

частично отражает металлогению месторождения. Вероятной причиной высоких концентраций In в коре лиственницы и ягеле может быть вхождение данного элемента в состав некоторых сульфидов, а именно арсенопирита и пирита, которые являются типичными для месторождения рудными минералами [8].

В сравнении со средним составом референтного растения изученные биообъекты характеризуются повышенным накоплением Au, металлов платиновой группы (Rh, Ru), а также Sc, Be, Se.

Выделяются высокие содержания в сухом веществе изученных биообъектов Ru, Rh, Pt (относительно среднего состава референтного растения), In (относительно кларка ноосферы). Для коры лиственницы также отмечены высокие концентрации некоторых тяжёлых металлов.

Таким образом, исследованные компоненты природной среды территории золоторудного месторождения Вьон (Республика Саха – (Якутия)) наследуют особенности минерального и химического состава рудной зоны. Особенно чётко это проявляется в почвах, донных отложениях водотоков, частично в коре лиственницы и ягеле.

В почвах и донных отложениях фиксируются высокие концентрации токсичных элементов, что обусловлено природными факторами в силу отсутствия заметной техногенной нагрузки.

Полученные результаты несут информацию недропользователям по фоновому состоянию окружающей среды на месторождении Вьон и могут быть использованы в дальнейшем в целях экологического мониторинга и детальных поисковых работ.

#### Литература

1. Беляев, А. М. Оценка эколого-геохимической опасности месторождений полезных ископаемых [Текст] / А. М. Беляев // Вестник СПбГУ. – 2011. – № 3. – С. 43–48.
2. Виноградов, А. П. Введение в геохимию океана [Текст] / А.П. Виноградов. – М.: Наука, 1967. – 215 с.
3. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых [Текст] : учеб. пособие / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); сост. В. Г. Ворошилов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 104 с.
4. Геохимия окружающей среды [Текст] / Ю.Е. Саев, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
5. Глазовский, Н. Ф. Техногенные потоки веществ в биосфере [Текст] / Н. Ф. Глазовский // Добыча полезных ископаемых и геохимия природных экосистем. – М.: Наука, 1982. – С. 7–28.
6. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200012797>
7. Григорьев, Н. А. Среднее содержание химических элементов в горных породах, слагающих верхнюю часть континентальной коры [Текст] / Н. А. Григорьев // Геохимия. – 2003. – № 7. – С. 785–792.
8. Кнунянц, И. Л. Химическая энциклопедия. В 5 т. Т. 2 [Текст] / под ред. И. Л. Кнунянца. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – 671 с.
9. Язиков, Е. Г. Экогеохимия урбанизированных территорий юга Западной Сибири [Текст] : дис. ... д-ра геол.-мин. наук / Язиков Егор Григорьевич. – Томск, 2006. – 423 с.
10. Markert, B. Establishing of 'reference plant' for inorganic characterization of different plant species by chemical fingerprinting [Text] / B. Markert // Water, Air, and Soil Pollution. – 1992. – № 64 (3). – P. 533–538.

#### БРОМ В ВОЛОСАХ ЖИТЕЛЕЙ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Моисеева Л.М., Байкенова Г.Е., Шарипова Б.У.

Научный руководитель - профессор Н.В. Барановская

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия  
Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау, Р. Казахстан*

Волосы человека активно используются для контроля и оценки воздействия факторов окружающей среды и диагностики заболеваний [1, 4]. По элементному составу волос легко определить, как питается человек, принимает ли какие-нибудь витамины или лекарства, какая экологическая обстановка на месте проживания и многое другое. Волосы способны накапливать химические элементы в больших концентрациях в отличие от других биосубстратов человека (кровь, моча), которые склонны к быстрому изменению элементного состава из-за различных факторов [5].

Для современного общества характерно повышенное негативное воздействие на окружающую среду. Если рассмотреть экологическую ситуацию в Республике Казахстан со стороны влияния на здоровье населения, то необходимо отметить, что негативное влияние экологических факторов – одна из основных причин смертности населения страны. Ухудшение качества среды обитания сказывается на организме человека, а именно на его химическом составе [2,3].

Бром распространен во всех природных объектах, но его необходимость для живых организмов была доказана лишь в 2014 году в результате исследований Вандербильтского университета, который показал, что «без брома нет жизни». Изучение брома в организме обусловлено его специфической ролью в формировании и развитии некоторых болезней, также соединения брома угнетают функцию щитовидной железы [6].

Задачей наших исследований было изучение специфики элементного состава волос жителей населенных пунктов Северного Казахстана. Нами отобрано и проанализировано с использованием метода ICP-MS 33 пробы волос жителей Северо-Казахстанской и Акмолинской областей. Метод реализован на базе ПНИЛ ГТХ ОНГ «Вода» ТПУ (зав. лабораторией - к.г.-м.н. А.А. Хващевская).

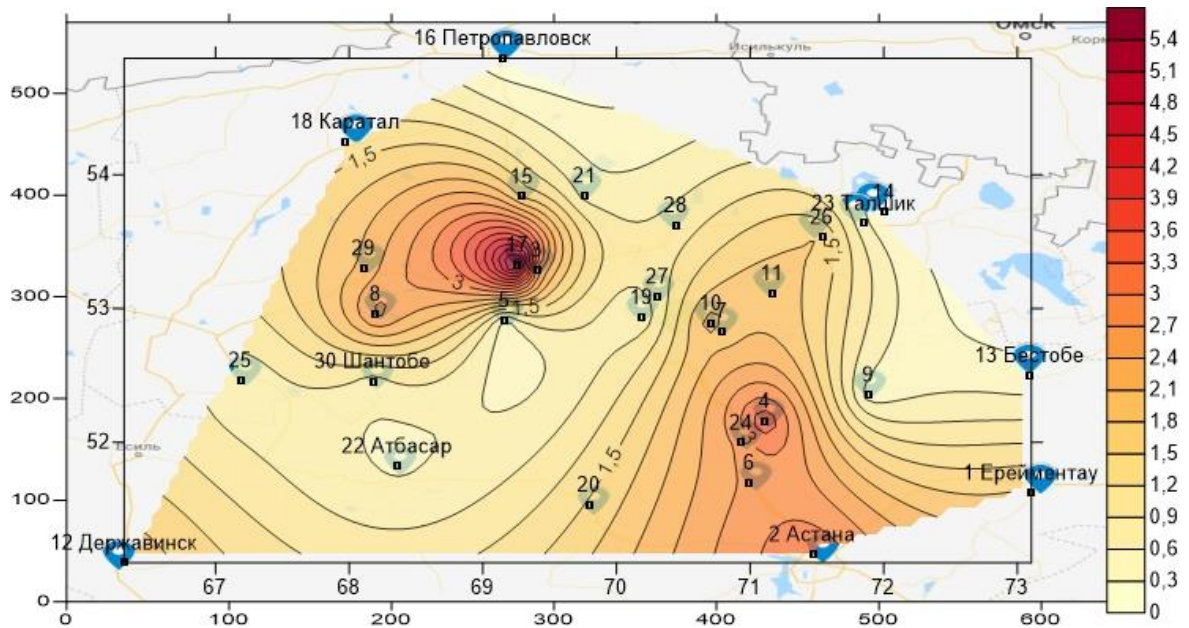


Рис. 1 Схема содержания Br в волосах жителей Северного Казахстана.

Населенные пункты: 1 – Ерейментау, 2 – Нур-Султан, 3 – Кокшетау, 4 – Кзылту, 5 – Зеренда, 6 – Шортанды, 7 – Стеняк, 8 – Арыкбалык, 9 – Степногорск, 10 – Казгородок, 11 – Заозерное, 12 – Державинск, 13 – Бестобе, 14 – Кулыкколь, 15 – Келлеровка, 16 – Петропавловск, 17 – Красный Яр, 18 – Каратал, 19 – Щучинск, 20 – Астраханка, 21 – Тайынша, 22 – Атбасар, 23 – Талшик, 24 – Акколь, 25 – Ялты, 26 – Ленинградское, 27 – Боровое, 28 – Чкалово, 29 – Саумалколь, 30 – Шантобе.

Среднее содержание брома в волосах жителей Северо-Казахстанской области составляет – 1,4 мг/кг, в волосах жителей Акмолинской области – 1,9 мг/кг. Для сравнения – содержание брома по данным А.А. Кист (1987) со ссылкой на Yu.S. Ryabukhin (1980) в волосах человека колеблется в диапазоне 0,65-5,33 мг/кг

Таким образом, изучаемый элемент находится в диапазоне нормальной концентрации в волосах жителей Северного Казахстана.

#### Литература

1. Кист, А.А. Феноменология биогеохимии бионеорганической химии [Текст]/ А.А. Кист–Ташкент: ФАН, 1987.–236 с.
2. Мухаметжанов, З.Т. Современное состояние проблемы загрязнения окружающей среды [Текст] / З.Т. Мухаметжанов// – Гигиена труда и медицинская экология. - 2017. - С. 11-20.
3. Перминова, Т.А. Бром в компонентах природной среды Томской области и оценка его токсичности [Текст]: дис. ... к.г.-м.н./ Перминова Татьяна Анатольевна. - Томск, 2017. – 182 с.
4. Скальный, А.В. Биоэлементы в медицине [Текст] / А.В. Скальный, И.А. Рудаков // – М.: Оникс, 2004. – 272 с.
5. International Atomic Energy Agency (IAEA) (1994): Application of hair as an indicator for trace element exposure in man. A review. NANRES-22, IAEA, Vienna
6. S. McCall Bromine is an essential trace element for assembly of collagen IV scaffolds in tissue development and architecture / S. McCall [et al.] // Cell. - 2014. - Vol. 157. - P. 1380–1392.

### ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕЙ ОЛОНЬ-ШИБИРСКОГО КАМЕННОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Новолодская Э.В.

Научный руководитель - доцент Н.А. Осипова Н.А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Благодаря своему высокому энергетическому потенциалу уголь широко используется в энергетике разных стран. В состав углей входит большое количество химических элементов. Содержание ряда токсичных и радиоактивных элементов, тяжелых металлов приводит к ряду экологических проблем, возникающих при промышленном использовании угля [1].

Использование угля в качестве топлива оказывает серьезные последствия на окружающую среду.

Загрязняющие вещества поступают в водосмы и атмосферный воздух, да и золошлаковые отходы нередко обогащены токсичными и радиоактивными элементами-примесями в значительно больших концентрациях, чем земная кора [2]. В результате в почве накапливаются токсичные элементы, которые при контакте с органами и тканями человека вызывают негативные реакции [4]. Кроме того, летучая зола, как во влажной, так и в сухой