

СЕКЦИЯ «ГЕОЛОГИЯ»**ПОДСЕКЦИЯ «ГЕОХИМИЯ»****Процессы циклизации серы в битумоидах отложений Оленекского поднятия
(куонамская свита)**

Алексеев Алексей Гаврильевич; Иванова Изабелла Карловна
аспирант; к.х.н, доцент

*Якутский государственный университет им. М.К. Аммосова,
биолого-географический факультет, Якутск, Россия*

E-mail: alexalekseev@rambler.ru

В связи с высокими перспективами освоения тяжелого сырья, очень важно изучение количественного состава на содержание серы, причем уже на стадии подготовки месторождения к освоению. Известно, что содержание серы в горючих ископаемых в значительной мере влияет на качество горючего и ее стоимостные свойства, приводит к интенсивной коррозии аппаратур, необходимости зашлаковывания продуктов переработки, гидроочистке фракций, «отравлению» катализаторов, ухудшению экологической обстановке в регионе и др.

Целью данной работы является изучение распределения соединений серы в горючих сланцах, аргиллитах и силицитах куонамской свиты кембрийских отложений с р. Молодо. Исследования проводились с использованием метода газовой хромато-масс-спектрометрии. Хроматограммы углеводородов были получены по общему ионному току (ТИС) и селективным ионам m/z 64 и 71.

Молекулярно-массовое распределение *n*-алканов в ряде образцов носит бимодальный характер. Показатель Pt/Ph варьирует от 0,5 до 1,0. Что говорит о том, что органический материал горючих сланцев был сформирован исключительно из морских отложений при восстановительной обстановке.

На хроматограмме по общему ионному току имелся ярко выраженный пик октациклической серы (около 11% от общего содержания). Образование соединений серы обусловлено действием сульфат-редуцирующих бактерий из SO_4^{2-} , восстанавливающих серу до S^{2-} .

Сканирование хроматограмм по фрагментарному иону m/z 64 позволило идентифицировать серу в двух полимерных состояниях S_6 и S_8 . Причем, интенсивность октациклической серы намного больше, чем гексациклической, что подтверждается спектральными данными. Причем, S_8 имеет стабильную конформацию в виде короны, а для S_6 энергетически более выгодна конформация кресла и ванны. Их присутствие свидетельствует об эпизодически возникающих интенсивных процессах сульфат-редукции в течение диагенеза осадков Куонамской формации. За счет высокой зольности, малой теплопроводности и относительно высоком содержании серы (до 11% во фракции масел) горючие сланцы являются малоперспективным сырьем для промышленной переработки.

Литература

1. Г.П. Каюкова, Л.З. Нигмедзянова, и др. Закономерности изменения содержания серы в природных битумах Татарстана по разрезу и площади развития Пермских продуктивных комплексов / Химия нефти и газа: Материалы IV международной конференции. В 2-х т – Томск, 2000. – Т. – с. 218-221
2. Каширцев В.А. Органическая геохимия нефтидов Востока Сибирской платформы. Якутск: ЯФ Изд-ва СО РАН, 2003. –160 с.

3. Роль органического вещества осадочных пород в генерации сероводорода // Навроцкий О.К., Сидоров И.Н., Логинова В.Е. (НВНИИГГ), 1990 – 108 с.
4. Б. Тиссо, Д. Вельте Образование и распространение нефти, Изд-во «Мир», М. 1981 – 501 с.
5. Слейбо У., Персонс Т. Общая химия. М.: Мир, 1979 - 551 с.

Влияние осадков сточных вод на состояние почв и растительности**Белецкая Наталья Владимировна***студент**Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия**E-mail: nataliya03@rambler.ru*

Обработка и утилизация осадков городских очистных сооружений занимает ведущее место в решении экологических задач больших городов, а в условиях мегаполиса являются серьёзной проблемой. Осадки сточных вод (ОСВ) содержат большое количество органических веществ и питательных элементов, поэтому они могут служить потенциальным сырьем для получения органических удобрений [2]. В тоже время особое внимание необходимо обратить на то, что помимо питательных органических веществ, ОСВ в высокой степени обогащены тяжелыми металлами, среди которых, такие токсичные как: Hg, Cd, Pb, Zn, Ag и другие, в десятки и сотни раз превышающие естественные концентрации в природных почвах, донных отложениях [1]. ОСВ представляют собой потенциальную опасность загрязнения прилегающей территории при естественной миграции и проникновении загрязняющих веществ в компоненты окружающей среды, а также при использовании их в качестве удобрений. При попадании их в почвы значительная часть тяжелых металлов включается в почвообразовательные процессы: сорбируется почвенным поглощающим комплексом, связывается с органическим веществом, перераспределяется по профилю.

Объектом исследования являются Жирошкинские поля фильтрации, образованные в результате размещения осадков Курьяновской станции аэрации и расположенные в Раменском районе Московской. В результате экологической съемки, проведенной студентами и сотрудниками кафедры геохимии, была выявлена почвенная полиэлементная аномалия, вытянутая в юго-восточном направлении от полей фильтрации, по содержанию близкая к ОСВ. Нами были изучены почвенные разрезы в зоне аномалии и на фоновых участках. Отобраны пробы почв в комплексе с растительностью, представленной листьями ивы и травами семейства мятликовых.

Все отобранные почвы относятся к слабокислым, дерновым и суглинистым, pH водных вытяжек: 5,4-6,0. Анализ растительности показал, что основными загрязнителями являются Zn и Cd с содержаниями, превышающими фоновые концентрации в десятки и сотни раз соответственно. Для выяснения путей миграции тяжелых металлов в почвах и их поступлением в растения были изучены формы нахождения Zn и Cd методом последовательных вытяжек Тессье [3]. Установлено, что основная часть тяжелых металлов находится в обменной и специфически сорбированной формах, это приводит к увеличению миграции в зоне аномалии загрязнителей как в слабощелочной среде, так и в слабокислой. В листьях ивы и травах, произрастающих в зоне аномалии, их содержание составляет по Zn 704 мг/кг на сухую массу при фоновом содержании 12-47 мг/кг на сухую массу. По Cd в зоне аномалии в листьях ивы концентрация составляет 14 мг/кг на сухую массу при фоновых значениях – 0,07-0,27.

Таким образом, при попадании ОСВ в почвы увеличивается доля подвижных форм тяжелых металлов, которые наиболее доступны для растительности, а, следовательно, для животных и людей.

Литература

1. Геохимия окружающей среды./Ю.Е Саэт, Е.П. Янин и др.-М:Недра, 1990
2. Покровская С. Ф., Касатиков В.А. Использование осадка городских сточных вод в сельском хозяйстве. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1987
3. Tessier A., Campbell P.G.C., Bisson M. Sequential extraction procedure for the speciation of particulate trace metals.//Analytical chemistry, vol. 51, № 7. June 1979

Информативность элементов – примесей циркона Приполярного Урала

Денисова Юлия Вячеславовна

младший научный сотрудник

Институт геологии КНЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия

E-mail: udenisova@geo.komisc.ru

геохимические особенности кристаллической структуры циркона отражают любые физико-химические изменения, происходящие в среде минералообразования, что, соответственно, позволяет получить больше информации о включающей минерал породе.

Проведены микрозондовые исследования акцессорного циркона из гранитоидных массивов Приполярного Урала (Кожимского, Бадьяюского, Яротского, Тыногодского, Николайшорского).

Гафний - постоянный элемент в минерале, повышенное содержание которого позволяет выделять позднемагматические и пегматитовые генерации циркона. Кроме того, на основе цирконий-гафниевого отношения, зависящего от состава породы, определяются два типа парагенезисов цирконов кристаллического основания коры - сиалического (гранитоидного) и мафического (базальтоидного).

Так, для циркона из гранитоидных массивов Приполярного Урала характерно следующее: в центральных частях кристаллов циркона средняя величина ZrO_2/HfO_2 находится в диапазоне от 46 до 53; в периферических частях кристаллов циркона среднее содержание гафния больше, а величина ZrO_2/HfO_2 меньше, чем в его центральных частях, и в среднем составляет от 39 до 44.

Содержание таких элементов, как уран и торий, во многом определяется их количеством в материнских породах. Присутствие U в кристаллических цирконах гранитоидов, в отличие от Th, который встречается преимущественно в метамиктных цирконах, устойчиво.

В акцессорных цирконах рассмотренных массивов присутствуют слабые следы данных элементов примесей.

Учитывая, что содержание тантала в цирконах увеличивается в гранитах поздних фаз, поэтому отношение Nb/Ta в акцессорном цирконе из пород генетически связанных серий гранитоидов так же, как и отношение ZrO_2/HfO_2 , используется для выяснения вопросов о происхождении пород.

Содержание редкоземельных элементов в цирконе является индикатором генезиса вмещающей его породы. Обычно редкие земли представлены Y, реже La, Ce.

Наибольшее содержание данных элементов-примесей характерно для цирконов Николайшорского гранитоидного массива, в редких зернах – для цирконов Бадьяюского массива.

Структура аномального геохимического поля медно-порфировых проявлений с сопутствующим золотым оруденением

Загоскин Андрей Вячеславович

Магистрант 1 года

*Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова,
геологический факультет, г. Москва, Россия*

E-mail: andrus18_86@mail.ru

Аномальные геохимические поля отражают структуру рудных объектов и распределение в них главных и сопутствующих химических элементов. Большинство рудных объектов имеет зональное строение, проявляющееся в изменении минерального и химического состава горных пород и руд по одному или нескольким направлениям.

Медно-порфировые месторождения, являющиеся одним из главных источников добычи меди, молибдена и золота, обладают хорошо выраженной концентрической зональностью. Их центральные части обычно сложены безрудным «кварцевым ядром», по обрамлению которого интенсивно развита калишпатизация, биотитизация, серицитизация, хлоритизация и окварцевание. В этих зонах сосредоточены основные промышленные запасы медных и медно-молибденовых руд. Внешние надрудные и фланговые зоны, в которых горные породы подвержены алунизации, аргиллизации, пропилитизации содержат в основном жильно-прожилковую полиметаллическую минерализацию. Медно-порфировые месторождения характеризуются повышенными содержаниями Au (0,1 г/т) и Ag (1 г/т), извлекаемых при переработке руд. Золото и серебро концентрируется в медно-молибденовых рудах, слагающих внутренние зоны медно-порфировых систем. В то же время, результаты геохимического изучения свидетельствуют о развитии богатых аномалий золота в их внешних частях.

Результаты изучения аномального геохимического поля Иннахского рудно-россыпного узла (Западная Чукотка) позволили выделить в его структуре рудные поля, состоящие из ядерных, промежуточных и периферийных зон.

Ядерные зоны имеют площади 1-7 км² и выделяются по наиболее высоким содержаниям Cu (более 0,01%), Mo (более 0,001%), Au (более 0,05 г/т), Ag (более 0,3 г/т) во вторичных ореолах. Они характеризуются наиболее высокими площадными (P, м²%) и удельными (q, т/м/км²) продуктивностями меди (P=30-100 тыс. м²%, q=200-400 т/м/км²) и молибдена (P=1,5-3 тыс. м²%, q=10-40 т/м/км²) и соответствуют штокверкам с медно-молибденовой минерализацией. Площадные и удельные продуктивности золота (P=5-40 м²%, q=0,05-0,15 т/м/км²) и серебра (P=30-200 м²%, q=0,5-1,5 т/м/км²) соответствуют параметрам мелких-средних месторождений этих металлов.

В промежуточных зонах, обрамляющих медно-молибденовые штокверки, средние содержания Cu составляют 0,006-0,008%, Mo - 0,0002-0,006%, а их площадные и удельные продуктивности на порядок ниже, чем в ядерных зонах. Содержания Au (0,02-0,03 г/т) и Ag (0,2-0,5 г/т) во вторичных ореолах промежуточных зон отличается от ядерных частей не столь значительно. На периферии некоторых ядер выделяются участки, в пределах которых во вторичных ореолах установлены средние содержания Au 0,07 г/т. Незначительно превосходя ядерные части по уровню средних содержаний, эти участки почти в 10 раз превосходят их по площадной продуктивности золота (P=40-300 м²%) за счет больших площадей развития прожилково-вкрапленной (золото-порфировой) минерализации, которые достигают 10-50 км². Ресурсы золота на таких участках могут существенно изменять общую оценку перспективности и промышленной значимости рудных полей с медно-порфировым оруденением.

Периферические зоны характеризуются наиболее низкими средними содержаниями и продуктивностями основных и сопутствующих элементов и не имеют самостоятельного значения.

Оценка параметров гипергенного поля по вторичным ореолам и потокам рассеяния

Курганская И. А.

студент

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Геологический факультет, Москва, Россия*

E-mail: in1_geo_chem@mail.ru

Задача оценки прогнозных ресурсов рудных месторождений тесно связана с задачей оценки продуктивности рудных тел. При одной и той же продуктивности рудного тела количество металла во вторичных ореолах и потоках рассеяния зависит от интенсивности процессов накопления-выноса элементов при их образовании. Выбор параметров, характеризующих распределение элементов, проведен на основании исследования математических моделей, описывающих формирование потоков и ореолов рассеяния в зависимости от ландшафтно-геохимических условий. Для вторичных ореолов такими параметрами являются коэффициент гипергенного рассеяния (σ), характеризующий среднее удаление рудных частиц от коренного источника в процессе его выветривания, и величина отношения скоростей эрозии и денудации. Для потоков рассеяния – коэффициент аллювия (α), характеризующий соотношение удельных потоков вещества, переносимого водой по руслу водотока и его бортам.

Фактологическую основу исследования составили данные опробования элювио-делювиальных и донных отложений в пределах золоторудного поля Западного Саяна. Все пробы были рассеяны на 4 гранулометрических класса, классы 1-0.5 и <0.1 мм проанализированы рентгено-флюоресцентным методом на содержания 7 элементов (Pb, Zn, Cu, As и др). Численные оценки параметров получены методом минимизации суммы квадратов отклонений экспериментальных данных от описывающих их теоретических зависимостей. Численные расчеты проведены симплекс-методом в системе MAPLE.

Моделирование процессов формирования ореолов показывает, что распределение концентраций в шлейфе ореола имеет зависимость вида $Q \cdot e^{-x/\sigma}$, x - расстояние от центра ореола. Оценки σ получены из анализа распределений металлов в шлейфах ореолов и варьируют от 3 до 100 м в зависимости от типа ландшафта и миграционных свойств рудных элементов. Полученные данные позволяют оценить интенсивность процессов выщелачивания или накопления элемента в ореоле. Так, например, было установлено, что в пределах изучаемого аномального поля ртуть и мышьяк выщелачиваются более интенсивно, чем медь и цинк.

Анализ распределений гранулометрических классов по глубине в коре выветривания позволил оценить величину отношения скорости эрозии и коэффициента диффузии, характеризующего случайные перемещения рудных частиц в элювио-делювиальном слое, $Ue/D = 0.05$. Эта величина согласуется с оценкой, полученной по данным распределения металлов в ореоле над рудным телом. Аналогичным способом для ряда водотоков оценены величины склонового коэффициента аллювия, их значения варьируют 0.3 до 2.3. Полученные значения этого коэффициента совместно с анализом распределений содержаний элементов в потоках рассеяния, позволили получить оценку константы накопления-выноса γ , характеризующей интенсивность выноса или накопления элемента в донных отложениях. Ртуть и мышьяк, наиболее ярко проявленные в потоке элементы, выносятся более интенсивно из фракции <0.1 мм, для ртути $\gamma = -1.5$, для мышьяка $\gamma = -3.4$.

Оценки параметров гипергенного поля позволяют оценить прогнозные ресурсы рудных месторождений на каждом этапе геолого-поискового процесса без использования эмпирических коэффициентов.

Характеристика РЗЭ магматитов г.Сопча (Центральный Пай-Хой)

Шайбеков Ренат Ирекович¹

младший научный сотрудник

Институт геологии Коми научного центра Уральского отделения

Российской Академии наук, Сыктывкар, Россия

E-mail: shaybekov@geo.komisc.ru, reshai@rambler.ru

С появлением новой геологической парадигмы – тектоники литосферных плит, роль магматизма как индикатора геодинамических обстановок резко возросла, и нередко проявление того или иного типа магматизма стало являться единственным и достаточным основанием для установления той или иной геодинамической обстановки.

Данные по распределению редкоземельных элементов (РЗЭ) традиционно применяются в качестве элементов-индикаторов для идентификации магматических продуктов, для сопоставления со стандартными моделями и определения тектонической ситуации во время их образования (Балашов, 1976). В отличие от элементов, использующихся парами, применение комплекса РЗЭ дает целую индикаторную шкалу. Данные по РЗЭ обычно интерпретируются в нормализованном виде, то есть, используют для построения графиков не абсолютные значения содержаний, а их отношения к содержаниям соответствующих элементов в хондрите, который по современным представлениям отвечает составу недифференцированного вещества верхней мантии. Эти отношения "порода/хондрит" используются в логарифмированном виде, что сглаживает кривые и делает их удобными для восприятия и сравнения друг с другом.

Для реконструкции геодинамических обстановок формирования магматитов была построена факторная диаграмма Дж. Пирса (Pearce, 1976) и произведено их сравнение с известными мировыми и российскими магматическими комплексами. В результате произведенных сравнений большинство проанализированных пород расположились в полях: внутриплитных базальтов, известково-щелочных и низкокалийевых базальтов островных дуг, и базальтов срединно-океанических хребтов. Такой разброс характерен для пород дифференцированных комплексов, к коим относятся и тело магматитов Сопча.

В целях получения дополнительной информации относительно петрогенезиса и формационной принадлежности долеритов горы Сопча было исследовано поведение редких земель. Определение РЗЭ по 12 пробам из тела магматитов выполнено в лаборатории ГЕОХИ (г.Москва) нейтронно-активационным и рентгенорадиометрическими методами. Наряду с РЗЭ определялись Na, Rb, Cs, Ca, Sr, Ba, Sc, Cr, Fe, Co, Ni, Zn, Se, As, Sb, Th, U, V, Hf, Ta, Zr, Au. Хорошо известно, что при дифференциации соотношения между отдельными РЗЭ не изменяются, однако, легкие редкоземельные элементы накапливаются чуть интенсивнее. Следовательно, принадлежащие единой магматической серии и возникшие из единой массы расплава в результате магматической дифференциации породы будут обладать сходным поведением редкоземельных элементов.

Анализ полученных данных свидетельствует, что все породы формировались в одной геодинамической обстановке. Интерпретация же РЗЭ (рис.1) показывает, что породы разделяются на две группы.

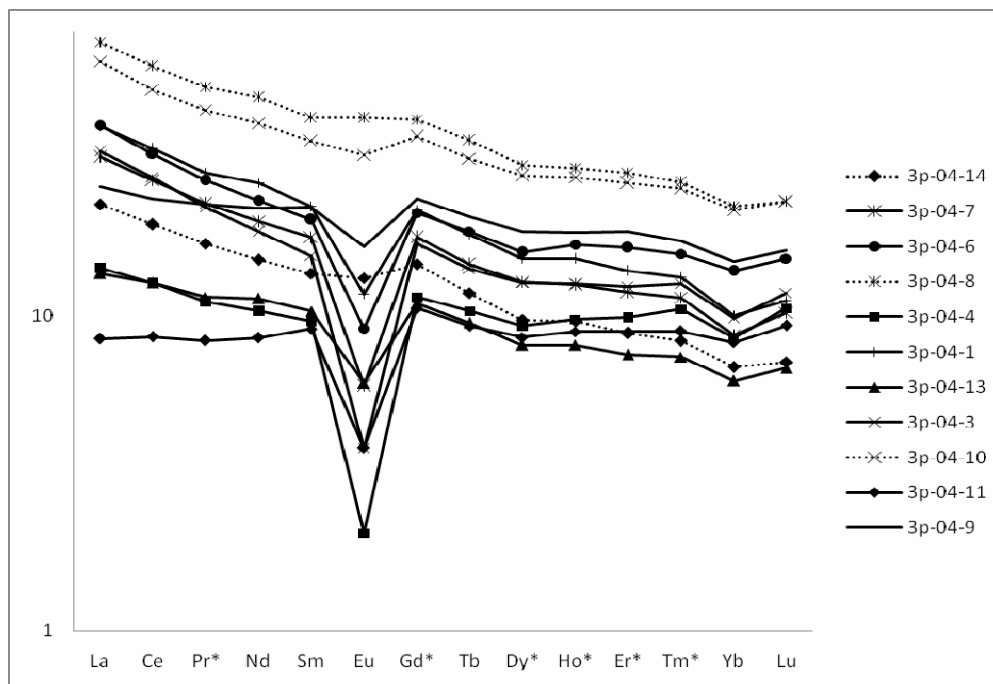


Рис.1. График нормирования к составу хондрита C1, по (William V. Boynton, 1984), распределения редких земель.

Первая группа образована идентичными по форме кривыми и характеризуется слабо отрицательной или близкой к единице европиевой аномалией, а вторая отчетливой отрицательной европиевой аномалией при схожих кривых распределения редких земель. Вероятнее всего отрицательная аномалия Eu свидетельствует о формировании пород в результате накопления на дне магматической камеры бесплагмоклазовой ассоциации минералов. Характерно обогащение легкими редкими землями $LREE/HREE^* = 1,05-2,8$, при профиле тяжелых $Gd/Yb = 1,59-2,65$. Наименьшими концентрациями РЗЭ характеризуются кумулятивные образования: оливиновые и меланократовые долериты и порфириовидные габбродолериты. Сумма редких земель от первых к последним составляет от 28,48 до 157,19 г/т. Сравнение же РЗЭ горы Сопча с различными мировыми составами родоначальных магм трапповой и габбродолеритовой формаций показало что тренды распределения похожи друг на друга.

Литература

1. Балашов Ю.А. Геохимия редкоземельных элементов. М., 1976. – 267 с.
2. Pearce J.A. Statistical analysis of major element in basalts // J.Petrol., Vol.17, №1. P. 15-45
3. William V. Boynton. Geochemistry of Rare Earth Elements Meteorite Studies// Rare Earth Element Geochemistry. - Amsterdam, 1984. P/ 11-30.

¹ Автор выражает благодарность научному руководителю академику, д.г-м.н. Юшкину Н.П. за помощь в подготовке данного материала.