

При каскадной фильтрации после мембраны 100 нм для модельного раствора №1 отмечалось снижение концентрации элементов, традиционно находящихся в растворенной форме. Так, после данной стадии фильтрации содержание Ga снизилось на 27%, As – 58%, Sr – 4%, Cd – 37%.

В модельных растворах №1 и №4 Се задерживался при каскадной фильтрации и в фильтрате после мембраны 3 нм был ниже предела обнаружения.

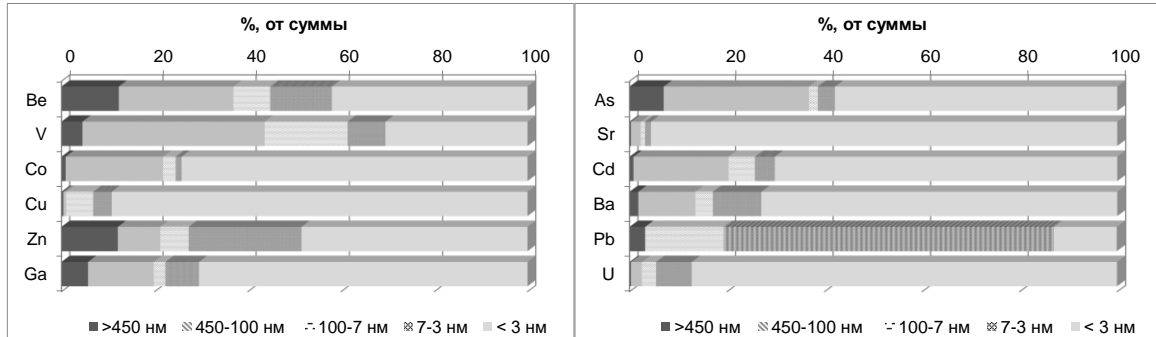


Рис. 1 Распределение форм нахождения элементов в модельных растворах

При определении форм нахождения токсичных элементов в модельных растворах – аналогах природных вод установлено, что такие элементы как Be, Cu, Sr, As, Cd находились преимущественно в растворенной форме. Для элемента Ba отмечается неоднозначный характер распределения форм нахождения в модельных растворах, что может определяться различием из физико-химического и макрокомпонентного состава. Концентрация U при каскадной фильтрации практически не изменялась, и данный элемент находился в растворенной форме, однако для модельного раствора №3 наблюдалось уменьшение его содержания на треть после фильтра 3 нм (10 кДа), который отличался наиболее высокой концентрацией растворенного органического вещества в ряду исследованных растворов.

Преобладающая фракция < 3 нм для большинства элементов может быть следствием повышенного содержания растворенных органических веществ гуминовой природы, которые обладают способностью к комплексообразованию металлов. Размеры молекул фульвокислот и части гуминовых кислот меньше номинально отсекаемой молекулярной массы мембраны 3 нм (10 кДа). Таким образом, данная фракция представляет собой сумму ионных (истинно растворенных) форм и органических коллоидов.

Таким образом, представляется возможным использовать полученные данные применимо к прогнозу возможной миграции техногенных радионуклидов, в частности $^{239+240}\text{Pu}$ – одного из наиболее опасных радионуклидов трансуранового ряда с набором свойств, определяющих вариативность химических свойств в зависимости от степени его окисления – переменная валентность, склонность к гидролизу и коллоидообразованию. Можно полагать, что данный радиоактивный элемент будет мигрировать аналогично элементам, связанным с высокомолекулярными коллоидами или псевдоколлоидами, коллоидами органических веществ, а также низкомолекулярными соединениями органических веществ. Радионуклид ^{241}Am аналогично Се может быть связан в адсорбционные комплексы с псевдоколлоидами (частицами крупнее 100 нм).

Часть исследований была проведена при поддержке Министерства образования и науки Республики Казахстан, номер гранта 0122/14 ПЦФ и гранта Министерства образования и науки Российской Федерации (госзадание № 5.10015.2017/5.2/ДААД).

Литература

1. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. Изд-во: Астрей-2000. – 1999 г. – 610 с.
2. Торопов А.С. Формы нахождения радионуклидов в воде на основе модельных экспериментов // Проблемы геологии и освоения недр. Труды XXI Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых учёных, посвященного 130-летию со дня рождения профессора М.И. Кучина. С. 823–824.
3. Ilina S., Lapitskiy S., Alekhin Y. et. al. Speciation, size fractionation and transport of trace elements in the continuum soil water – mire – humic lake –river –large oligotrophic lake of a Subarctic watershed // Aquatic Geochemistry. – 2016. – V. 22. – p. 65–95.

КРАТКАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ИЛЬБОКИЧСКОГО ЛИЦЕНЗИОННОГО УЧАСТКА (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

С.С. Улаева

Научный руководитель: профессор, д.г.н. О.Г. Савичев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

На современном этапе развития промышленности остро стоит вопрос сохранения природной среды, и ее компонентов на территориях, подверженных техногенной нагрузке. По всей стране, на многих территориальных объектах нарушенность природных комплексов и сбой их привычного функционирования либо очевидны, либо неизбежны в связи с проникновением различного рода загрязнителей в природную систему и их взаимодействия с

СЕКЦИЯ 7. ГИДРОГЕОХИМИЯ И ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЯ ЗЕМЛИ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЭКОЛОГИИ

природными компонентами [3]. В связи с этим необходим комплексный подход при оценке какого-либо отдельного природного компонента, т.е. рассматривать его стоит вкупе с остальными участниками системы.

Активным участником процесса загрязнения в настоящее время выступает нефтегазовый комплекс. Поступление инородных компонентов может осуществляться разными путями: проливы углеводородов и их инфильтрация, сточные воды производств, смыв с промышленных площадей в реки с атмосферными осадками, газовые выбросы, испарения, и др. На основании этого, контроль качества природных компонентов становится актуальной задачей каждого промышленного предприятия в отдельности и государства в целом. Данная задача может быть решена посредством организации и осуществления экологического мониторинга окружающей среды района, испытывающего антропогенное воздействие. Государственный экологический мониторинг окружающей среды организуется на основании законодательства Российской Федерации и включает в себя комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды и ее компонентов, за происходящими процессами, а также прогноз изменений состояния окружающей среды [2].

Обследования местности и отборы проб компонентов природной среды проводились на территории Ильбокичского лицензионного участка, принадлежащего ООО «Газпром добыча Красноярск», дочернего предприятия ОАО «Газпром» в августе 2008 и в мае 2009 годов. Площадь участка составляет порядка 1512 км² и располагается в Богучанском и Кежемском районах Красноярского края, в правобережной части водосбора р. Ангара (рис.1). Основными видами деятельности на территории участка являются разведка, добыча углеводородов и их транспортировка (посредством трубопровода) потребителю.

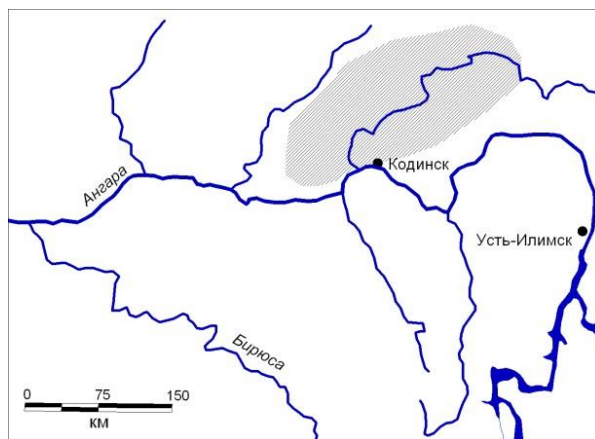


Рис.1 Схема местоположения Ильбокичского лицензионного участка

Целью исследования являлась качественная оценка природных компонентов, а также выявление возможных причин негативного воздействия на компоненты окружающей среды на территории участка и составление перечня необходимых природоохранных мероприятий при принятии эффективных мер для функционирования нефтегазового комплекса без причинения ущерба окружающей среде. Перед исполнителями работ стояла задача получить достоверную информацию о фоновом и текущем состоянии окружающей среды и проанализировать полученные данные для формирования выводов и заключений.

Объектами мониторинга выступили следующие объекты: поверхностные водотоки (речные воды и донные отложения), болото (болотные воды и торф), подземные воды (естественные выходы), почвенно-растительный покров, атмосферный воздух и снеговой покров.

Таким образом, согласно полученным данным лабораторных анализов природных компонентов с пунктов отбора проб, ниже приведены следующие обобщения.

В подземных водах отмечены превышения хозяйственно-питьевых нормативов преимущественно по содержанию *железа и марганца* (как в конкретных родниках, так и по всему участку в целом). Условие $\sum (С/ПДК) \leq 1$ не выполняется для общесанитарного, органолептического и санитарно-токсикологического лимитирующего признака вредности.

Минерализация и макрокомпонентный состав вод рассматриваемых рек значительно не отличаются от среднесезонных значений соответствующих показателей рек региона. Некоторые отклонения макро- и микрокомпонентного состава объясняются притоком минерализованных подземных вод, а также трансформацией органического и органо-минерального вещества.

Содержание нефтепродуктов в донных отложениях колеблется в пределах природных содержаний углеводородов в окружающей среде региона, что позволяет отнести донные отложения к категории «чистых». Однако содержание некоторых токсичных элементов (значения выше ПДК минеральных почв) призывает с осторожностью использовать донный материал для рекультивации и мелиорации.

О достаточно высокой интенсивности самоочищения почв можно говорить на основании содержания нефтепродуктов, которое меньше установленного значения ОДК. Также для почв характерными оказались повышенные содержания *свинца, цинка, мышьяка и кадмия*, что в общем и целом превышает геохимический «фон».

В довершение вышесказанного особенно хотелось бы отметить такие объекты как шламовые амбары и амбары сточных вод на территориях промплощадок. Они, как характерные источники антропогенного воздействия на окружающую среду, также послужили пунктом отбора проб.

Шламовые амбары (шламохранилища) – это природоохранное сооружение, предназначенное для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов бурения нефтяных скважин. Экологичное пользование амбарами возможно при соблюдении требований оформления самих амбаров (гидроизоляция, обваловка и т.д.). Поступление токсичных веществ в почвы происходит обычно при нарушении целостности геомембраны либо при чрезмерном наполнении амбара (при переливах) [1].

Анализ сточных вод из амбара на площадке одной из скважин показал превышение как хозяйственно-питьевых, так и рыбохозяйственных нормативов по величине минерализации, БПК₅, перманганатной окисляемости, содержанию натрия, хлоридов, растворенного кислорода, железа, ионов аммония, кремния, нефтепродуктов [Таб.]. Если повышенное содержание ионов натрия и хлора можно связать преимущественно с подтоварными водами, то наличие нефтепродуктов, ионов аммония и величина БПК₅ говорят о явном промышленном и хозяйственно-бытовом загрязнении вод.

Таблица

Результаты анализа состава вод шламового амбара на территории промплощадки Ильбокичского лицензионного участка, август 2008г.

Показатель	ПДК _{рх}	ПДК _{эл}	Пункт отбора проб, вода из амбара
Температура воды, °С	28-летом, 8-зимой	T _{макс.ср.мес.} +3	17
Вкус, балл	2	-	2
Запах, балл	1	2	0
Цветность, °	-	-	89
рН, ед рН	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	8,16
Мутность, мг/дм ³	1,5	-	2,5
O ₂ , мг/дм ³	6	4	1,13
Общая жесткость, мг-экв/дм ³	-	7	1,7
мг/дм ³			
Ca ²⁺	180	-	26
Mg ²⁺	40	50	4,8
Na ⁺	120	200	411,7
K ⁺	50	-	6,25
HCO ₃ ⁻	-	-	146
CO ₃ ²⁻	-	-	6
SO ₄ ⁻	100	500	74,25
Cl ⁻	300	350	561
Fe _{общ}	0,1	0,3	0,65
NH ₄ ⁺	0,5	1,9	0,93
NO ₂ ⁻	0,08	3,3	0,005
NO ₃ ⁻	40	45	12,8
PO ₄ ³⁻	-	3,5	0,32
Si	-	10	10,17
БПК ₅ , мгO ₂ /дм ³	2	2	3,11
Перманганатная окисляемость, мгO ₂ /дм ³	-	5	26,6
Нефтепродукты	0,05	0,3	0,565

Таким образом, экологическое состояние Ильбокичского лицензионного участка оценивается как удовлетворительное. В то же время, на рассматриваемой территории были отмечены превышения концентраций химических элементов, которые нельзя охарактеризовать как загрязнение, так как они свидетельствуют о «геохимических аномалиях», природном отклонении от ПДК. Исключением являются амбары со сточными и шламовыми водами на территории промышленной площадки, которые свидетельствуют о явном антропогенном загрязнении.

Литература

1. Компания «СнабСтройМск» [Электронный ресурс]: сайт организации. – Электронные дан. – URL: <http://www.ssmask.ru> (дата обращения: 06.02.2017).
2. Об охране окружающей среды" : федер. Закон Рос. Федерации от 10.01.2002г. // N 7-ФЗ (ред. От 03.07.2016).
3. Шварцев С.Л. Общая гидрогеология: Учебник для вузов – М.: Недра, 1996. – 423 с: ил.