

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОДПОЧВЕННОЙ АТМОСФЕРЕ НА ВЕРХ-ТАРСКОМ НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ (НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Н.П. Бредихин

Научные руководители: доцент И.С. Соболев, профессор Л.П. Рихванов.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Геохимические исследования микро- и наночастиц, как в природных, так и осаждаемых на искусственные сорбенты демонстрируют, что над месторождениями полезных ископаемых отмечаются увеличение их концентраций и, как следствие, рост уровня накопления ряда химических элементов [1, 2, 3].

При этом спектр компонентов, формирующий геохимические аномалии зависит от вида месторождения (медное, никелевое, нефтяное и т.д.).

Экспериментальные исследования по изучению химического состава аэрозолей подпочвенной атмосферы были проведены по профилю на Верх-Тарском нефтяном месторождении, которое находится в Северном районе Новосибирской области. Оно контролируется одноименной антиклинальной локальной структурой северо-западного простирания.

На месторождении выявлено две залежи нефти в пластах Ю₁ и М. Основным продуктивным пластом является Ю₁. Он залегает в верхней части васюганской свиты (J₃vs) отложений на глубинах 2456–2530 м и имеет общую мощность от 7 до 26 м. Пласт сложен в основном из песчаников и крупнозернистых алевролитов. Покрышками служат аргиллиты георгиевской, баженовской и куломзинской свит (верхняя юра нижний мел). Пласт М находится в верхней части палеозоя и сложен кавернозными и трещиноватыми известняками с прослоями эффузивов [1].

Методика полевых измерений

Отбор подпочвенной атмосферы и гамма-спектрометрические измерения проводились с шагом 500 м по профилю, проходящему вдоль промышленной дороги (рис. 1). Точки измерения удалены не менее чем на 50 м от дороги. Гамма-спектрометрия проводилась прибором РКП-305 с определением концентрации К, U, Th. Для отбора аэрозоля из подпочвенной атмосферы использовалось специальное устройство из нержавеющей стали [2]. Пробоотборник состоит из конусовидного бура (рис. 2), газовой арматуры из силиконовой трубки диаметром 12 мм, в конце она соединена с фильтродержателем ИРА-20-2. На входе в фильтродержатель установлена мембрана «Владипор» типа МФАС-ОС-2 с размером пор 0,45 мкм для фильтрации воздуха от относительно крупных частиц. В фильтродержателе между прокладками ПФ-10 помещен аналитический фильтр аэрозольный АФА-ХА-20 (материал ацетилцеллюлоза). На выходе к фильтродержателю присоединен шланг, который с другой своей стороны присоединен к насосу.

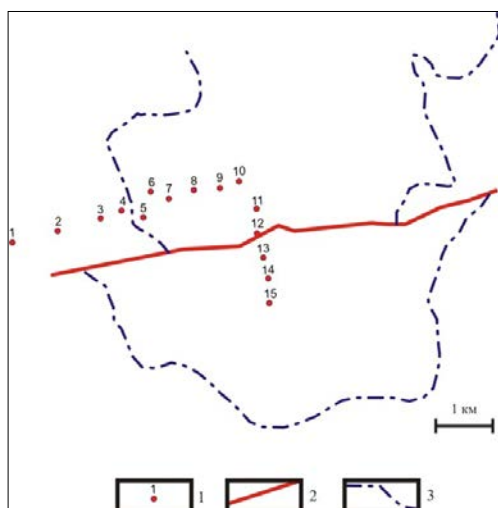


Рис. 1. Карта точек отробования на Верх-Тарском месторождении. Условные обозначения: 1 – точка отробования; 2 – тектоническое нарушение; 3 – зона водонефтяного контакта (пласт Ю₁)

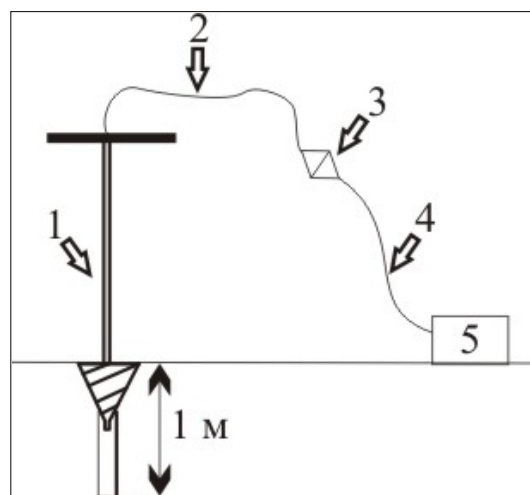


Рис. 2. Схема устройства для откачки подпочвенной атмосферы: 1 – конусовидный бур; 2 – силиконовая трубка; 3 – фильтродержатель; 4 – резиновый шланг насоса; 5 – насос

На точке измерения буром диаметром 35 мм пробуривался шпур глубиной в 1 м. Этот шпур был необходим для предотвращения попадания частиц почвы внутрь конусовидного бура и силиконовой трубки при забуривании пробоотборника. Конусовидная форма пробоотборника обеспечивает его плотное соприкосновение с грунтом, тем самым предотвращает попадание воздуха с дневной поверхности во время процесса откачки. Забор подпочвенной атмосферы продолжался по 20 минут на каждой точке.

После откачки фильтр с аккумулярованным на нем аэрозолем помещался для хранения в чистый пластиковый контейнер. Определение концентрации 24 химических элементов проводилось в ЦКП «Аналитический центр геохимии природных систем» (директор – П.А. Тишин) методом ИСП-МС с предварительным мокрым озонением фильтра.

Результаты анализа пространственного изменения содержания химических элементов показали, что границы контура нефтеносности по-разному проявляются в особенностях их концентрирования (рис. 3). В значениях отношения Th к U, как в аэрозоли, так и в грунтах, по данным гамма-спектрометрии, наблюдается отчетливый тренд к увеличению этого показателя за счет выноса U в пределах залежи. В границах проекции залежи отмечается уменьшение уровней накопления V и Cr, и рост Ba и Ca. Аномально высокое содержание Cd отмечается над зоной водонефтяного контакта.

Участок влияния тектонического нарушения хорошо картируется по высокому содержанию целого ряда химических элементов: Ca, Mg, K, V, Cr, Co, Ba, Pb, U.

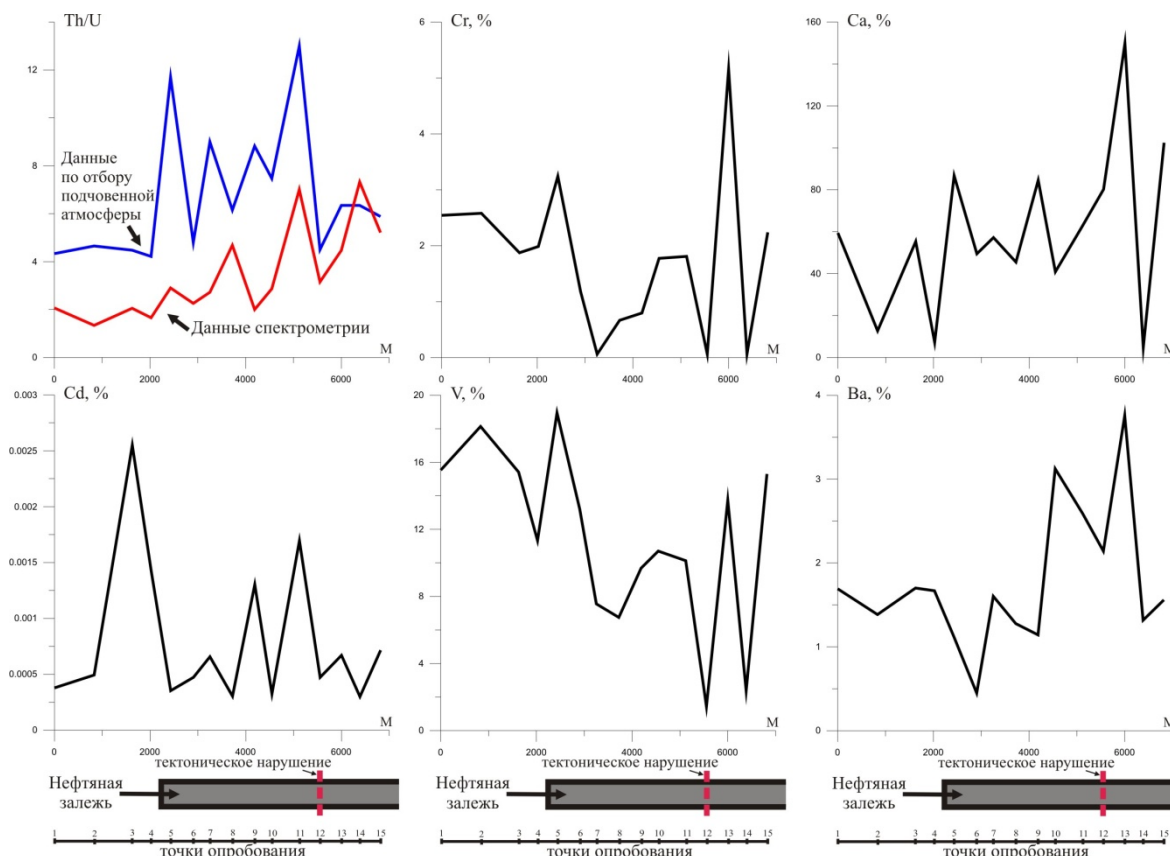


Рис. 3. Графики концентрации химических элементов в подпочвенной атмосфере Верх-Тарского нефтяного месторождения

Над нефтяным месторождением отмечается заметное изменение уровней накопления химических элементов в аэрозоли подпочвенной атмосферы. В свою очередь это указывает на значительную роль эпигенетической миграции химических элементов в микро- и наноразмерном состоянии.

Литература

1. Соболев И.С. О возможности изучения элементного состава снегового покрова при геохимическом картировании зон и областей внедрения глубинных флюидов (нефтегазопоисковый аспект) // Геология нефти и газа, 2013. – № 1. – С. 68 – 77.
2. Kristiansson K., Malmqvist L., Persson W. Geogas prospecting: a new tool in the search for concealed mineralisations // Endeavour, New Series, 1990. – Т. 14. – № 1. – С. 28 – 35.
3. Kristiansson K., Malmqvist L. Trace elements in the Geogas and their relation to bedrock composition // Geoexploration, 1987. – Т. 24. – С. 517 – 534.
4. Wang X. et al. Nanoscale metals in Earthgas and mobile forms of metals in overburden in wide-spaced regional exploration for giant deposits in overburden terrains // Journal of Geochemical Exploration, 1997. – Т. 58. – №. 1. – С. 63 – 72.