

ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗОВ ЛОУХСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИЯ КАК ПОДОСНОВА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Никитин В.М., Минченко Г.В.

*ГОУ ВПО Московской области «Международный университет природы, общества и человека «Дубна»,
Московская область, г. Дубна, Россия (141980, Московская область, г. Дубна, ул. Университетская, 19)
vnikitinm@mail.ru*

В настоящей работе приведены результаты обработки данных литогеохимического опробования Лоухского района Республики Карелии. Литогеохимическое опробование проводилось во время летних полевых сезонов в 2006 и 2007 годах. Статистическая обработка полученных аналитических данных, проведенная с использованием методов общей и описательной статистики, корреляционного анализа в специализированных программах, показала достоверность, надежность, достаточность и корректность выборки. Впервые получена геохимическая характеристика отложений озов и коренных пород района и установлена тесная геохимическая связь озов и подстилающих их гранито-гнейсов. На основе кларков концентраций элементов были составлены схемы их распределения по типам отложений и проведено геохимическое картирование территории с использованием компьютерного модуля Surfer. Показано, что результаты литогеохимического опробования могут использоваться как подоснова геоэкологического мониторинга.

Ключевые слова: озы, мониторинг, геохимический анализ.

GEOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF ESKERS OF LOUHI REGION OF THE KARELIYAN REPUBLIC, AS A SUBBASE FOR A GEOECOLOGICAL MONITORING

Nikitin V.M., Minchenko G.V.

The International University of Nature, Society and Man «Dubna», Moscow region, Dubna, Russia (141980, Moscow region, Dubna, University st., 19) vnikitinm@mail.ru

In the present work results of data processing lithogeochemical approbations of a Louhi region of the Kareliyan Republic are resulted. Lithogeochemical sampling was conducted during the summer field seasons in 2006 and 2007. Statistical analysis of analytical data, carried out using the methods of general and descriptive statistics, correlation analysis in specialized programs, demonstrated the accuracy, reliability, adequacy and correctness of the sample. First obtained by geochemical characteristics of eskers and bedrock of area and shown a close geochemical relationship between eskers and underlying granite-gneisses. On the basis of Clarke concentrations of elements were made the schemes of their distribution by types of deposits and held geochemical mapping of the territory by using computer module Surfer. It is shown that the results of lithogeochemical sampling can be used as a subbase for a geoeological monitoring.

Key words: askers, monitoring, geochemical analysis.

Озы (в иностранной литературе распространен синоним эскеры) – это крутосклонные валлообразные гряды, вытянутые по направлению движения существовавшего ранее ледника, сложены хорошо промытыми слоистыми песчано-гравийно-галечными отложениями с глыбами валунов.

Озы широко распространены на территории Северо-запада Российской Федерации, являются образованиями с повышенными концентрациями элементов, в том числе тяжелых металлов [1, 3, 4, 7, 8]. Они представлены отложениями, наиболее неустойчивыми к

антропогенной нагрузке. В этой связи актуален анализ геохимической характеристики озон в незатронутых техногенезом районах.

Цель исследования – провести геохимический анализ озон Лоухского района Республики Карелии и дать их геохимическую характеристику данного типа отложений как подоснову для геоэкологического мониторинга «закрытых» территорий северо-западной части Кольско-Карельского региона.

Авторы провели анализ данных детального геолого-геоморфического картирования, изучения форм рельефа и литогеохимического опробования озон, распространенных в Лоухском районе Республики Карелия. Работы были направлены на оценку алмазности площади и выполнены специалистами Филиала «АЛРОСА-Поморье», в которых авторы принимали активное участие. Эти данные позволяют привести геохимическую характеристику участка незатронутого техногенезом, типичного для Кольско-Карельского региона.

Площадь исследования по административному делению относится к Лоухскому району Республики Карелия. Северная граница площади проходит по границе с Мурманской областью, западная – по Государственной границе с Финляндией. Площадь исследуемого района составляет 2920,5 кв. км [5].

В статье основное внимание уделено геохимическому анализу озон, хотя помимо данного типа образований в районе исследований распространены другие ледниковые образования: камы, друмлины, бараньи лбы.

Во время полевых работ были отобраны литохимические пробы по профилям субмеридионального простирания, которые располагались в крест простирания озон и захватывали выходы коренных пород на дневную поверхность. Шаг опробования по профилю составлял 500 м. Расстояние между профилями – 1000 м со сгущением на детальных участках до 500 м. С целью детализации в местах обнаружения озон шаг пробоотбора сокращался до 25 м с обязательным выходом в подстилающие кристаллические породы. Кроме того, отбирались пробы с шагом 50 м вдоль гребня озон, практически вкест основных профилей. Отбор литохимических (литогеохимических) проб проводится точечным методом с глубиной по коренным породам – 10–60 см, по озам – 1,5–2,0 м, вес одной пробы – 200 гр.

Пробоподготовка производилась на базе филиала АК «АЛРОСА» в г. Архангельске, полуколичественный спектральный анализ на 40 элементов выполнен в Бронницкой геолого-геохимической экспедиции ИМГРЭ. Число проанализированных элементов сокращено до 20 (тяжелые и редкие металлы), погрешность определения содержаний которых данным методом минимальные. В дальнейшем, вычислены кларки концентраций этих элементов

относительно средних значений по выборкам с учетом кларка по А.П. Виноградову и по К.Г. Ведеполю [2].

На основе кларков концентраций элементов были составлены схемы их распределения по типам отложений и проведено геохимическое картирование территории с использованием компьютерного модуля Surfer.

Всего по всем типам четвертичных отложений и коренных пород было проанализировано данных по 701 точке пробоотбора, из них 48 точек, расположенных на озах, и 73 точки в местах выхода на поверхность коренных пород.

Статистическая обработка данных и результатов исследования проводилась с использованием методов общей и описательной статистики, корреляционного анализа в специализированных программах Microsoft Excel (при помощи функции MS Excel ПИРСОН(массив1;массив2)), SPSS Statistic 17.0 (с применением функции One-Sample T Test, 95 % Confidence Interval of the Difference).

По данным полевых наблюдений и картирования по пяти озам все они имеют однородное строение по всему простиранию и в основном сложены галечно-гравийно-песчаным материалом.

Изучение морфологии озов показывает, что размеры озов, хотя и варьируют, но в пределах средних значений – 10–12 м в высоту и 5–8 м в ширину, протяженность их достигает 12 км. Во всех случаях озы сложены осадками разного литологического состава, чередующимися в разрезе пластами песков, гравия, галечников, супесей и суглинков. В поперечном сечении озов устанавливается облекающее, антиклинальное залегание этих пластов с углами падения до 5–7°.

Для всех исследованных озов характерно их линейное распространение в северо-западном направлении.

Анализ сопоставления положения озов с тектоническими элементами согласно тектонической схеме, составленной геологами Филиала «АЛРОСА-Поморье» [5], показывает их пространственную приуроченность к северо-западным разломам. Кроме того, отмечается связь ограничения развития озов по простиранию с тектоническими нарушениями северо-восточного простирания (рис. 1).

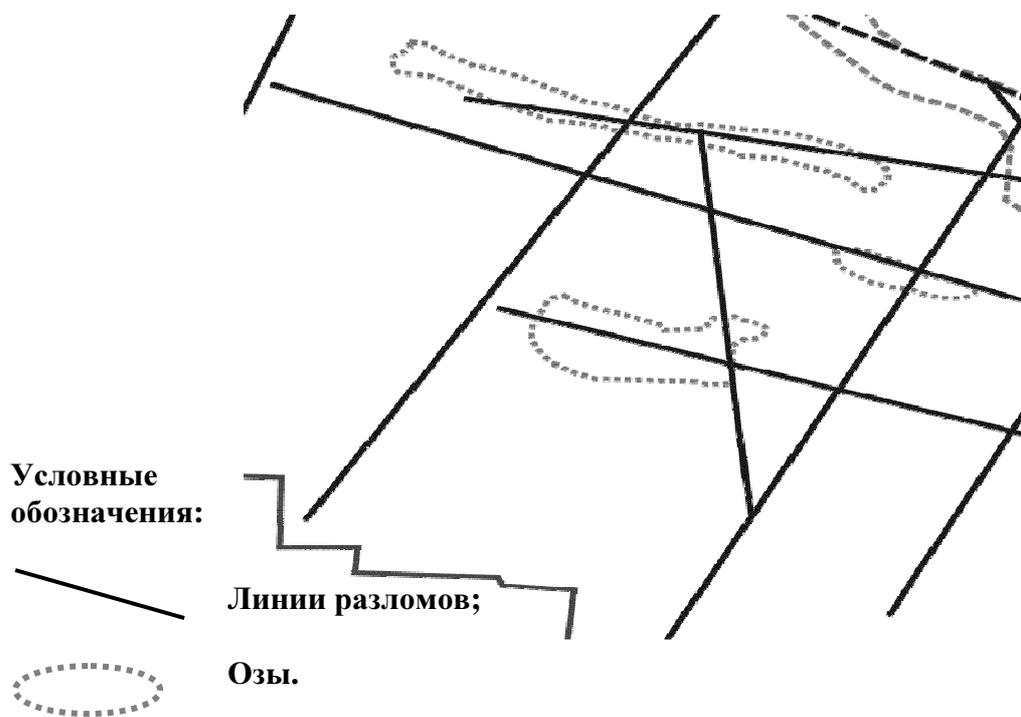


Рис. 1. Позиция озоев на схеме разломной тектоники

Следы движения ледника в виде борозд и его воздействие на геоморфологический «образ» района четко прослеживаются на цифровой модели рельефа территории.

Геохимический анализ состава озоев и коренных пород архея-протерозоя показывает почти полную их идентичность.

Анализ данных микрокомпонентного состава озоев показывает повышенные концентрации в них тяжелых металлов.

Также установлены фоновые концентрации этих элементов в зонах пересечения разломов и местах выхода коренных пород, представленных амфибол-биотитовыми гнейсами.

Кластерный анализ данных по содержанию тяжелых металлов в озоев и коренных породах показал, что по микрокомпонентному составу исследуемые типы образований также весьма схожи. На графиках распределения средних содержаний исследуемых элементов также видна геохимическая аналогия. В обобщенном виде данные по микрокомпонентному составу представлены в виде двух кривых по двум генерализованным выборкам (рис. 2).

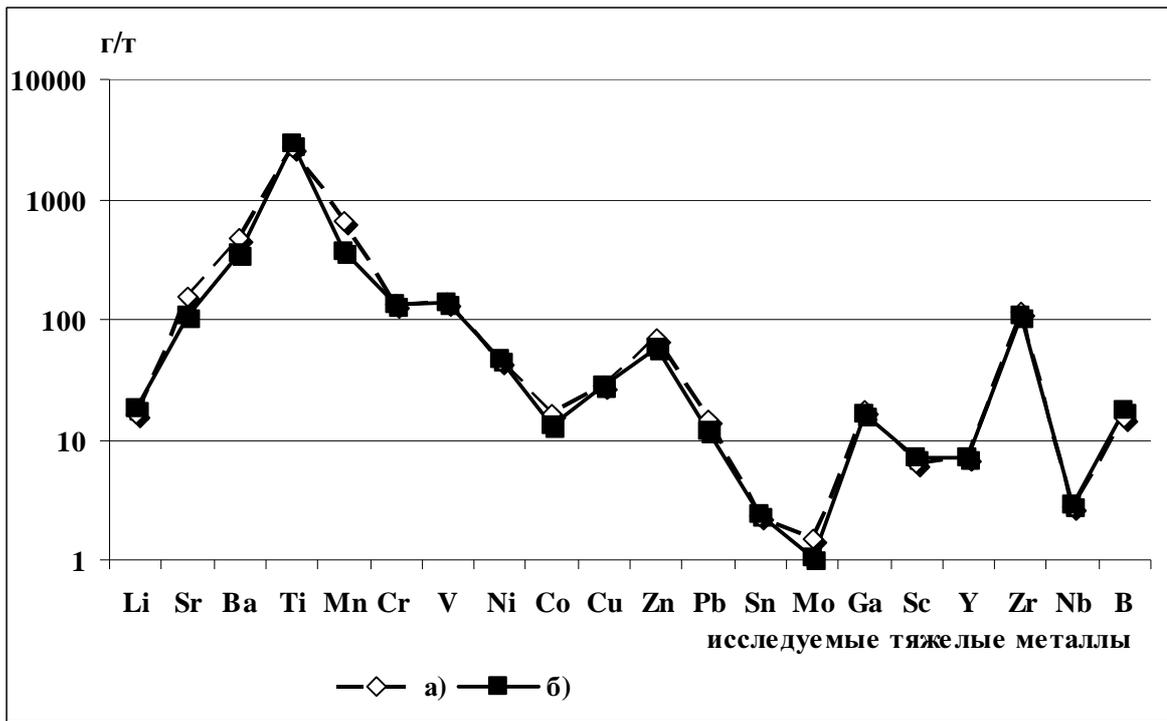


Рис. 2. Логарифмические кривые распределения элементов в отложениях озонитов (а) и гнейсах (б)

Для анализа статистической достоверности полученных результатов проведен корреляционный анализ. Корреляционная связь содержаний элементов в озонитах и в коренных породах является весьма высокой. В результате расчета коэффициента корреляции между двумя массивами данных по двум типам образований при помощи функции ПИРСОН (массив 1; массив 2) получаем значение 0,95. Достоверность и надежность данных показана на диаграмме рассеяния (рис. 3).

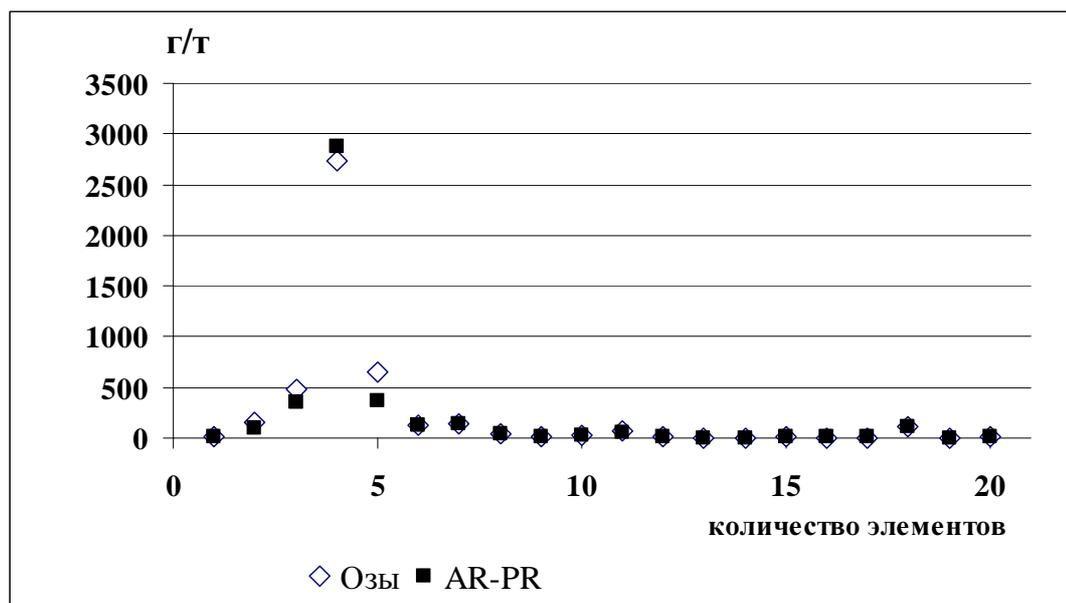


Рис. 3. Диаграмма рассеяния

Таким образом, впервые получена полная геохимическая характеристика отложений озон района. Установлена тесная геохимическая связь озон и подстилающих их гранито-гнейсов. Эти данные можно использовать как подоснову для формирования системы геоэкологического мониторинга.

Список литературы:

1. Алексеенко В.А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: Учебник. – М.: Логос, 2000. – 2-е изд., перераб. и доп. – 354 с.
2. Войткевич Г.В., Кокин А.В., Мирошников А.Е., Прохоров В.Г. Справочник по геохимии. – Москва: «НЕДРА», 1990. – 480 с.
3. Ильин В. А. Строение долин стока талых ледниковых вод Западной Карелии // Геоморфология и геология четвертичного периода Севера европейской части СССР. – Петрозаводск, 1976. – С. 31–38.
4. Ильин В. А., Лак Г. Ц. Типы озонных образований в Южной Карелии // Четвертичная геология и геоморфология восточной части Балтийского щита. – Л.: Наука, 1972. – С. 35–38.
5. Калмыков Б.А., Вержак В.В., Минченко Г.В. Проект на геологическое изучение Северо-Западной площади с целью выявления коренных месторождений алмазов в 2006–2010 годах (объект Северо-Западный). Геолого-методическая и производственно-техническая часть. ЗАО «АЛРОСА-Поморье». – Архангельск, Кн. 1. 2006. – 250 с.
6. Ключин С.Ф. и др. Геологическое строение и прогнозная оценка полезных ископаемых расслоенных интрузий Олангской группы (Северная Карелия). Отчет о результатах поисковых работ на благородные металлы с попутными поисками алмазов и других полезных ископаемых в пределах Олангской группы массивов, проведенных в 1987–1993 гг. ЦКПСЭ. – Мончегорск. 1994. – 286 с.
7. Кошик Ю. А., Тимофеев В. М., Чмыхал В. Н. Особенности рельефа ледниковой области Житомирского Полесья. – Киев: Наукова думка, 1976. – 48 с.
8. Лукашев А. Д., Ильин В. А. Озы и тектонические нарушения // Новейшие и современные движения земной коры в восточной части Балтийского щита. – Петрозаводск, 1974. – С. 43–46.

Рецензенты:

Кузнецов О.Л., д.т.н., профессор, президент Университета «Дубна». г. Дубна.

Игнатов П.А., д.г.-м.н., кафедра экологии и наук о Земле Университета «Дубна» г. Дубна.