

**ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ  
В РАСТЕНИЯХ ТЕРРИТОРИИ ЮГА СИБИРИ**

**М. В. Киселева, Е.В. Черненко, Е.А. Горбатюк**

Научный руководитель профессор Н. В. Барановская

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Развитие техногенеза оказывает значительное влияние на формирование элементного состава различных компонентов природной среды в целом и растительных организмов в частности. Изучение особенностей концентрирования и динамики изменения содержания химических элементов позволяет выявлять индикаторы данного процесса [1, 2, 3].

Целью данной работы является ретроспективная оценка содержания химических элементов в растениях территории юга Сибири.

Нами в качестве материала для проведения такого рода исследований был выбран гербарный растительный материал и современный, отобранный в географических координатах, указанных при фиксации гербария. В качестве основного вида растений был выбран лабазник вязолистный (*Filipendula Ulmaria* (L) Maxim), отобранный на территории Томской области, Республики Хакасия и Республики Алтай.

Общее количество проанализированных проб лабазника вязолистного (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim) - 154 шт. Анализ всех проб выполнялся с помощью инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА) путем облучения образцов тепловыми нейтронами. Облучение осуществлялось на исследовательском ядерном реакторе в лаборатории отделения геологии Национального исследовательского Томского политехнического университета. В методе ИНАА не применяется химическая подготовка образцов, в результате чего исключается погрешность внесения или удаления химических элементов с реактивами, что позволяет установить содержание химических элементов в широком диапазоне от  $n \cdot 10^{-6}$  до  $n \%$ .

Ядерный техногенез является мощнейшим фактором в биосфере, оказывающим значительное влияние на перераспределение химических элементов. Для установления динамики формирования элементного состава растений были определены условные промежутки времени на основе развития ядерного техногенеза [4], которые подразделяют на периоды:

1. доядерный период (временной интервал до 1944 года включительно) - это время открытия явления радиоактивности, однако, радиоактивные элементы широко не были использованы;

2. ядерный период (с 1945 по 1963 годы) - это время проведения усиленных ядерных испытаний во всех окружающих средах;

3. современный период (с 1964 год по настоящее время) - это время введения запрета на испытания ядерного оружия во всех трех средах - атмосфера, космическое и водное пространства, а также эра «мирного использования атома» и оценки последствий ядерных испытаний для человека и природы.

Каждый из этих периодов характеризуется своими геохимическими особенностями состава природных сред, в том числе биоты.

В результате проведенных исследований установлено, что элементный состав лабазника вязолистного (*Filipendula Ulmaria* (L) Maxim), отобранного на юге Западной Сибири, изменяется в зависимости от условных промежутков времени. В лабазнике вязолистном содержание химических элементов, таких как Na, Ca, Sc, Cr, Fe, Zn, As, Sr, Ba, La, Sm, Yb, Lu, Hf, увеличивается от доядерного к современному периоду времени. На рис. отображен пример изменения содержания стронция в лабазнике вязолистном, отобранного на территории Республики Хакасия.



**Рис. Динамика содержания стронция (мг/кг св) в лабазнике вязолистном (*Filipendula Ulmaria* (L) Maxim) на территории Республики Хакасия [4]**

Таким образом, на наш взгляд, на основании изучения гербарного и современного материала растений возможно фиксировать изменение геоэкологической обстановки на территории юга Западной Сибири, которое связано как с развитием угольной и металлургической промышленности начиная с 40-х годов XX века, так и ядерной отрасли начиная с 1945 года.

Литература

1. Барановская Н.В., Черненкокая Е.В. Особенности накопления химических элементов в чернике обыкновенной (*Vaccinium myrtillus*) на территории Западной Сибири / Н.В. Барановская, Е.В. Черненкокая // *Фундаментальные исследования*. - 2015. - № 2-2. - С. 299-306;
2. Колесникова Е.А. Региональные особенности элементного состава надземной части *Filipendula ulmaria* (Rosaceae) (юг Сибири) / Е. А. Колесникова, Н. В. Барановская, Е. В. Черненкокая // *Биогеохимия техногенеза и современные проблемы геохимической экологии*. Барнаул, 2015. Т. 2. - С.139 - 142.
3. Черненкокая Е.В., Рихванов Л.П., Барановская Н.В. Плутоний в некоторых типах травянистой и кустарничковой растительности юга Западной Сибири // *Фундаментальные исследования*. - 2015. - № 2, ч. 5. - С. 984 - 991.
4. Черненкокая Е. В. Динамика изменения элементного состава природной среды по данным изучения гербарных и современных сборов растений юга Сибири: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук: спец. 25.00.36 / Е. В. Черненкокая; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); науч. рук. Н. В. Барановская. - Томск, 2016.

**ГЕОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЖИДКОЙ ФАЗЫ ШЛАМОВЫХ АМБАРОВ НЕФТЯНЫХ  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

**А.А. Климова**

Научный руководитель профессор Е.Г. Языков

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия*

При строительстве эксплуатационных скважин образуются отходы бурения - буровой шлам, отработанный буровой раствор, буровые сточные воды, которые подлежат размещению в шламовых амбарах на кустовых площадках нефтяных месторождений.

Практика обращения с буровым шламом при разведке и освоении месторождений нефти, в основном, заключается в размещение шлама в шламовых амбарах на кустовой площадке, т.к. это наиболее приемлемый, и экономически выгодный метод для организаций. В основном, после окончания бурения скважин, жидкая фаза содержимого шламового амбара откачивается в специальные емкости для вывоза на очистные сооружения, т.к. сброс в водные объекты и на рельеф неочищенных хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод запрещен.

Размещение бурового шлама в шламовых амбарах не противоречит законодательству РФ в области обращения с отходами, если это обосновано безопасностью буровых шламов для окружающей среды и природоохранными мероприятиями.

Согласно исследованиям Базанова В.А., Савичева О.Г. (2004) техногенные воды шламовых амбаров в основном солоноватые и по составу хлориднонатриевые, при правильной эксплуатации шламовых амбаров их влияние на болотные экосистемы ограничивается, как правило, несколькими десятками - сотнями метров [1].

Тем не менее, возник интерес в определении элементного состава и содержания нефтепродуктов в жидкой фазе шламовых амбаров нефтяных месторождений Томской области, с последующим сравнением с твердой фазой шламовых амбаров - буровых шламов.

Исследуемые пробы отбирались на нефтяных месторождениях Томской области. Отбор проб осуществлялся с трех шламовых амбаров на одном кусту Южно-Шингинского месторождения, и с двух амбаров разных кустов Шингинского месторождения.

Определение элементного состава и содержания нефтепродуктов в жидкой фазе шламовых амбаров проводили в аккредитованных лабораториях химикоаналитического центра «Плазма» и областного государственного бюджетного учреждения (ОГБУ) «Облкомприрода» по аттестованным методикам.

Проведено сравнение содержания химических элементов с нормативными документами [2]. В результате были выделены элементы, превышающие значения ПДК в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования - это Fe, P, Na, Al.

Определение элементного состава выявило высокое содержание элементов относительно кларка элементов в речной воде (растворенная форма) по Виноградову А. П., 1967. Распределение кларков концентрации показано на рис. 1.

Значение кларка концентрации для основной массы химических элементов превышает кларка речной воды (по Виноградову А. П., 1967). Показатель коэффициента концентрации позволяет констатировать какими элементами обогащена жидкая фаза шламового амбара. Пробы, отобранные на шламовых амбарах Южно-Шингинского месторождения, обогащены Sc, Rb, Nb, Na, W, PЗЭ, Pb, Fe, Mo, Ti, Sr, Mn, Li, V, As. Следует отметить, что содержание элементов в исследуемом амбаре №3 в разы выше, чем в остальных амбарах на данном месторождении. Возможная причина повышенной концентрации элементов - это эксплуатация амбара в период отбора проб.

Пробы, отобранные на шламовых амбарах Шингинского месторождения, отличаются по геохимической специализации: PЗЭ, Al, Fe, Na выходят на первый план. Также пробы обогащены W, Rb, Sc, Mo, Pb, Nb, Mn, Sr, Ba, V, Co, As. В целом химический состав амбаров двух месторождений - близок.

Содержание нефтепродуктов в изученных пробах варьируется от 0,15 мг/дм<sup>3</sup> до 35 ПДК, при ПДК равном 0,3 мг/дм<sup>3</sup>. Для определения нефтепродуктов был использован флуориметрический метод.

Из интересного, следует отметить, что в амбарах с повышенным содержанием нефтепродуктов мы наблюдаем наибольшее концентрирование химических элементов относительно других амбаров, так пробы жидкой фазы из шламового амбара №3 Южно-Шингинского месторождения и шламового амбара №7 Шингинского месторождения имеют содержание нефтепродуктов 7 ПДК и 35 ПДК, соответственно.