

Как видно из графиков распределение редкоземельных элементов (TR) в верхних горизонтах равномерное, далее с уменьшением доли органики наблюдается плавное увеличение концентрации примерно в 1,5 раза и затем снижение концентраций до исходных значений. Стоит отметить, что все TR распределены одинаково, что является следствием геохимического родства этих элементов в стратифицированной толще.

Таким образом, полученная геохимическая, палеогеографическая и палеоклиматическая информация позволила проследить изменения природной среды в позднем голоцене на юге Амуро-Зейского междуречья Дальнего Востока; взаимосвязь между элементным составом стратифицированных отложений озера, бассейна водосбора и окружающей средой. Полученные данные могут служить условным геохимическим фоном для болотно-озерных отложений данного района.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 12-05-31523).

Литература

1. Клименко В.В., Климанов В.А., Кожаринов А.В. Динамика растительности и климата Амуро-Зейского междуречья в голоцене и прогноз их естественных изменений // Известия АН. Серия Географическая, 2000. – № 2. – С. 42 – 50.
2. Трутнева Н.В., Елманова В.С., Юсупов Д.В., Скрипникова М.И., Кезина Т.В. Оползни и их проявление на территории Амурской области // Вестник Амурского государственного университета. Серия: Естественные и экономические науки, 2011. – № 55. – С. 86 – 96.
3. Филатов А.Г., Онищук В.С., Алексеев И.А. Особенности природных систем грядово-оползневой рельефа юга Амуро-Зейской равнины // Учёные записки БГПУ. – Т. 19. – Вып. 1. Естественные науки. – Благовещенск, 2001. – С. 126 – 142.
4. Филатов А.Г. Геоморфологическая характеристика урочища «озеро Песчаного» // География Амурской области на рубеже веков: проблемы и перспективы. Тезисы докладов областной научно-практ. конф. – Благовещенск: БГПУ, 1998. – С. 31 – 34.
5. Филатов А.Г. О современном состоянии природных комплексов урочища озера Песчаного // Тезисы докладов итоговой научно-практ. конф. преподавателей и студентов: В 2 ч. – Ч. 2. – Благовещенск: БГПУ, 1998. – 134 с.
6. Yu Shao-Hua, Zheng Zhuo, Kershaw P., Skrypnikova M., Huang Kang-You. A late Holocene record of vegetation and fire from the Amur Basin, far-eastern Russia // Quaternary International, 2017. – Vol. 432, Part A. – P. 79 – 92.

ЦЕННЫЕ И ТОКСИЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ-ПРИМЕСИ В УГЛЯХ САХАЛИНСКОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА

Я.А. Галатанова

Научный руководитель - профессор С.И. Арбузов

Национально исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия.

Каменный уголь относится к осадочной породе биогенного происхождения. В нем содержится в среднем около 12% воды, 32% летучих веществ и от 75 до 95% углерода. В его состав также входят такие неорганические компоненты, как Fe, Al, Si, Mg, Ca, K, Na и различные элементы-примеси. В значительных количествах среди элементов-примесей могут накапливаться как ценные, так и экологически опасные элементы. Это говорит о том, что угольные месторождения могут рассматриваться не только в качестве топлива для энергетики, но также и как источник ценных металлов, в том числе редких и благородных.

Предметом исследования являются угли Тихменевского, Первомайского и Хандасинско-Семиреченского месторождений, расположенных на острове Сахалин. В настоящее время уголедобывающая промышленность на Сахалине активно развивается. В связи с выявлением на территории региона эндогенной золотой и ртутной минерализации, а также наличием на юге острова крупного германиевого месторождения, имеются основания для доизучения угольных месторождений с точки зрения содержания в них попутных ценных и токсичных элементов-примесей.

Цель исследования - изучение геохимии элементов-примесей в углях Тихменевского, Первомайского и Хандасинско-Семиреченского месторождений Сахалинского угольного бассейна.

Всего из угольных пластов и углевмещающих пород с исследуемых участков была отобрана 121 проба, в том числе 79 проб угля и 42 пробы из углевмещающих пород:

- на Тихменевском месторождении в 3 пластопересечениях отобрано 8 проб угля;
- на Первомайском месторождении (участок «Графский») из 3 пластопересечений отобрано 20 проб угля и 12 проб углевмещающих пород.
- на Хандасинско-Семиреченском месторождении Побединской угленосной площади в 8 пластопересечениях отобрана 51 проба угля и 30 проб углевмещающих пород.

Анализ содержания элементов-примесей в углях и углевмещающих породах выполнен инструментальным нейтронно-активационным методом в лаборатории ядерно-геохимических методов исследования ТПУ (исполнитель А.Ф. Судыко), содержание Hg определяли методом беспламенной атомной абсорбции на приборе «РА-915+» с пиролитической приставкой «ПИРО-915» с использованием пакета программ RA915P в отделении геологии ТПУ.

**СЕКЦИЯ 10. ГЕОЛОГИЯ И РАЗВЕДКА РУД РЕДКИХ И РАДИОАКТИВНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ, СТРАТЕГИЧЕСКИХ МЕТАЛЛОВ**

Таблица

Среднее содержание элементов-примесей в углях Сахалинского бассейна, г/т

Элементы	Первомайское	Хандасинско-Семиреченское	Тихменевское	Среднее по бассейну	Кларк для каменных углей*
Na, %	0,03	0,32	0,08	0,14	н.д.
Ca, %	0,75	0,80	0,69	0,74	н.д.
Sc	10,1	12,3	8,0	10,1	3,0
Cr	24,6	29,6	34,9	29,7	17,0
Fe, %	0,62	1,25	0,71	0,86	1,0
Co	6,5	7,9	6,4	6,93	6,0
Zn	43,4	45,3	44,2	44,3	29,0
As	3,3	9,9	1,9	5,03	9,0
Rb	19,1	33,1	17,4	23,2	18,0
Sr	491	101	209	267	76,0
Ag	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,4
Sb	1,1	1,1	0,23	0,81	1,0
Cs	3,6	3,0	2,8	3,13	1,1
Ba	354	320	263	312,3	130
Br	5,9	<0,99	0,98	2,3	6,0
La	9,3	14,7	7,5	10,5	11,0
Ce	20,4	32,2	19,9	24,16	23,0
Nd	8,7	14,9	8,9	10,8	12,0
Sm	2,06	3,52	1,95	2,51	2,2
Eu	0,47	0,83	0,52	0,6	0,43
Tb	0,37	0,65	0,31	0,44	0,31
Yb	1,32	2,44	1,22	1,66	1,0
Lu	0,17	0,37	0,18	0,24	0,20
Au	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0044
Hf	1,9	2,9	1,3	2,03	1,2
Ta	0,23	0,33	0,15	0,23	0,30
Hg	0,053	0,066	0,107	0,07	0,10
Th	4,1	4,5	2,5	3,7	3,2
U	0,85	1,4	0,45	0,9	1,9

Примечание: н.д. – нет данных, * - по [3]

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что для Сахалинского бассейна помимо наличия здесь германиевого оруденения характерно повышенное содержание скандия, как и было ранее отмечено о возможной скандиенности [2]. Это заставляет задуматься над необходимостью количественной оценки ресурсов скандия и, возможно, организацией извлечения этого элемента, так как он является одним из наиболее перспективных попутных элементов для рентабельного извлечения из углей. Также в углях наблюдается повышенное содержание бария, гафния, хрома и стронция, содержание которых выше кларка, установленного для каменных углей. В Хандасинско-Семиреченском месторождении отмечены также повышенные содержания лантаноидов, Hf, Ta. Аномальное содержание золота в углях месторождений не установлено.

Распределение ртути на месторождениях Сахалинского угольного бассейна крайне неравномерно. В результате проведенных исследований было установлено, что среднее содержание ртути для месторождений близко к кларку, что говорит о безопасности углей данных месторождений по этому параметру.

Литература

1. Подолян В.И. Угольная база России. Том V. Книга 2. Угольные бассейны и месторождения Дальнего Востока России (Республика Саха, СевероВосток, о. Сахалин, п-ов Камчатка) / Подолян В.И., Елисафенко Т.Н., Пензин Ю.П. – М.: Геоинформмарк, Геоинформ, 1999. – 638 с.
2. Arbutov S.I., Volostnov A.V., Mezhibor A.M., Rybalko V.I., Ilenok S.S. Scandium (Sc) geochemistry of coals (Siberia, Russian Far East, Mongolia, Kazakhstan, and Iran) // Int. J. Coal Geol. – 2014- Vol. 125 – P. 22–35
3. Ketris M.P., Yudovich Ya.E. Estimations of Clarkes for Carbonaceous biolithes: World averages for trace element contents in black shales and coals // Int. J. Coal Geol. – 2009. – V. 78. – P. 135 – 148.