

6. Таловская А.В. Геохимическая характеристика пылевых атмосферных выпадений на территории г. Томска // Оптика атмосферы и океана. – Томск, 2010. – Т. 23. – № 6. – С. 519–524.
7. Филимоненко Е.А., Ляпина Е.Е., Таловская А.В., Осипова Н.А. Динамика распределения ртути в снеговом покрове в зоне воздействия промышленных предприятий г. Томска // Десятое сибирское совещание по климато-экологическому мониторингу: материалы докладов. – Томск: Аграф-Пресс, 2013. – С. 370–382.
8. Экологический мониторинг: Доклад о состоянии окружающей среды Томской области в 2012 году / под ред. А.М. Адама. – Томск: Издательство «Графика ДТР», 2013. – 171 с.
9. Язиков Е.Г. Экогеохимия урбанизированных территорий юга Западной Сибири: Автореф. дис. ... докт. геол.-минер. наук. – Томск, 2006. – 47 с.
10. Янин Е.П. Пылевые выбросы предприятий как источник загрязнения городской среды кадмием // Экология урбанизированных территорий. – М., 2009. – № 1. – С. 30-35
11. Янин Е.П. Ртуть в окружающей среде промышленного города. – М.: ИМГРЭ, 1992. – 169 с.
12. Bosco M.L., Varrica D., Dongarrà G. Case study: Inorganic pollutants associated with particulate matter from an area near a petrochemical plant // Environmental Research. – 2005. – Vol. 99. – Iss. 1. – P. 18–30.
13. Hiromitsu S., Tanenori S., Kazuo S. Heavy metal concentrations in urban snow as an indicator of air pollution // Science of The Total Environment. – 1988. – Vol. 77. – Iss. 2–3. – P. 163–174.
14. Kunal, Rafat Siddique, Anita Rajor Use of cement kiln dust in cement concrete and its leachate characteristics // Resources, Conservation and Recycling. – 2012. – Vol. 61. – P. 59–68.
15. United States Environmental Protection Agency, 2013 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.epa.gov/ttn/atw/allabout.html> (дата обращения: 17.02.2014).

### ВЛИЯНИЕ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ УГОДЬЯ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Сах. А. Тихонова, Св. А. Тихонова

Научный руководитель доцент Т. А. Гайдукова

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

Территория Республики Саха (Якутия) по разнообразию и величине запасов месторождений полезных ископаемых является уникальной не только в России, но и в мировом масштабе. Здесь известны месторождения нефти, газа, каменных углей, руд чёрных, цветных, редких и благородных металлов, алмазов и еще многого другого. К настоящему времени выявлено около 1500 месторождений различных видов минерального сырья (рис. 1). Месторождения и перспективы расширения сырьевой базы нефтегазодобывающей отрасли связаны с западной частью Якутии (Непско-Ботубинское антеклиз, Вилюйская синеклиза).

Площадь перспективной на нефть и газ территории в РС (Я) составляет 1350 тыс. км<sup>2</sup>. В республике разведано 34 месторождений углеводородов, в том числе 2 нефтяных, 10 газовых, 6 нефтегазовых, 9 газоконденсатных, 7 нефтегазоконденсатных. В настоящее время геологические запасы нефти составляют 330 млн. т, природного газа – 2,4 трлн. м<sup>3</sup>, притом, что геологическим путем изучено не более 10% территории четырех нефтегазовых провинций. В Республике Саха (Якутия) наблюдается быстрый рост добычи нефти, связанный с разработкой новых месторождений в Восточной Сибири и началом эксплуатации нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» (рис. 2).



Рис.1 Месторождения нефти и газа в РС (Я)

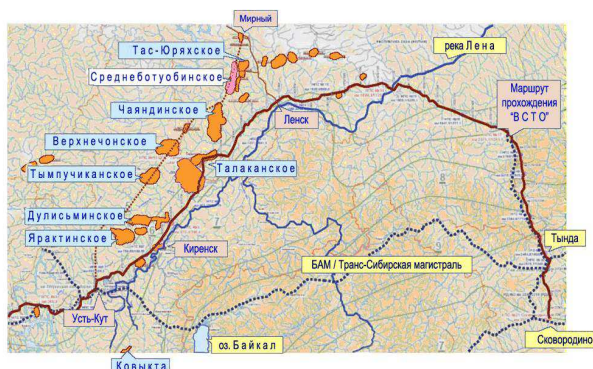


Рис. 2 «Восточная Сибирь – Тихий океан»

Ведение мониторинга окружающей среды на стадии строительства трубопроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий океан» осуществляет ОАО «АК Транснефть». Эксперты утверждают, что строительство, а также прокладка данного нефтепровода никакого особого вреда природе не принесут. Однако не исключены «непредвиденные обстоятельства», в виде аварий, которая произошла зимой 2010 года в Ленском районе Республики Саха. 20 января 2010 года в 30 км от города Ленск из-за прорыва трубы во время планового ремонта произошла утечка 450 м<sup>3</sup> нефти, которые вылились на грунт. Площадь загрязнения составила 20 тысяч квадратных метров. Утечка нефти была обнаружена при патрулировании трубопровода, после чего на территории Ленского района был введен режим чрезвычайной ситуации.

Чаще всего загрязнение компонентов природной среды: почв, поверхностных и подземных вод нефтепродуктами является одной из основных экологических проблем Республики Саха. В процессе освоения нефтяных месторождений наиболее активное воздействие на окружающую среду осуществляется на территории самих месторождений, на трассах линейных сооружений, в ближайших населенных пунктах. При этом происходит серьезное нарушение растительного, почвенного и снежного покровов, поверхностного стока, срезка микрорельефа, разрушение ландшафта. Третья часть территории Якутии охвачена сетью экологического мониторинга [4].

Ежегодно на мероприятия охраны окружающей среды в РС (Я) расходуется примерно 2 млрд. рублей. Такой показатель определенно считается низким, так как большая доля добывающей промышленности России падает на РС (Я), и затраты тоже должны быть значительными. В законе Российской Федерации «О недрах» упоминается о том, что основными требованиями по использованию недр является обеспечение полноты геологического изучения, рационального комплексного использования и охраны недр, а также предотвращение загрязнения недр при проведении работ, соблюдение установленного порядка консервации и ликвидации подземных сооружений (скважин) [1].

Актуальным остается вопрос о ликвидации уже имеющихся последствий деятельности нефтяных компаний. Требуется провести инвентаризацию аварийных и бесхозных нефтяных скважин с целью определения степени их экологической безопасности и подготовить предложения по снижению выявленных угроз. Одной из причин негативного влияния бесхозных скважин на окружающую среду может послужить разгерметизация устья ранее ликвидированных скважин и, излив минеральной воды из высоконапорных пластов скважин, при этом происходит засоление и заболачивание территории вокруг скважины. А также, чтобы минимизировать негативное воздействие на атмосферный воздух территории разработки месторождения, необходимо: контролировать сварные швы соединений трубопроводов и защитить оборудование от коррозии. Однако какими бы современными не были технологии, используемые при разработке месторождений, ни одна из них не дает стопроцентной уверенности в том, что на данном разведочном участке не произойдут в дальнейшем какие-либо аварии. Далее рассмотрим ситуации, к которым могут привести аварии, связанные с разливом нефти, и пути их решений.

При поступлении нефти в водоемы, нарушается гидросфера, отравляются вода, птицы, рыбы, млекопитающие. Выход из данной непростой ситуации нашли американские ученые из Университета Калифорнии, сделавшие необычное открытие - ими был обнаружен новый класс подземных микроорганизмов, питающихся нефтью. Но, к сожалению, данный метод очистки водоемов от излившейся нефти не является актуальным для климатических условий РС (Я) из-за критического недостатка времени, чтобы ликвидировать замазученность [2].

В результате потерь при добыче, транспортировке, переработке и использовании нефти и нефтепродуктов происходит загрязнение почв на больших территориях. При разливах нефти в процессе добычи и аварийных разрывах трубопроводов, протечки резервуаров нефть проникает в глубокие слои почвы вплоть до грунтовых вод, что приводит к резкому ухудшению свойств почв, вплоть до полной деградации [3].

Китайские ученые из биологического института Академии наук провинции Шаньдун в результате многочисленных экспериментов заметили, что вьюнок (*Convolvulus arvensis* L.), фиолетовый жасмин и бальзамин (*Impatiens*) могут расти на загрязненной нефтью почве и способны разлагать нефть. Из перечисленных выше растений в Якутии можно встретить лишь вьюнок (рис. 3), по причине того, что он является «вездесущим», но и он встречается не часто.

Российскими учеными был проведен опыт, в котором почва подвергалась рекультивации различными видами растений: пшеницей, ячменем и овсом (рис. 4). Опыты проводились на исходной (незагрязненной) почве, так называемые контрольные образцы, на почве, обработанной нефтепродуктами (образцы с имитацией разлива нефтепродуктов – бензина, дизельного топлива, малосернистой сибирской нефти).



Рис. 3 Вьюнок, выращенный на замазученной почве



Рис. 4 Результат процесса рекультивации почвы после посева

Опыты показали, что на образцах почвы с имитацией разлива нефтепродуктов для рассмотренных образцов зерновых культур всхожести не наблюдалось в течение полутора месяцев после посева, тогда как на

контрольных образцах всходы появились на 4 – 5 сутки посева. Всхожесть пшеницы на загрязненных бензином и дизельным топливом почвах, также не наблюдалась по сравнению с контрольными опытами. Повторный и третий посевы зерновых культур на рекультивируемой почве показали положительную динамику всхожести и роста растений. Таким образом, при рекультивации загрязненной почвы необходимо для ускорения формирования гумуса подбирать наиболее продуктивные сорта и виды растений.

Отрицательное воздействие нефти и нефтепромыслов на окружающую среду общеизвестно и при нарушении природоохранного законодательства приводит к изменению состава почв, загрязнению подземных и поверхностных вод, атмосферы, а также уничтожению живых организмов, в том числе насекомых и пчел. Пчелы очень чувствительны на незначительные содержания вредных веществ в растениях, и огромный вред, наносимый им углеводородами, может привести к их вымиранию, а их вымирание, в свою очередь, может привести к исчезновению продуктов питания человечества.

#### Литература

1. Константинов В.А. Вопросы предупреждения и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов при добыче, транспортировке и переработке углеводородного сырья // Природные ресурсы России: управление, экономика, финансы. – М., 2003. – С. 93–97.
2. Латкин А.Ю., Маськов М.И., Шварцман Ю.Г. Оценка состояния поверхностных и подземных вод, загрязненных нефтепродуктами. // X Сергеевские чтения: материалы конференции. – М.:ГЕОС, 2008. – С. 326–331.
3. Романенко Г.А., Иванов А.Л. Проблемы деградации и восстановления продуктивности земель сельскохозяйственного назначения в России. – М.: Росинформагротех, 2008. – 67 с.
4. Хаустов А.П. Проблемы и направления эколого-геохимической индикации состояния ландшафтов // Вестник РУДН. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. – М., 1996. – С. 65–71.

### РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ (La, Ce, Yb, Lu) В ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦАХ АЭРОЗОЛЕЙ ТЕРРИТОРИИ Г. ОМСКА ПО ДАННЫМ СНЕГОВОЙ СЪЕМКИ

**М.И. Третьякова, В.В. Литау**

Научный руководитель доцент А.В. Таловская

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

В связи с тем, что в г. Омске сконцентрировано большое количество крупных производств, окружающая среда города сильно загрязнена. Недостаточно развит контроль над изменениями геохимического фона вследствие воздействия техногенных факторов. В административном отношении город разделен на пять округов: на левом берегу р. Иртыш расположен Кировский округ, на правом берегу – Центральный, Октябрьский, Ленинский и Советский. Предприятия являются источниками загрязнения атмосферы пылегазовыми выбросами. Значительное их количество находится в жилых кварталах города, что напрямую влияет на здоровье человека. В г. Омске высокий уровень онкологических заболеваний, в том числе и легких [2].

В данной работе представлен анализ загрязнения территории города г. Омска редкоземельными элементами (La, Ce, Yb, Lu) по данным снеговой съемки. Редкоземельные элементы (РЗЭ) включают в себя 15 элементов группы лантаноидов, а также иттрий и скандий. Лантаноиды традиционно принято делить на две группы: легкие редкоземельные элементы (ЛРЗЭ), от лантана до европия (атомный номер с 57-ого по 63-ий), и тяжелые редкоземельные элементы (ТРЗЭ), от гадолиния до лютеция (атомный номер с 64-ого по 71-ый) [6]. На сегодняшний день мало изучено влияние редкоземельных элементов на здоровье человека. В ранее проведенных эколого-геохимических исследованиях территории г. Омска [3] в спектре изучаемых элементов мало уделялось внимание редкоземельным элементам.

В конце февраля 2013 г. проводился площадной отбор снега, по возможности по регулярной сети с шагом 1 км на территории г. Омска. Всего было отобрано 168 проб. В качестве фоновой площадки была выбрана д. Марьяновка, в 100 км от города. Отбор и подготовку проб снега выполняли согласно нормативной методике [1, 2].

Содержание редкоземельных элементов в пробах твердого осадка снега определяли инструментальным нейтронно-активационным анализом (ИНАА) в аттестованной ядерно-геохимической лаборатории Международного инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология» при кафедре геоэкологии и геохимии ТПУ.

Анализ данных производился согласно работе [4]. Проводили расчет коэффициента концентрации (КК) как отношение содержания элемента в твердом осадке снега (С) к его фоновому содержанию (Сф):  $KK = C/Cф$ ; общей нагрузки, которая создается поступлением каждого из химических элементов из атмосферы на снеговой покров (среднесуточный приток элемента из атмосферы на снеговой покров):  $P = C * Pn$ , мг/(км<sup>2</sup>\*сут), где С - концентрация отдельных элементов (мг/кг) в снеговой пыли, Pn - пылевая нагрузка, (кг/(км<sup>2</sup>\*сут)).

По полученным результатам было установлено, что повышенные концентрации редкоземельных элементов в пробах твердого осадка снега и их среднесуточного притока из атмосферы на снеговой покров приходится на территорию Центрального и Октябрьского административного округа (табл.). Можно предположить, что основной вклад в данные показатели в пробах с территории Центрального округа вносят выбросы ТЭЦ-5, использующая в своем технологическом процессе экибастузский уголь, имеющий низкое качество, т.е. высокую зольность. Практически половина угля улетает в золу. Выпавший 10 февраля 2014 года в г. Омске черный снег является осадком, который выбросила ТЭЦ-5, сообщает региональное управление