

Р. Л. Ибрагимов¹, Р.Г. Ханнанов², В.М. Федотов³

¹ТатНИПИнефть, Бузульма, refecolog@tatnipi.ru

²НГДУ «Бавлынефть», Бавлы, hannanov@tatneft.ru

³Татарское геологоразведочное управление, Казань, asgm@pochta.ru

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НГДУ «БАВЛЫНЕФТЬ»

Проблема чистой воды в современных условиях – одна из главнейших в комплексе природоохранных мероприятий. Следствием интенсивной хозяйственной деятельности человека неизбежно становятся необратимые природные и техногенные процессы, выражающиеся в ухудшении экологического состояния геологической среды. В частности, в подземных и поверхностных водах эти последствия проявляются в изменении состава и, как следствие, их качества.

Особенно актуальной обозначенная проблема возникает в местах с высокой плотностью населения и значительным сосредоточением техногенных объектов. На территории Татарстана одним из таких регионов является крайний юго-восток республики, где уже длительное время осуществляется разработка Бавлинского месторождения нефти.

В административном отношении территория производственной деятельности НГДУ «Бавлынефть» охватывает Бавлинский, Ютазинский и часть Бузульминского районов Республики Татарстан. Общая площадь составляет 2391 км². Вся территория расположена в пределах Икского бассейна подземного стока, осложненного боковым (внешним) влиянием со стороны реки Дымка.

В Бавлинском и Ютазинском районах официально зарегистрировано достаточно большое количество (126) родников (Водные..., 1997; Государственный..., 2002), хотя, согласно данным различных видов геологоразведочных работ, их значительно (почти в 2 раза) больше. Многие родники (118) используются для хозяйственных и питьевых нужд. Они встречаются во всех водоносных горизонтах и комплексах, распространенных на исследуемой территории.

Особенности гидрохимии подземных и поверхностных вод на территории производственной деятельности НГДУ «Бавлынефть» изучаются, начиная с 1985 г. Для мониторинга подземных и поверхностных вод важны состояние и оценка закономерностей изменения качественного состава вод как по площади распространения основных водоносных свит и комплексов, так и по разрезу. Не менее важной задачей является отслеживание особенностей изменения химического состава и качества природных вод зоны активного водообмена во времени. Актуальными считаются задачи выявления способности подземных и поверхностных вод к восстановлению (самоочищению), и прогноз изменения состава, качества подземных вод и времени реабилитации загрязненных участков.

В данной работе изложены основы организации системы контроля за состоянием и изменением состава и качества поверхностных и подземных вод на территории производственной деятельности НГДУ «Бавлынефть».

Контроль за режимом и состоянием подземных и поверхностных вод на территории деятельности НГДУ «Бавлынефть» в настоящее время осуществляют НГДУ «Бавлынефть», лаборатория УПТЖ и ТГРУ.

Основным принципом организации наблюдений за подземными водами был выбран – объектный. Это означает, что все наблюдательные точки (родники, скважины, колодцы и гидростворы) расположены исключительно в пределах бассейнов подземного стока. Другим немаловажным условием является то, что пункты наблюдения размещены в границах площадей, где производится добыча нефти, т.е. на лицензированных участках. Значительно реже такие точки находятся в других местах, в пределах так называемого нераспределенного земельного фонда. При включении того или иного водоисточника в сеть наблюдений обязательно наличие техногенных объектов в области питания, рассматривавшиеся как потенциальные источники загрязнения подземных вод.

С учетом современных требований сеть наблюдений организована таким образом, чтобы по возможности учитывались и абсолютно новые принципы, к примеру, степень распределения земель между недропользователями.

В таблице 1 сведены

	Организации ведущие наблюдение за режимом и состоянием подземной гидросферы на территории производственной деятельности НГДУ «Бавлынефть»				
	НГДУ «Бавлынефть»		Лаборатория УПТЖ		ТГРУ
	Поверхностные воды	Подземные воды	Поверхностные воды	Подземные воды	Подземные воды
Региональный подуровень	нет	нет	Нет	Нет	да
Локальный подуровень	да	да	?	?	да
Периодичность отбора (режим) проб воды	Ежемесячно	Ежеквартально	Ежемесячно	1 раз в год	2 раза в год
Перечень инградиентов	12 параметров	6 параметров	9 параметров	6 параметров	14 параметров
Хлорид-ион	9	61	5	46	49
Сульфат-ион	9	61	5	46	49
Общая жесткость	9	61	5	46	49
Гидрокарбонаты	9	61	5	-	49
Кальций	9	61	5	46	49
БПК ₅	-	-	-	-	-
Анионоактивные ПАВ	-	-	-	-	49
Нефтепродукты	9	-	5	-	49
Водородный показатель, pH	9	61	5	46	49
Температура, °С	9	61	5	-	49
Сухой остаток	-	61	-	46	-
Железо общее	9	-	-	-	49
Магний	9	-	-	-	49
Фенолы	-	-	-	-	49
Нитраты	9	-	-	-	49
Карбонат-ион	9	-	-	-	49
Натрий+Калий	-	-	-	-	-

Табл. 1. Распределение наблюдательной сети по организациям на территории производственной деятельности НГДУ «Бавлынефть». В ТГРУ поверхностные воды не наблюдаются.

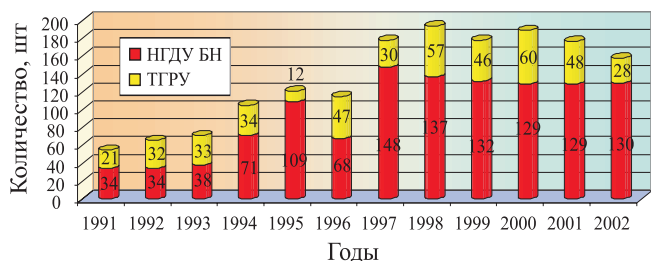


Рис. 1 Динамика изменения количества наблюдаемых пунктов на региональной и локальной наблюдательной сети.

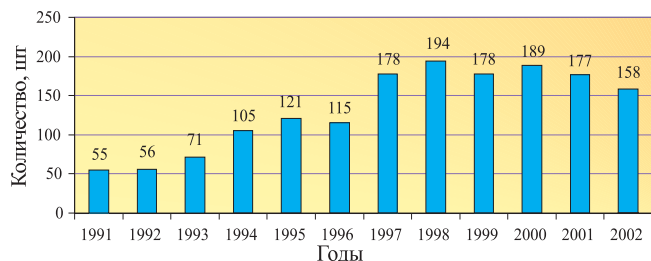


Рис. 2 Динамика изменения количества наблюдаемых пунктов НГДУ "Бавлынефть".

данные по количеству наблюдаемых точек, периодичности (режиму) отбора проб воды и по определяемым показателям. Исходя из данных таблицы можно отметить: 1) сотрудники НГДУ и УПТЖ ведут контроль и за подземными и за поверхностными водами, а ТГРУ – только за подземными; 2) контроль по состоянию вод, проводимый ТГРУ, осуществляется на региональном подуровне, а проводимый НГДУ "Бавлынефть" – на локальном подуровне; 3) периодичность отбора проб воды силами НГДУ и ТГРУ соответствует требованиям всех методик и инструкций; 4) количество определяемых ингредиентов оговаривается между заказчиком и исполнителем.

Организация системы контроля изначально была реализована на двухступенчатом принципе: региональном и локальном подуровнях. Региональный насчитывает 49 пунктов наблюдения (ПН), включая 19 скважин. Локальный подуровень охватывает 199 ПН. Из них 6 являются родниками, 123 – составляют скважины, 8 – приходится на гидростворы и по 7 пунктам, кроме привязки, – не имеется данных химических анализов воды. На рис. 1 показана динамика проведения наблюдений на региональном и локальном подуровнях. Всего же за весь период наблюдений (почти 20 лет, начиная с 1985 г.) экологическая ситуация отслеживалась по 250 наблюдательным пунктам.

Подземная гидросфера контролируется посредством естественных выходов, через родники, и искусственных сооружений – скважинами, пробуренными на разную глубину. Динамика распределения пунктов наблюдения по годам, начиная с 1991 г. приведена на рис. 2. Нетрудно заметить постепенное увеличение количества наблюдаемых пунктов. Если в период с 1991 по 1996 годы пробы воды отбирались из 533 водоисточников, то с 1997 по 2002 гг. – из 1074 водоисточников, почти в 2 раза. Выделяется два временных диапазона: первый – до 1997 г. включительно и второй, начиная с 1997 г. Отличие между этими периодами видится в том, что вначале увеличение наблюдаемых пунктов происходило постепенно, с некоторым снижением в 1996 г. Второй отрезок времени (1997–2002 гг.) характеризуется постепенным уменьшением наблюдаемых пунктов. В период с 1991 по 1996 годы и на региональной сети, и на локальной интенсивность на-

блюдений увеличивалась практически одинаково: рост наблюдаемых пунктов увеличился в 2 раза. При этом соотношение количества пунктов наблюдения, задействованных на локальной сети, практически в 2 раза превышало их количество на региональной, особенно к концу первого периода наблюдений. Исключением является лишь 1995 год, когда отчетливо проявилась диспропорция в сторону локальной сети.

Иная картина характерна для второго периода – с 1997 по 2002 годы. Наблюдения на локальной сети проводили при помощи практически одного и того же количества наблюдательных пунктов. Однако по отношению к первому периоду их количество было также в 2 раза больше, в отличие от наблюдений, проводимых по региональной сети. Здесь количество наблюдаемых пунктов постоянно менялось от 28 – 38 до 57 – 60. Но было постоянно меньше в 2 – 4 раза, чем на локальной сети.

Анализ показал, что общее увеличение количества наблюдаемых пунктов произошло в основном за счет включения в систему контроля наблюдательных, в том числе и

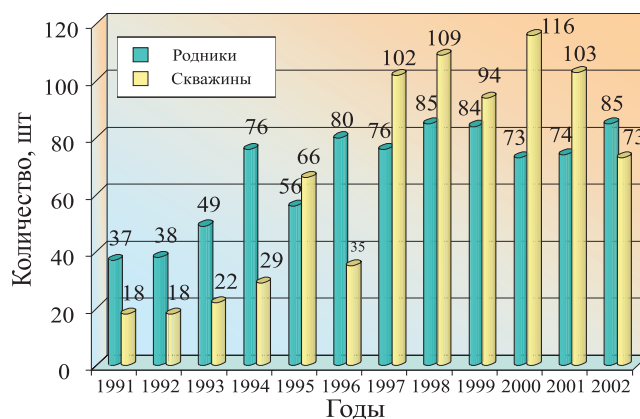


Рис. 3. Динамика распределения пунктов наблюдения.

экологических скважин, доведя тем самым их ежегодное количество до 100–120 шт. Количество наблюдаемых родников оставалось с 1994 г. практически на одном уровне – 70–85 шт. В 2001 г. пробы отбирались из 71 родника и 106 скважин, а в 2002 г. – из 82 родников и 76 скважин (Рис. 3). Рассматривая динамику продолжительности ряда наблюдений, можно признать, что из 234 пунктов наблюдения ведутся

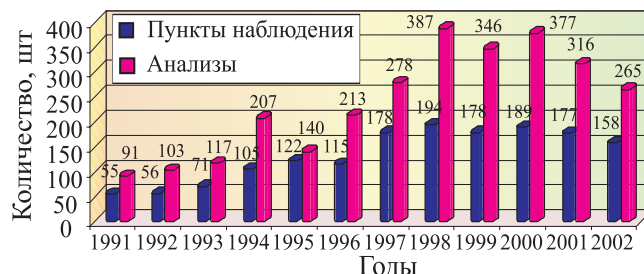


Рис. 4. Динамика отбора проб воды.

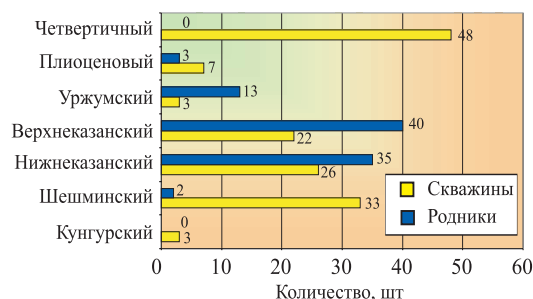


Рис. 5. Распределение наблюдательных пунктов по возрасту водоносных отложений.

Водоносный комплекс, свита, горизонт	Продолжительность наблюдения и производства отбора проб воды			
	Менее 5 лет	от 5 до 10 лет	Более 10 лет	Всего
Четвертичный	14	34	-	48
Неогеновый	2	6 (в т.ч. 1 родник)	2 (2)	10 (3)
Татарский (уржумский)	1 (1)	13 (10)	2 (2)	16 (13)
Верхнеказанская	7	40 (31)	15 (9)	62 (40)
Нижнеказанская	13 (1)	43 (31)	4 (3)	60 (35)
Уфимский (шешминский)	7	24	4 (2)	35 (2)
Итого	45 (2)	162 (73)	27 (18)	230 (93)

Табл. 2. Распределение пунктов наблюдения по продолжительности производства отбора проб воды.

только на 27, включая 18 родников, отбор проб воды проводится непрерывно уже более 10 лет. На 162 ПН (73 родника) наблюдение ведется от 5 до 10 лет, а на 45 (2) – менее 5 лет.

В таблице 2 показана раскладка по возрасту водовмещающих отложений и по виду наблюдательного пункта. Наблюдения за подземными водами из четвертичных отложений ведутся не более 10 лет. Наблюдения за водами плиоценового водоносного горизонта также практически укладываются в интервал от 5 до 10 лет. Правда, имеются 2 скважины, наблюдения в которых проводятся не регулярно. На ПН №2999 отобраны по одной пробе в 1995 и 2002 годах, а в ПН №3055 – 7 проб, начиная с 1998 г. Лучшее всего обстоит дело на родниках №1623 и 1624, вода из которых отбирается уже более 10 лет.

Контроль за водами из татарских отложений (как и других водоносных комплексов) осуществляется в основном на родниках, продолжительность наблюдений на которых, как правило, от 5 до 10 лет.

Самый продолжительный ряд наблюдений (непрерывно в течение 12 лет) установлен в 11 ПН, включая 8 родников, а на 16 (11) – в течение 11 лет подряд и т.д. По непрерывности проведения отбора проб из родников и скважин, как это видно на рисунке, можно наметить два временных диапазона: от 3 до 7, и от 8 до 10 и более лет с пиками, приходящимися на 6-ти летний непрерывности и 9–10 лет. При этом в первом диапазоне сконцентрированы преимущественно скважины (79 против 32 родников), а во втором – родники (59 родников против 27 скважин). На долю пунктов наблюдения, с непрерывностью отбора проб воды менее 3-х лет приходится 38 ПН, и это преимущественно скважины (37). Интересно распределение ПН по временным рядам, в которых отбиралось более, чем 2 пробы воды. Таких ПН, из которых отобрано 2 и менее проб всего насчитывается 19 (Табл. 3).

В течение 5 – 10 лет пробы воды отбирались в 106 ПН, а в 23 – более 10 лет. В 2002 г. наблюдались 155 источников, в 26 из них отбор проб воды проводится 5 и менее лет. В этом же году пробы не были отобраны из 83 ПН, причем на 51 ПН отбор уже проводился ранее в течение 5 и менее лет, на 28 – от 5 до 10 лет и на 4 более 10 лет. За последние 6 лет непрерывные наблюдения ведутся на 92 ПН (у 75 ряд составляет 5 – 10 лет, а у 17 – более 10). В последние 5 лет такие исследования проводятся на 11 ПН (на 1 – ряд составляет менее 5 лет, у 10 – от 5 до 10). В последние 4 года наблюдалось 5 ПН (по 1 – менее 5 и от 5 до 10 лет, а у 3 – более 10 лет). Последние 3 года наблюдаются лишь 18 ПН. Ряд непрерывности наблюдений менее 5 лет имеется у 12 ПН, от 5 до 10 лет – у 5 ПН и более 10 лет – в 1 ПН. В последние два года наблюдалось 2 ПН, и оба с рядом непрерывности от 5 до 10 лет (Рис. 4).

С гидрогеологической точки зрения наблюдаются все

водоносные комплексы, свиты и горизонты зоны активного водообмена, охватывающие гидростратиграфический разрез сверху вниз: четвертичные образования, неоген, толща верхнего отдела пермской системы, в составе татарского (уржумский водоносный горизонт), казанского (верхнеказанская и нижнеказанская водоносные свиты) и уфимского (шешминский водоносный комплекс) ярусов, породы нижнего отдела пермской системы, в составе сакмарского (сакмарско-кунгурский водоносный горизонт) яруса, до тастубского регионального водоупора. Динамика распределения водоисточников по возрасту водовмещающих пород приведена на рис. 5.

Подземные воды из четвертичных отложений, как и воды в породах раннепермского возраста, наблюдаются исключительно при помощи скважин. Подземные воды из отложений неогенового и уфимского возраста наблюдаются преимущественно тоже в скважинах, поскольку разгрузка вод из них через родники сильно ограничена. Подземные воды из отложений татарского и казанского возраста чаще наблюдаются в родниках, чем скважинами.

Состояние поверхностных вод отслеживается постоянно в 11 гидростворах, из которых отобрано в общей сложности 618 химических анализов. Если не считать слабо организованные наблюдения в пункте 102 (р. Крымка, д. Крым-Сарай), то на всех остальных гидростворах наблюдения проводятся достаточно часто, с отбором проб воды от 6 до 11 раз в год.

Наблюдение проводилось	5 и менее	От 5 до 10	более 10	Всего
Количество водопунктов	45	162	27	234
Последние 6 лет	Нет	75	17	92
Последние 5 лет	1	10	нет	11
Последние 4 года	1	1	3	5
Последние 3 года	12	5	1	18
Последние 2 года	Нет	2	нет	2
В 2002 г. – не проводилось	51	28	4	83
В 2002 г. – наблюдались	26	106	23	155
Отобрано 2 и менее проб				19
Наблюдение проводилось постоянно				12

Табл. 3. Распределение пунктов наблюдения по временным рядам.

Регулярно в течение последних 9 лет отбор проб воды осуществлялся на створах в устье р. Бавлинка (д. Кызыл-Яр) №91 и на р. Кандызка №106. На них отобрано 65–70 проб. В течение последних 7 лет регулярно отбирались на четырех створах (№№71, 79, 95 и 100), соответственно в устье р. Кандызка, на р. Ик (д. Шалты), на р. Бавлинка и на р. Дымка (д. Муртаза), где отобрано по 57–60 проб. В течение 5 последних лет постоянно опробуется вода в р. Тумбарлинка (д. Исерапово), в течение которых было отобрано 40 проб воды. Хуже всего отбор воды проводится на створе 102. Отбиралось по одному разу в год и всего 5 лет, причем последним был 2001 г.

Представленные материалы убедительно показывают, что изменение экологической ситуации в природных водах в ходе добычи нефти надежно контролируется всеми службами нефтегазодобывающего управления, в тесном содружестве со специалистами Татарского геологоразведочного управления и ТатНИПИнефть.

Литература

- Водные ресурсы и питьевая вода Республики Татарстан/ Гос. доклад. Казань: Изд-во “Мониторинг”. 1997.
Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Татарстан в 2001 г. Казань. 2002.