

коррозию оборудования, а также создает проблемы при бурении скважин, что в свою очередь приводит к увеличению стоимости строительства скважин [1]. Учитывая все вышесказанное, большое внимание представляют исследования в области создания экологически безвредных химических реагентов для приготовления буровых растворов, а также поиск защиты химических реагентов от биодegradации.

Воздействие микроорганизмов на свойства буровых растворов до сравнительно недавнего времени абсолютно не учитывалось. Однако, в буровых растворах существуют все благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов за счет наличия кислорода, углекислого газа, различных органических соединений. Также оказывает влияние водная среда, щелочная реакция, повышенная температура и перемешивание [1]. В свое время, проблемой микробных повреждений занимались такие ученые как: В. Д. Ильичев, Т.Е. Сергеенко, Б.В. Бочаров, А.К. Рудакова, Э. Бирштехер, М.В. Иванов, Е.И. Милехина и др.

В основу работы будут положены материалы (пробы бурового раствора), отобранные автором во время командировки на Ярайнерское нефтяное месторождение.

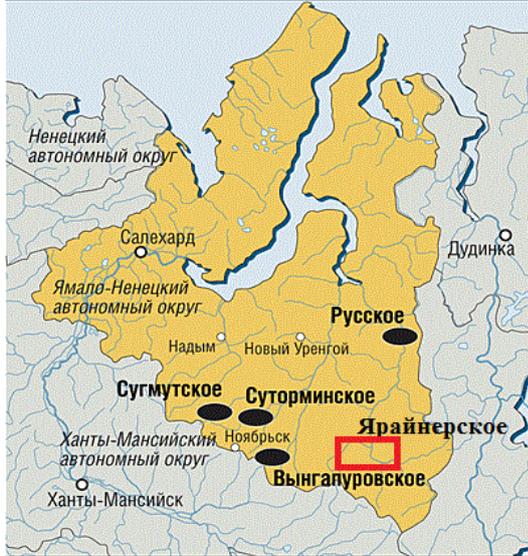


Рис. Обзорная схема месторождений Ямало-Ненецкого автономного округа

Ярайнерское нефтяное месторождение расположено в Ямало-Ненецком автономном округе и входит в Западно-Сибирскую нефтегазоносную провинцию (рис.). Нефтеносность связана с песчаными коллекторами Васюганской свиты верхней юры и с ачимовскими отложениями. Разработку месторождения осуществляет ОАО "Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз". Уровень запасов оценивается на уровне 4,87 млн. тонн нефти.

В процессе бурения скважин, в основном применяются биополимерные буровые растворы на водной основе. Особенности данного типа раствора являются его простота состава, биоразлагаемость, а также отсутствие свойства загрязнять коллектор. Состоит как правило из биополимеров ксантановой смолы и картофельного крахмала, калия хлористого, каустической соды, карбоната кальция.

Целью данной работы является разработка методики отбора проб бурового раствора и дальнейшего изучения его микробных сообществ.

Для решения поставленной цели планируется отобрать порядка 20-30 проб промывочной жидкости в заранее подготовленные, стерильные колбы, объемом 250мл. Отбор проводить во время циркуляции бурового раствора, с рабочей емкости. Герметично закрытые пробы доставить в

лабораторию для микробиологических исследований.

В процессе микробиологических исследований планируется изучить количественный и качественный состав микрофлоры бурового раствора; провести идентификацию выделенных из бурового раствора и химических реагентов наиболее типичных бактериальных культур; изучить деструктивную способность микрофлоры к минеральным и органическим веществам бурового раствора.

Количественный учет микроорганизмов планируется провести методом посева на твердые, элективные питательные среды. Качественный состав микрофлоры буровых растворов оценить по содержанию гетеротрофных железоокисляющих, олиготрофных, сапрофитов, аммунифицирующих, тионовых, целлюлолитических, сульфатредуцирующих и нефтеокисляющих бактерий.

В дальнейшем планируется выполнить подобные исследования по нескольким месторождениям. Полученные результаты будут обобщены и представлены в виде выпускной квалификационной работы.

Литература

1. Биоповреждения / Под ред. В.Д.Ильичева. - М.: Высшая школа, 1987. - 352с.

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В ТВЕРДОМ ОСАДКЕ СНЕГА В ОКРЕСНОСТЯХ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И ИХ БИОДОСТУПНОСТЬ

Т. Т. Гасанова

Научный руководитель доцент А.В. Таловская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Одними из самых мелких частиц твердых веществ или жидкостей, которые находятся во взвешенном состоянии в воздухе, которые не падают на поверхность земли называют аэрозолями. Очень большое количество различных веществ рассеяно в земной атмосфере в виде аэрозолей.

Так как одним из самых эффективных планшетов - накопителей атмосферных пылевых частиц является снеговой покров, именно он был выбран в качестве объекта исследования Томской области, в которой антропогенная нагрузка на атмосферный воздух неравномерна [3]. При изучении антропогенной нагрузки было

СЕКЦИЯ 9. ГЕОЭКОЛОГИЯ, ОХРАНА И ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГЕОЭКОЛОГИИ

установлено, что наибольшее загрязнение атмосферного воздуха заметно вблизи предприятий городской теплоэнергетики (Томская ГРЭС-2) и сельских котельных [4].

Основная цель работы заключалась в исследовании степени биодоступности токсичных элементов в составе пылевых частиц, которые оседают на снеговой покров.

Биодоступность - это доля неорганических веществ, которая имеет свойство растворяться в пищеварительных соках и может всасываться в желудочно-кишечный тракт [2]. Биодоступность возможно определить путем последовательных экстракций растворов, которые имитируют желудочный и кишечный соки, для оценки риска здоровью человека. Проведены исследования биодоступности в почвах и уличной пыли, которые представлены в иностранной литературе, а в отечественной литературе мало данных [7]. На сегодняшний день отсутствуют какие-либо сведения по оценке биодоступности токсичных элементов в атмосферной пыли, которая оседает на снеговой покров.

Пробы снегового покрова, которые были задействованы в исследовании были отобраны и проанализированы в разные периоды времени сотрудниками и студентами кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ.

Были выбраны пробы вблизи окрестностей промышленных объектов на территории Томской области - Томской ГРЭС-2, угольной котельной, железобетонного завода, Томскнефтехима, Республики Хакасия - Сорского ГОК, г. Омска - Омского нефтеперерабатывающего завода, Кемеровской области - Топкинского цементного завода.

Исследования проб на биодоступность были выполнены в лабораториях Института минералогии. УрО РАН (г. Миасс). Работа выполнена при финансовой поддержке гранта "Академическая мобильность" фонда имени Михаила Прохорова.

Для эксперимента были приготовлены модельный раствор кишечной и желудочной жидкости согласно методике. Для приготовления 1 литра моделирующего раствора желудочной жидкости (гастросока, pH=1,7), использовались: 1,25 г пепсина, 0,5 г яблочной кислоты, 0,5 г лимонной кислоты, 0,42 мл молочной кислоты и 0,5 мл уксусной кислоты. Для продолжения анализа был приготовлен насыщенный раствор NaHCO₃ (натрия гидрокарбоната).

В начале теста в стакан 100 мл были помещены: 1 г пробы, 100 мл модельного раствора желудочной жидкости (гастросока) pH=1,7. В стакане оставшаяся жидкость вместе с осадком использовалась для дальнейших испытаний. Для моделирования процессов растворения твердого осадка снега в тонкой кишке остаток раствора в стакане доводили до pH=7, затем добавляли 175 мг свиной желчи и 50 мг свиного панкреатина. Затем был приготовлен раствор, имитирующий легочную жидкость.

Использовался атомно-эмиссионный метод с ионизирующей в индуктивно связанной аргоновой плазме (ИСП-АЭ) для определения содержания макро- и микроэлементов в полученных модельных растворах с добавлением твердого осадка снега (согласно методике выполнения измерений содержания металлов в твердых объектах методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой ПНД Ф 16.1:2.3.11-98). Биодоступные концентрации желудочной и кишечной фаз (в %) рассчитывали по формуле (отношение концентрации элемента в вытяжке к его валовому содержанию, умноженному на 100), единица измерения % или мг/кг [7]:

$$\text{Биодоступность (\%)} = \frac{\text{концентрация элемента в вытяжке}}{\text{валовое содержание}} \times 100$$

При исследовании проб в зоне влияния предприятий были найдены такие элементы, как: мышьяк, кадмий, хром, медь, свинец и цинк.

В пробе из окрестностей Томскнефтехима выявлено, что в легочной жидкости наиболее биодоступным является цинк и мышьяк, которые могут усваиваться в легких человека, проживающего вблизи такого объекта, в кишечной жидкости наиболее биодоступными являются кадмий и цинк (рис.1-3). В гастросоке не усваиваются содержания кадмия и свинца, но в тоже время медь и мышьяк являются биодоступными. Таким образом можно сделать вывод, что значительное влияние приходится на легкие людей, которые проживают вблизи объекта.

При исследовании пробы из окрестностей Омского нефтеперерабатывающего завода установлено, что в легочной жидкости наиболее биодоступными являются мышьяк и свинец, в кишечной жидкости - мышьяк и цинк, в гастросоке присутствуют небольшие содержания хрома и меди, но при этом не усваиваются мышьяк, кадмий свинец и цинк, которые присутствуют в остальных жидкостях. Таким образом можно сделать вывод, что влияние на человека, живущего вблизи Омского НПЗ, приходится на легкие, в которых более биодоступными является мышьяк и свинец.

В пробе из зоны воздействия Топкинского цементного завода было установлено, что в легочной жидкости наиболее биодоступным является мышьяк и кадмий, в кишечной жидкости не усваиваются такие элементы, как мышьяк, свинец и цинк, но преобладает кадмий. В гастросоке не усваиваются кадмий и свинец, но биодоступными являются мышьяк и медь. Установлено, что наибольшее влияние приходится на легкие человека, проживающего вблизи данного предприятия.

В пробе из окрестностей Сорского горно-обогатительного комбината выявлено, что у людей, проживающих вблизи предприятия в легочной жидкости, не усваивается мышьяк, но при этом биодоступными элементами являются кадмий и медь. В кишечной жидкости не усваивается мышьяк и свинец, но наиболее биодоступными так же являются кадмий и медь. При исследовании было установлено, что в гастросоке человека, проживающего вблизи данного предприятия не будет усваиваться мышьяк, кадмий и свинец, но при этом биодоступными будут такие элементы как медь, хром и цинк. Следовательно, наименьшее влияние приходится на гастросок, а наибольшее на легкие человека.

В пробе из окрестностей угольной котельной в легочной жидкости наиболее биодоступными элементами являются мышьяк, цинк и кадмий. В кишечной жидкости человека не будет усваиваться свинец, но при этом биодоступными будут являться так же, как и в легочной жидкости мышьяк, кадмий и цинк. У людей, проживающих

вблизи угольной котельной, не будут усваиваться в гастророке кадмий и свинец, но при этом будут биодоступными мышьяк и медь. Таким образом можно сделать вывод, что, наименьшее влияние приходится на гастророк, а наибольшее на легкие человека.

При исследовании пробы из зоны воздействия Томской ГРЭС-2 установлено, что в легочной жидкости могут усваиваться такие элементы, как кадмий, цинк и мышьяк, которые могут оказывать негативное воздействие на здоровье организма человека. В кишечной жидкости не усваивается мышьяк, но при этом биодоступными являются кадмий и цинк. В гастророке людей, проживающих вблизи Томской ГРЭС-2 наиболее биодоступными, являются медь, хром и цинк, но при этом не будут усваиваться такие элементы как мышьяк, кадмий и свинец. Следовательно, наименьшее влияние приходится на гастророк, а наибольшее на легкие человека (рис.1-3).

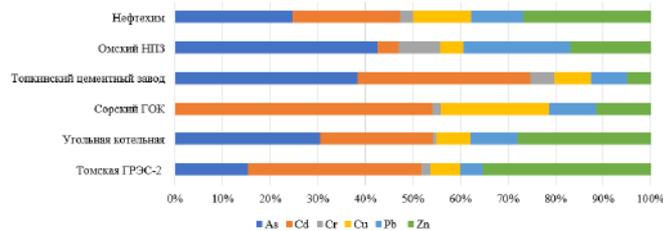


Рис.1. Биодоступность микроэлементов для легочной жидкости из твердого осадка снега

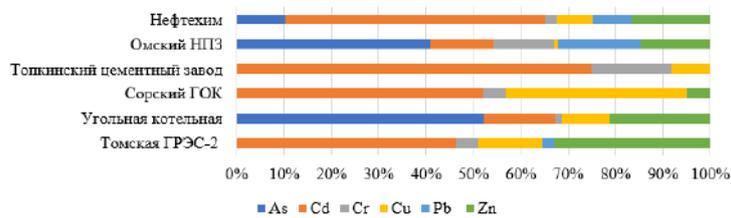


Рис.2. Биодоступность микроэлементов для кишечной жидкости из твердого осадка снега

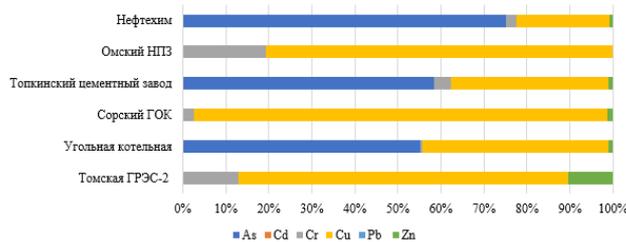


Рис.3. Биодоступность микроэлементов для гастророка из твердого осадка снега

После анализе полученных результатов можно сделать вывод, что при сравнении предприятий, которые были исследованы наибольшее влияние на легкие человека оказывают могут оказывать пробы, отобранные в зоне воздействия угольной котельной, Сорского ГОКа и Топкинского цементный завод. На кишечную жидкость человека будут оказывать пробы из зоны воздействия Томскнефтехима, Омского НПЗ и угольной котельной. На гастророк человека будут оказывать влияние пробы из зоны воздействия Томскнефтехима и Топкинского цементного завода.

Литература

- Alexander Okorie, Jane Entwistle, John R. Dean. Estimation of daily intake of potentially toxic elements from urban street dust and the role of oral bioaccessibility testing//Chemosphere Journal - 2012 - V.86. - Issue 5. - pp. 460-467.
- Ruby M.V., Schoof R., Brattin W., Goldade M., Post G., Harnois M., Mosby D.E., Casteel S.W., Berti W., Carpenter M., Edwards D., Cragin D., Chappell W//Critical review: advances in evaluating the oral bioavailability of inorganics in soil for use in human health risk assessment //Environ. Sci. and Technol. - 1999 - V. 33. - pp. 3697-3705.
- F.B.Uno, E.S. Penido, R.Teppero, D.Sparks, L.R.G. Guilherme. Bioaccessibility of Cd and Pb in tailings from a zinc smelting in Brazil: implications for human health.
- Таловская А.В, Языков Е.Г, Филимонок Е.А, Шахова Т.С.// Оценка аэротехногенного загрязнения в окрестностях угольных и нефтяных котельных по состоянию снегового покрова (на примере Томской области): Известия ТПУ, 2016.
- Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. - М.: Недра, 1990. - 335 с.
- Роль снежного покрова в физико - географическом процессе / Г.Д. Рихтер. - Л. : Гидрометеоздат, 1989. - 189 с.
- Филиппова К.А., Лонцакова Г.Ф., Удачин В.Н, Аминов П.Г., Кайгородов С.Ю.// Биодоступность Cu, Zn, Pb, Cd в техногенных почвах, дорожной и чердачной пыли городов Южного Урала с медеплавильным производством: Publishing house Education and Science s.r.o., 2013.