al₂O₃; 19.90-26.58 FeO; 13.61-18.17 MgO и авгитом, иногда с паргаситом (внутренние зоны кайм). В эклогитах отмечаются участки, в которых минеральные ассоциации келифитовых кайм по трещинам проникают внутрь зерен граната. Двухслойное строение кайм, а

также отсутствие флогопита во внутренней зоне позволяют предположить, что начало их формирования предшествовало захвату нодулей кимберлитовой магмой.

Таким образом, начало формирования глубинных ассоциаций эклогитов (гранат+клинопироксен) происходило в условиях устойчивости алмаза. Восходящее движение магмы приводило к соответствующему изменению термодинамического режима и окислительно-восстановительного потенциала среды минералообразования, что проявилось в совмещении различных парагенетических ассоциаций (зерна высокобарных минералов подвергались реакционному взаимодействию с образованием келифитовых кайм). Наиболее поздние минеральные ассоциации связаны с воздействием кимберлитового расплава на эклогитовые нодули.

Литература

1. *Специус З.В., Серенко В.П.* Состав континентальной верхней мантии и низов коры под Сибирской платформой. М. Наука. 1990. 272 с.
2. *Соболев Н.В., Бакуменко И.Т., Ефимова Э.С., Похиленко Н.П.* Особенности морфологии микроалмазов, содержания примесей натрия в ганатах и калия в пироксенах двух ксенолитов эклогитов из кимберлитовой трубки Удачная (Якутия). ДАН. 1991. Т. 321. N 3. С. 585-590.

СОДЕРЖАНИЕ

Глушков А.Ю.	
ИЗУЧЕНИЕ ПОГРАНИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮРСКОЙ И МЕЛОВОЙ СИСТЕМ В ЮГО-ЗАПАДНОМ КРЫМУ	5
Мусин Р.Х.	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ГРАНИТОИДНОГО МАГМАТИЗМА И СВЯЗАННОГО С НИМ ОРУДЕНЕНИЯ В МОНГОЛО-ЗАБАЙКАЛЬСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ СИСТЕМА	6
Гатиятуллин Р.Н.	
ОСОБЕННОСТИ ПЕТРОЛОГИИ АРХЕЙСКИХ ЖЕЛЕЗОСИЛИКАТНЫХ ПОРОД ТАТАРСКОГО СВОДА	7
Кротов А.В.	
О ЮЖНОЙ ГРАНИЦЕ ЛАПЛАНДСКОГО ГРАНУЛИТОВОГО ПОЯСА НА КОЛЬСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ	8
Хамидуллин М.Ф.	
МОРФОЛОГО-СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПИРОКСЕНОВ ГАББРО-АНАРТОЗИТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ ТАТАРСКОГО СВОДА	9
Павлов В.Н.	
РОЛЬ ДИАГЕНЕЗА В ФОРМИРОВАНИИ КОНКРЕЦИОННЫХ МЕДНЫХ РУД ВЯТСКО-КАМСКОГО ТИПА	10
Маркова М.А.	
ВОПРОСЫ ОХРАНЫ ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНАХ (НА ПРИМЕРЕ ЮГО- ВОСТОКА ТАТАРСТАНА)	11
Нуриев М.Ф.	
ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ БИТУМНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ В УФИМСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ ОСВОЕНИЯ	12
Парначев С.В.	
ГИГАНТСКАЯ РЯБЬ ТЕЧЕНИЯ В ГОРНОМ АЛТАЕ	13
Королев Э.А.	
РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ БАССАНИТА В ГИПС	14
Краснова Т.С.	
ЭВОЛЮЦИЯ ПЕТРОСТРУКТУРЫ ГИПЕРБАЗИТОВ БАРХАТНОГО МАССИВА (КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ)	15
Тишин П.А.	
ПЕТРОСТРУКТУРА ОМФАЦИТА ИЗ ПИРОПОВЫХ ЭКЛОГИТОВ ХРЕБТА МАРУН-КЕУ (ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ)	16
Муравьев Ф.А., Мусин Р.Х.	

ДЕКРЕПТОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАК МЕТОД ДОСТОВЕРНОЙ ОЦЕНКИ РУДНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КВАРЦЕВЫХ ЖИЛ	17
Бобров А.В., Жилиева А.И.	
МИНЕРАЛЬНЫЕ АССОЦИАЦИИ ВКЛЮЧЕНИЯ В ГРАНАТАХ ИЗ КИМБЕРЛИТОВЫХ ТРУБОК МИР И СЫТЫКАНСКАЯ (ЯКУТИЯ)	18
Попов Е.В.	
ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ХИМЕРОВЫЕ РЫБЫ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ: СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ *	19
Силантьев В.В.	
НЕМОРСКИЕ ДВУСТВОРКИ УФИМСКОГО И КАЗАНСКОГО ЯРУСОВ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ПРИУРАЛЬЯ	20
Ильин И.В.	
НОВЫЙ ЛАНГУСТ (Decapoda, Palinura) ИЗ ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БАССЕЙНА РЕКИ ГРЕБЕНКА (Чукотка)	21
Арефьев М.П.	
ПОЗДНЕПЕРМСКИЙ-РАННЕТРИАСОВЫЙ СЕДИМЕНТОГЕНЕЗ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ И ТАФОНОМИЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ОСТАТКОВ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ В БАССЕЙНЕ РЕК СУХОНЫ И СЕВ. ДВИНЫ	23
Шаповалов А.В.	
ТИПОЛОГИЯ СКЕЛЕТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ CRANIIDA (CALCIATA, BRANCHIOPODA) И ИХ КОРРЕЛЯТИВНАЯ СВЯЗЬ С РАЗМЕРОМ СУБСТРАТА ДЛЯ ПРИКРЕПЛЕНИЯ	25
Габдуллин Р.Р.	
РИТМОСТРАТИГРАФИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РИТМИЧНОСТИ В ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КРЫМА	27
Иванов А.В.	
НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МАРИНАКУЛАТ	28
Венгерцев В.С.	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ ФРАНКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ МОСКОВСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ	29
Шванский Е.П.	
ВЫРАЩИВАНИЕ И МОРФОЛОГИЯ КРИСТАЛЛОВ В- МЕТАБОРАТА БАРИЯ И ТЕТРАБОРАТА СТРОНЦИЯ	31
Шляпкина Л.В.	

ВЫРАЩИВАНИЕ МОНОКРИСТАЛЛОВ И КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФАЗЫ (ND, Y, SR, CA) ₁₄ (CU, CA, SR) ₂₄ O ₄₁	32
--	----

Сафонов О.Г.

ПЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ПОДВИЖНОСТИ КАЛИЯ И НАТРИЯ ПРИ ОБРАЗОВАНИИ ПЯТНИСТЫХ ЧАРНОКИТОВ	33
--	----

Ключко А.А.

О ХАРАКТЕРЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ВЕРХНЕРИФЕЙСКИХ И ВЕНД-КЕМБРИЙСКИХ ТОЛЩ В БАССЕЙНЕ РЕКИ КЕЛЯНЫ (БАЙКАЛО-ВИТИМСКИЙ ПОЯС)	35
---	----

Гончарова Н.В.

ПЕТРОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ДОКЕМБРИЙСКИХ ТРАППОВЫХ ИНТРУЗИЙ ВКМ С МАЛОСУЛЬФИДНЫМ ПЛАТИНОМЕТАЛЛЬНЫМ ОРУДЕНЕНИЕМ	36
---	----

Бугреева М.Н.

ИСТОЧНИКИ МАРГАНЦА И ЖЕЛЕЗА В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	37
--	----

Минибаева К.Р.

ЛИТОЛОГИЯ ПОРОД МАЗИТОВСКОЙ СВИТЫ ЗИЛАЙСКОГО СИНКЛИНОРИЯ (ЮЖНЫЙ УРАЛ)	38
--	----

Зинкевич О.Г.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СОСТАВА ВОД МАЛЫХ РЕК СТАРООСКОЛЬСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО РАЙОНА КМА	39
--	----

Хворов Д.М.

УСЛОВИЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ АЛЕУТСКИХ ВЫСОКОГЛИНОЗЕМИСТЫХ МАГМ	40
--	----

Фоменко И.К.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО- ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД НА ПРИМЕРЕ РУДНИКА СКАЛИСТЫЙ ТАЛНАХСКОГО РУДНОГО УЗЛА	41
---	----

Пекшева Е.П.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛАЖНОСТНОГО СОСТОЯНИЯ ЗОЛ ГИДРОУДАЛЕНИЯ ТЭС	42
--	----

Ершова А.В.

О ВОЗМОЖНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭПИГЕНЕТИЧЕСКОЙ ПРОСАДОЧНОСТИ У АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПЫЛЕВАТЫХ ПОРОД ПРИ ДЕГИДРАТАЦИИ ПОД НАГРУЗКОЙ	43
---	----

Япаскурт В.О.

НЕОБЫЧНЫЕ ГРАНАТ-КЛИНОПИРОКСЕНОВЫЕ
АЛМАЗОНОСНЫЕ ПОРОДЫ КОКЧЕТАВСКОГО МАССИВА
(Северный Казахстан)

45

Середкин М.В.

ШЕЕЛИТ ГУМБЕЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

47

Чураков С.В.

ГЕНЕЗИС АЛЛИВАЛИТОВЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ
НИЗКОКАЛИЕВЫХ ТОЛЕИТОВЫХ СЕРИЙ КУРИЛО-
КАМЧАТСКОЙ ОСТРОВНОЙ ДУГИ

49

А.В. Бобров

МИНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
АЛМАЗОНОСНЫХ МАГНЕЗИАЛЬНО-ЖЕЛЕЗИСТЫХ
ЭКЛОГИТОВ ИЗ КИМБЕРЛИТОВОЙ ТРУБКИ УДАЧНАЯ
(ЯКУТИЯ)

50