

Таблица

Результаты определения содержания анионов и катионов в природных водах различной минерализации методом ионной хроматографии

Тип водного объекта		ММ*, мг/л	Катионы						Анионы			
			F ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Br ⁻	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na+	K+
Ультрапресные воды												
Атмосф. осадки	содержание	10	0,1	0,16	1,2	0,003	0,02	1,22	1,2	0,04	1,9	0,3
	соотношение		33	53	400	1	6	406	30	1	48	8
Поверхностная вода (озера)	содержание	50	0,08	7	0,5	0,0005	0,02	0,5	3,5	0,2	5	1
	соотношение		160	14000	1000	1	40	1000	18	1	25	5
Пресные воды												
Поверхностная вода (озера)	содержание	230	0,4	80	1,2	0,0004	0,0002	0,07	12	12	40	1,5
	соотношение		2000	400000	6000	2	1	350	8	8	27	1
Соленые воды												
Подземная вода (скв.)	содержание	28000	2,6	17000	17	58	–	0,3	2500	43	8100	120
	соотношение		9	58600	59	200	–	1	58	1	188	3
Рассолы												
Подземная вода (скв.)	содержание	160000	2,3	97000	1600	252	–	1,52	7600	1700	50800	1600
	соотношение		2	63800	1050	166	–	1	5	1	32	1

М* – минерализация вод;

Таким образом, метод ионной хроматографии является весьма перспективным для анализа вод различного химического типа при анализе как ультрапресных вод, в частности атмосферных осадков, так и крепких рассолов с минерализацией до 300 г/л.

Литература

1. Кирюхин В.А., Короткова А.И., Шварцев С.Л. Гидрогеохимия: Учеб. для вузов. – М.: Недра, 1993. – 384 с.
2. Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. – 2-е изд., исправл. и доп. – М.: Недра, 1998. – 366 с.
3. ПНД Ф 14.2:4.176-2000 Методика выполнения измерений массовых концентраций анионов (хлоридов, сульфатов, нитратов, бромидов и йодидов) в природных и питьевых водах методом ионной хроматографии.

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ВАХСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (НИЖНЕВАРТОВСКИЙ РАЙОН ХМАО)

К.И. Ковалева

Научный руководитель доцент М.В. Решетько

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Широкомасштабное освоение территории Ханты-Мансийского автономного округа, и в частности рассматриваемого в данной работе Вахского лицензионного участка (ЛУ), неизбежно сопровождается интенсивным техногенным воздействием на окружающую среду. К одним из основных факторов воздействия относятся загрязнение разнообразными химическими веществами, особенно нефтью и сопутствующими продуктами. Негативное воздействие проявляется на различных стадиях строительства и эксплуатации промысла, а также при аварийных ситуациях; наносимый ими ущерб во многом зависит от свойств самой природной среды [4].

Эксплуатация многочисленных месторождений нефти ставит задачу контроля и прогноза экологической обстановки в регионе в разряд наиболее актуальных. Серьезную экологическую угрозу представляют импактные загрязнения, связанные с утечкой жидкостей из устьев скважин, миграцией хиреагентов и нефти из шламовых амбаров, разливами нефти и минерализованных вод при испытании скважин, поступлением бытовых отходов с производственных объектов, не имеющих эффективных очистных сооружений. В результате освоения новых и эксплуатации уже действующих нефтяных месторождений состояние окружающей природной среды претерпевает значительные изменения [6].

Целью исследований является оценка эколого-геохимического состояния поверхностных вод Вахского нефтяного месторождения.

Вахское месторождение открыто в 1964 г., введено в разработку в 1976 г., расположено в Нижневартовском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области в 113 км восточнее г. Нижневартовска и в 80 км от г. Стрежевого. Территория лицензионного участка находится в среднем течении рек Вах и Трайгородская. Площадь составляет 768 км² [3].

Поверхностные водные объекты ВахЛУ представлены речной сетью крупных (р. Вах, р. Ратьканьёган, р. Ершовая Речка, ручьи без названия, протоки Никулинский Пасил, Большой и Малый Урей, р. Трайгородская и др.) и мелких (р. Максимкина и др.) водотоков, верховым болотом, озерами. На территории ЛУ находится 32

километровый участок реки Вах с 654,7 по 686,7 км от истока. По типу водного режима, климатических условий, источников питания, рельефа, условий формирования годового стока и его внутригодового распределения реки рассматриваемой территории относятся к лесной зоне равнинного района [3]. По характеру водного режима водотоки рассматриваемой территории относятся к рекам с весенне-летним половодьем и паводками в теплое время года. Согласно классификации водных объектов единого водного фонда р. Вах относится к классу I, подкласс Б, малые реки рассматриваемой территории относятся к классу III, подкласс А.

С 2006 г. ОАО «ТомскНИПИнефть» проводит регулярные измерения химического состава поверхностных вод территории ВахЛУ. Для оценки воздействия объектов нефтепромысла установлены фоновые и контрольные пункты наблюдения, где осуществляют отбор проб воды и донных отложений. Сравнение качества воды в фоновом и контрольном створе и одновременное сравнение с нормами ПДК позволит судить о характере и степени влияния источников загрязнения на водные объекты ВахЛУ.

Периодичность отбора проб воды составляет 3 раза в год, в основные фазы водного режима (начало половодья, летне-осенняя межень, перед ледоставом), на крупных реках (р. Вах) отбор дополнительно проводится отбор проб в зимнюю межень. В целях предупреждения загрязнения водотоков и водоемов нефтепродуктами и хлоридами необходимо определять концентрацию этих показателей ежемесячно в контрольных пунктах наблюдения. Периодичность отбора проб донных отложений – 1 раз в год, в период летне-осенней межени. Проведение работ по мониторингу поверхностных вод регламентировано Положением о ведении государственного мониторинга водных объектов.

Материалом исследования послужили данные экологического мониторинга, полученные во время прохождения научно-исследовательской производственной практики в 2013 г. в ОАО «ТомскНИПИнефть», на основе которых была создана база данных химического анализа поверхностных вод по 12 точкам отбора проб за период с 2006 по 2012 гг.

Для оценки эколого-геохимического состояния поверхностных вод Вахского ЛУ построены схемы пространственного распределения средних значений концентраций меди, цинка, нефтепродуктов, марганца, железа общего и ионов аммония в водных объектах. В качестве экологических нормативов использованы нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения [2].

В течение периода наблюдений наибольшее число превышений ПДК рыбохозяйственного выявлено для цинка, железа, меди, марганца, ионов аммония и нефтепродуктов. Содержание АПАВ, никеля, свинца, хрома не превышало нижних пределов обнаружения методов определения. В рассматриваемых водоемах повешенной концентрации хлоридов не обнаружено, содержание хлоридов находится на постоянном низком уровне (фоновый и контрольный пункт) и принимает значения намного ниже ПДК, что характерно для пресных рек и озер [3].

Средние значения концентраций цинка колеблются от 0,005 мг/дм³ до 0,025 мг/дм³. В весеннее половодье максимальные концентрации из средних наблюдаются в центральной части лицензионного участка, а именно в точках отбора проб №9 – протока Ленкзурей, 750 м на СЗ от КП №44 (при впадении в р. Максимкина) и №10 – протока Большой Урей, 500 м на З от КП №51 (при впадении в р. Вах), возможно, это связано с тем, что данные пункты отбора проб расположены на участках, подверженных влиянию факелов сжигания. Цинк является одним из индикаторных элементов техногенеза и попадает в атмосферу с промышленными выбросами, при коррозии металлических частей инженерных сооружений, а также при сжигании жидкого топлива.

Максимальные кратности превышения ПДК для железа наблюдались в 2008 г. (5 – 109 ПДК), причем наибольшие в период перед ледоставом и 2009 г. (5 – 104 ПДК) – в летне-осеннюю межень. Подобные концентрации значительно превышают среднемировой уровень, составляющий 0,04 мг/дм³, однако для рек таежной зоны концентрации железа до 10 мг/дм³ являются нормой и связаны с природными ландшафтно-геохимическими условиями (высокой подвижностью железа в условиях кислой среды и контрастных окислительно-восстановительных условиях таежных почв) [1]. Высокая степень заболоченности площади водосбора обуславливает повышенное содержание железа в поверхностных водах рассматриваемой территории. Как правило, железо поверхностных вод встречается в составе комплексов с солями гуминовых кислот (гуматы). Естественно, что его повышенное содержание наблюдается в болотных или торфянистых водах, где концентрация гумусовых веществ велика [4].

Для меди максимальные кратности превышения ПДК наблюдались в 2009 г. (8 – 102 ПДК) в период весеннего половодья и летне-осеннюю межень. Фоновым уровнем содержания меди в реках Обь-Иртышского бассейна считается концентрация 0,003 мг/дм³ [1]. Источником загрязнения поверхностных вод медью в соответствии с РД 52.24.354–94 являются буровые и эксплуатационные скважины, путем поступления распределенного стока с прилегающих территорий.

В 2009 г. максимальные кратности превышения ПДК (5,9 – 260 ПДК) для марганца наблюдались перед ледоставом и в 2012 г. в летне-осеннюю межень (2 – 350 ПДК). Главная форма миграции соединений марганца в поверхностных водах – взвеси, состав которых определяется, в свою очередь, составом пород, дренируемых водами. Обладая высокой миграционной способностью, марганец, в условиях ландшафтов кислого глеевого класса с грунтовыми водами в больших количествах попадает в реки. В соответствии с РД 52.24.354–94 антропогенным источником поступления марганца в поверхностные воды районов нефтегазодобычи являются газоперерабатывающие заводы по переработке сырья с повышенным содержанием серы путем воздушного переноса загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах заводов.

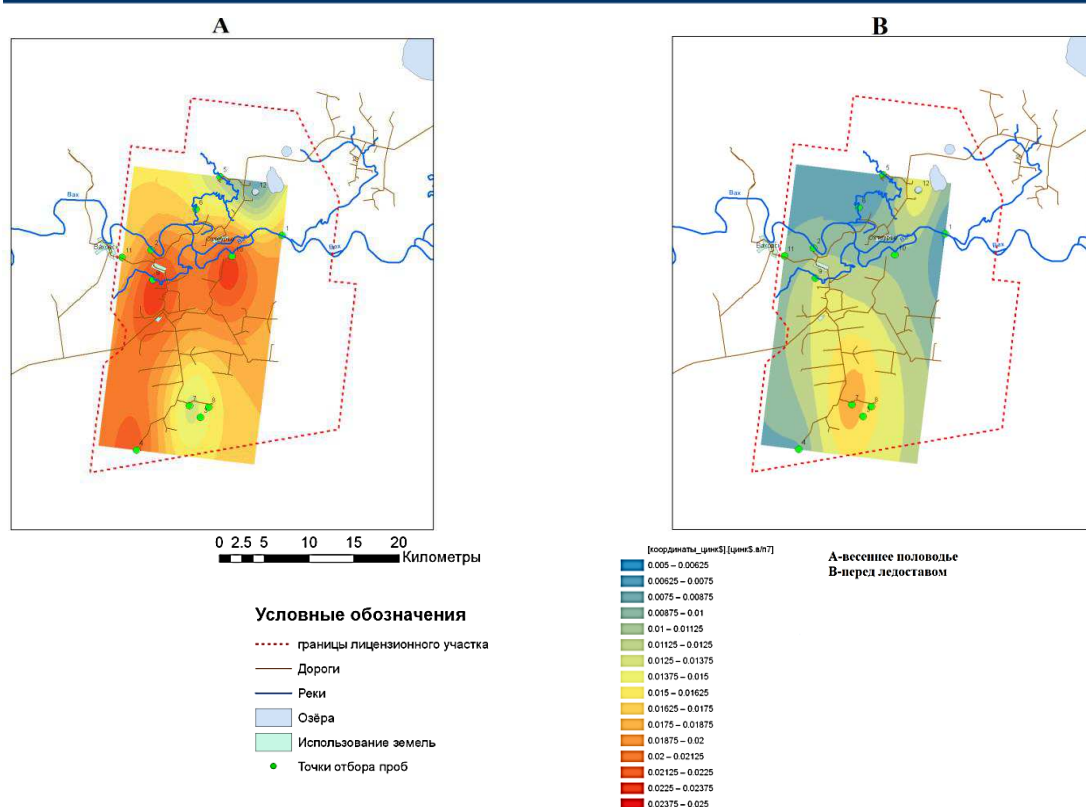


Рис. Схема пространственного распределения средних значений концентраций цинка в поверхностных водах в период весеннего половодья и перед ледоставом

Наибольшую экологическую опасность из веществ биогенной природы для водных экосистем на рассматриваемой территории представляет аммонийный азот. Согласно результатам мониторинговых работ ОАО «ТомскНИПИнефть», средняя концентрация ионов аммония в поверхностных водах Вахского ЛУ изменяется от 0,41 до 4,4 мг/дм³. В летне-осеннюю межень и перед ледоставом в 2012 г. наблюдались максимальные кратности превышения ПДК для ионов аммония (0,78 – 5,64 ПДК). Высокие концентрации аммонийного азота связаны с природными условиями, определяющими большое количество органики в речных водах. Однако велик и вклад антропогенной составляющей. Характерно, что в р. Оби концентрация аммонийного азота многократно выросла в период активного освоения нефтяных месторождений [5]. На нефтяных месторождениях содержание аммонийного азота близко к фоновому уровню, однако в населенных пунктах наблюдается значительное увеличение концентраций.

Важным индикатором загрязнения является содержание в воде нефтепродуктов. Среднее содержание нефтепродуктов, при отсутствии следов прямого загрязнения, в воде рек северных районов ХМАО оценивается, по разным источникам, на уровне 0,1 – 0,2 мг/дм³ [4]. Максимальные кратности превышения ПДК для нефтепродуктов наблюдались в 2008 г. (0,8 – 186 ПДК) перед ледоставом. В фоновых пунктах было определено высокое содержание углеводов природного происхождения, что определяется трофическим статусом водного объекта и, в целом, характерно для поверхностных вод региона [3]. В соответствии с РД 52.24.354–94 при добыче, подготовке и транспортировке нефти значительное количество последней поступает в окружающую среду. Значительная часть нефти первоначально поступает в почву, откуда после определенной метаморфизации смывается поверхностным и подземным стоком в ближайшие водные объекты. С поступлением нефти в почву начинается процесс ее естественного фракционирования и разложения.

Превышение ПДК, наблюдаемое повсеместно для таких компонентов как цинк, железо, медь, марганец, ионы аммония и нефтепродукты определяется гидрогеохимическими особенностями и является повсеместным для Вах-Трайгородского междуречья, который можно рассматривать как часть железо-марганцево-органо-аммонийной гидрогеохимической провинции. Кроме ряда природных факторов, вызывающих естественное «загрязнение» поверхностных вод Вахского ЛУ (питание болотными водами, содержащими большое количество органики, на окисление которой уходит весь кислород воды; небольшие скорости рек и замедленный сброс паводочных вод из притоков; климатические факторы, определяющие пониженную самоочищающую способность вод), следует отметить отрицательное влияние техногенного воздействия на состояние поверхностных вод [4].

Литература

1. Московченко Д.В., Пуртов В.А., Завьялова И.В. Гидрохимическая характеристика водосборных бассейнов ХМАО // Вестн. экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – Тюмень, 2008. – №8. – С. 141 – 148.
2. Ходжаева Г.К. Геоэкологическая оценка воздействия аварийных ситуаций нефтепроводов на окружающую природную среду (на примере Нижневартовского района): Автореферат. Дис. ... канд. геогр. наук. – Томск, 2013. – 158 с.
3. Приказ Росрыболовства от 18.01.2010 № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». – М.: 2010. – 214 с.
4. Проект локального экологического мониторинга территории Вахского лицензионного участка. – Томск: ТомскНИПИнефть, 2012 – 96 с.
5. Тигеев А.А. Качество водной среды бассейна р. Тромъеган в районах добычи углеводородного сырья // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – Тюмень, 2012. – №2. – С. 137 – 142.
6. Уварова В.И. Современное состояние качества воды р. Оби в пределах Тюменской области / Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. – Тюмень, 2000. – №1. – С. 18 – 26.
7. Ходжаева Г.К. Геоэкологическая оценка воздействия аварийных ситуаций нефтепроводов на окружающую природную среду (на примере Нижневартовского района): Автореферат. Дис. ... канд. геогр. наук. – Томск, 2013г. – 158 с.

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Ю.А. Кононова

Научный руководитель доцент О.Г. Токаренко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В последнее время возрастает интерес к качеству воды, которая используется не только для хозяйственно-питьевого водоснабжения и промышленности, но и для рыбохозяйственных и рекреационных целей. Большое значение в вопросе качества воды имеет техногенное воздействие на естественную природную среду, так как это вызывает порой весьма негативные последствия. Водные ресурсы Беловского водохранилища и его береговая зона используются комплексно для водоснабжения населения и промпредприятий пос. Инской и г. Белово, при поливах прилегающих сельскохозяйственных угодий, рыбохозяйственных и рекреационных целях. Ранее изучением данного вопроса занимались А.В. Дьяченко, В.В. Кирилов, Д.В. Черных, С.П. Казьмин, О.В. Климов, Ю.В. Матвеева и др. [1, 2].

Цель данной работы сводится к изучению химического состава поверхностных вод Беловского водохранилища, а также оценке изменения качественных характеристик во времени.

В основу исследования положены данные отчета производственной практики, пройденной на Беловской Государственной районной электростанции (БГРЭС), фондовые источники, материалы опубликованной научной литературы, а также результаты собственных исследований автора.

В административном положении водосборный бассейн водохранилища полностью расположен в пределах Беловского района Кемеровской области.

Основным источником питания Беловского водохранилища является р. Иня. Это типично равнинная, свободно меандрирующая река с четко выраженными излучинами, в вершинах которых берег подвержен интенсивному размыву. Начало весеннего половодья для бассейна р. Иня приходится на середину первой декады апреля. Летняя межень наблюдается в июле – августе. Осенние дождевые паводки дают увеличение водности в сентябре – октябре. Минимальные расходы наблюдаются перед ледоставом в конце октября – начале ноября. Наименьший расход воды в году наблюдается в период зимней межени – декабрь – март [5].

Гидрохимические исследования проводились по данным режимных наблюдений за изменением состава вод реки Иня и Беловского водохранилища за период 2002 – 2008 гг., предоставленным Беловской государственной районной электростанцией. Отбор проб сотрудниками предприятия проводился ежемесячно в течение года на трех пунктах пробоотбора. Первый расположен выше устья р. Иня, перед ее впадением в водохранилище (точка №1, рис. 1), второй – в средней части верхнего бьефа водохранилища (точка №2) и третий – в нижнем бьефе (точка №3). Всего в работе рассмотрено 338 химических анализов по 21 показателю качества вод: рН, температура, прозрачность, содержание взвешенных веществ, сухой остаток, содержание растворенного кислорода, биохимическое и химическое потребление кислорода, сульфат-, хлорид-ионы, азотсодержащие соединения (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+), фосфаты, нефтепродукты, фенолы, формальдегид, тяжелые металлы (Cu^{2+} , Al^{3+} , Zn , $\text{Fe}_{\text{общ}}$) [3].

Относительно нормативов качества воды водных объектов, а именно нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектах рыбохозяйственного значения, утвержденных приказом Росрыболовства от 18.01.2010 №30 (ПДК_{рх}) [4], выявлены превышения практически по всем исследуемым компонентам. Превышения имеют как эпизодический, так и периодический характер поведения. В реке Иня, впадающей в водохранилище (точка опробования №1) наблюдается максимальные превышения ряда показателей качества, таких как прозрачность, ХПК, NO_2 , NH_4 , PO_4 , формальдегиды, Fe, Cu, Zn, Al. Превышения, как правило, составляют от 1,5 до 15 раз в зависимости от года и показателя качества. Особое внимание стоит обратить на Zn, по концентрациям которого наблюдаются почти тридцатикратные превышения, а также на Cu^{2+} по концентрациям которого обнаружены аномальные стократные превышения. В