

**ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ  
И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГИДРОМОНИТОРИНГА  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ПАО «ТАТНЕФТЬ»**

**П.Н. Кубарев**, канд. техн. наук, начальник отдела охраны окружающей среды и экологической безопасности

**Р.Р. Исламов**, руководитель Центра промышленной и экологической безопасности

**Г.И. Петрова**, канд. геол.-минерал. наук, руководитель группы по оценке воздействия на водные ресурсы и недра

**Ю.В. Мутыгуллина**, специалист 1-й категории

ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина

(Россия, г. Альметьевск)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-12-3-38-42

***Аннотация.** Контроль за экологическим состоянием пресных поверхностных и подземных вод на основе гидромониторинга для принятия управленческих решений по снижению техногенного воздействия при нефтедобыче на территориях разработки нефтяных месторождений ПАО «Татнефть» является крайне актуальным.*

*Для совершенствования режимной сети гидромониторинга осуществлен комплекс работ по актуализации размещения наблюдательных пунктов с учётом местоположения границ лицензионного (техногенного) участка; местоположения и параметров объектов нефтедобычи; местоположения хозяйственно-питьевых водозаборов и путей транзита подземных вод; расположения границ зон санитарной охраны источников водоснабжения и водоохраных зон.*

*Результаты проведенной инвентаризации водных объектов служат для выделения нефтепромысловых сооружений, требующих особого внимания при планировании природоохранных мероприятий, используются для определения зон экологических ограничений при планировании бурения, нового строительства или изменения технологии добычи. Анализ гидрохимического состояния подземных и поверхностных вод на основе осуществляемого гидромониторинга позволяет оперативно принимать управленческие решения по снижению негативного влияния нефтедобычи, планировать профилактические и ремонтно-восстановительные работы на нефтепромысловых сооружениях.*

***Ключевые слова:** гидромониторинг, наблюдательная сеть, источники водоснабжения, уровень риска загрязнения, ПАО «Татнефть».*

Компания «Татнефть» ведет разработку более 80 нефтяных месторождений в густонаселенной юго-восточной части Республики Татарстан, охватывающей 21 административный район с численностью населения около 1,5 млн человек [1]. Водные запасы этой территории являются важнейшим ресурсом для обеспечения деятельности всех отраслей народного хозяйства. Поверхностные воды представлены реками Степной Зай, Ик, Шешма, Мелля, Кичуй с разветвленной речной сетью в виде многочисленных притоков и ручьев. В интервале верхне- и среднепермских отложений сосредоточены значительные за-

пасы пресных подземных вод, которые используются местным населением для хозяйственно-питьевых целей: почти в каждой деревне и сельском поселении есть родники и водозаборные скважины. В настоящее время доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет около 40%.

ПАО «Татнефть», добывая, перерабатывая и транспортируя нефть, является социально ориентированной компанией, уделяющей огромное внимание вопросам охраны окружающей среды, в том числе водным ресурсам.

Как хозяйствующий объект, в соответствии со статьей 67 Федерального закона «Об охране окружающей среды» (№ 7-ФЗ от 10.01.2001) на территориях разрабатываемых месторождений углеводородов и разведочных площадей компания осуществляет производственный экологический контроль состояния поверхностных и подземных вод – локальный гидромониторинг [2].

Известно, что пресные поверхностные и подземные воды являются хорошим индикатором состояния природной среды, т.к. они с той или иной оперативностью реагируют на техногенное загрязнение геологической среды. Разработка нефтяных месторождений может сопровождаться поступлением нефтепродуктов и хлоридно-натриевых рассолов в пресные поверхностные и подземные воды [3].

#### *Результаты работ*

Основы гидромониторинга были заложены в июле 1969 г., после выхода распоряжения Министерства нефтяной промышленности СССР (№ РМ-783 от 13.02.1969) и приказа производственного объединения «Татнефть» (№ 246 от 19.05.1969) об организации наблюдений за состоянием поверхностных водоемов в нефтедобывающих районах [1]. Первоначальная ведомственная наблюдательная сеть включала 150 точек наблюдения.

В 1989-2020 гг. при научно-методическом сопровождении ученых-гидрогеологов ТатНИПИнефть и ТГРУ осуществлены региональные и детальные эколого-гидрогеологические работы по оценке степени влияния техногенных факторов на изменение состава и качества подземных вод. На основе проводимых работ режимная наблюдательная сеть гидромониторинга расширилась и совершенствовалась.

Разработаны научно-методические подходы обоснования наблюдательной сети за состоянием подземных и поверхностных вод [4]. Они заключаются в следующем:

1. Наблюдательная сеть закладывается с учетом проведенной оценки текущего экологического состояния подземных и поверхностных вод, результатов специального эколого-гидрогеологического обследо-

вания; результатов ранее проведенных региональных и локальных эколого-гидрогеологических исследований на территориях нефтегазодобывающих управлений, выполненных специалистами института «ТатНИПИнефть», ТГРУ, ЗАО «ГИДЭК» и др.

2. Объектами контроля на территории лицензионного участка являются:

- поверхностные воды рек и их притоков, протекающие в пределах границ лицензионного участка;

- подземные воды, приуроченные к выходящим на поверхность четвертичным, верхне- и нижнеказанским, уфимским отложениям, а также воды, вскрытые артезианскими скважинами, используемые для водоснабжения населенных пунктов, находящиеся в зоне возможного негативного влияния;

- водоносные горизонты, вскрытые наблюдательными (эколого-гидрогеологическими) скважинами.

3. Пункты контроля поверхностных вод включают один или несколько створов. Фоновый створ (на входе на территорию лицензионного участка) устанавливается в пределах одного километра выше по течению от первого нефтепромыслового объекта, вне зоны его влияния. Контрольный створ (при выходе с территории лицензионного участка) организуется ниже возможного источника загрязнения на расстоянии 500 м.

На основании указанных подходов сформирован «График контроля состояния водных объектов в пределах лицензионных участков ПАО «Татнефть». В график включены пункты контроля за поверхностными и подземными водными объектами, которые содержат привязку к лицензионным участкам, местности, населенным пунктам с указанием географических (поверхностные воды) и прямоугольных координат (подземные воды), периодичности отбора и анализа проб. Для поверхностных и подземных вод выполняется определение 6-ти компонентного состава вод: рН, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, кальций; жесткость. Магний, натрий и калий, минерализация определяются расчетным способом. Для поверхностных вод

дополнительно определяются нефтепродукты. В настоящее время в соответствии с графиком осуществляется гидромониторинг подземных и поверхностных вод силами и средствами химико-аналитических лабораторий ПАО «Татнефть».

В 2020-2022 гг. проведена актуализация «Графика контроля состояния водных объектов в пределах лицензионных участков ПАО «Татнефть». Осуществлен следующий последовательный комплекс работ:

1. Инвентаризация водных объектов и источников водоснабжения на территории деятельности ПАО «Татнефть». Выделены источники водоснабжения населенных пунктов с зонами санитарной охраны (ЗСО), установленными при получении правоустанавливающих документов на источник водоснабжения, источники водоснабжения населенных пунктов без выделенных ЗСО, а также локальные выходы подземных вод. Для определения зоны формирования вод водозаборных скважин используется третий пояс ЗСО водоисточников (водозаборных скважин). Расположение его границы определяется гидродинамическими расчетами исходя из условия, что если за её пределами в водоносный пласт поступят химические загрязнения, то они не достигнут водозабора за расчетное время, которое принимается равным сроку эксплуатации не менее 25 лет.

В результате инвентаризации определено 170 водных объектов – источников водоснабжения населенных пунктов, имеющих официально установленные пояса ЗСО. Значительное количество сельских поселений на территории деятельности ПАО «Татнефть» не имеют правоустанавливающих документов на источники водоснабжения, соответственно, отсутствуют выделенные второй и третий пояса ЗСО в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения» [5]. За область возможного техногенного влияния приняты область формирования ресурсов артезианских скважин (радиус формирования эксплуатационных запасов, равный 1 км) и зоны питания родников, выделенные по

рельефу. Проведена работа по определению областей формирования ресурсов 397 водных объектов (родники и скважины, используемые для водоснабжения без правоустанавливающих документов), также 595 локальных выходов подземных вод (родники). Дополнительно инвентаризировано 100 водных объектов, не имеющих в областях формирования ресурсов нефтепромысловые объекты, но являющихся социально-значимыми объектами, и 45 родников, входящих в перечень объектов ежегодного конкурса «За поддержание эстетического состояния обустроенных родников и улучшение качества воды», проводимого ПАО «Татнефть».

2. Корректировка количества водопунктов на основе определения техногенных объектов, попадающих в ЗСО, зоны формирования запасов подземных вод водозаборных скважин и области питания родников.

3. Внедрение риск-ориентированного подхода к определению периодичности отбора проб водного объекта и принятию управленческих решений в случае ухудшения гидрохимического состояния.

Водные объекты ранжируются по трем уровням риска возможного техногенного влияния: высокий (красная зона), средний (желтая зона) и низкий (зеленая зона).

Высокий уровень риска включает водные объекты с установленными ЗСО. В ЗСО расположены нефтепромысловые объекты, герметичность которых необходимо строго обеспечивать для недопущения загрязнения питьевых вод. Качество вод находится под усиленным контролем. Периодичность отбора проб – ежеквартально.

Средний уровень риска охватывает поверхностные и подземные объекты:

- поверхностные водные объекты, реки и ручьи, в водозаборных бассейнах которых расположены нефтепромысловые объекты. Герметичность нефтепромысловых сооружений необходимо обеспечивать в соответствии с действующими регламентами компании. Периодичность отбора проб – ежеквартально/ежемесячно;

- водные объекты с выделенными областями формирования ресурсов подземных

вод (области питания родников и радиусы формирования ресурсов водозаборных скважин). Недропользователи не имеют правоустанавливающих документов на источник водоснабжения, ЗСО не выделены. В зонах формирования ресурсов подземных вод присутствуют нефтепромысловые объекты, герметичность которых необходимо обеспечивать согласно действующим регламентам компании. Периодичность контроля – ежеквартально.

В состав низкого уровня риска входят локальные выходы подземных вод, родники (не источники водоснабжения) с выделенными областями питания, в которых расположены нефтепромысловые объекты, герметичность которых необходимо обеспечивать согласно действующим регламентам компании. Периодичность отбора проб – ежегодно, 2-й и 3-й кварталы текущего года.

В настоящее время наблюдательная сеть гидромониторинга составляет 1803 пункта наблюдения, из них 613 пунктов наблюдения за поверхностными водами и 1190 – за подземными водами, включенными в график в соответствии с риск-ориентированным подходом.

Результаты проведенной инвентаризации водных объектов служат для выделения нефтепромысловых сооружений, требующих особого внимания при планировании природоохранных мероприятий на существующем фонде нефтепромысловых

сооружений, используются для определения зон экологических ограничений при планировании бурения, нового строительства или изменения технологии добычи (например, перевод кустовых насосных станций, закачивающих пресную воду, на закачку сточной воды). Таким образом, анализ гидрохимического состояния подземных и поверхностных вод на основе осуществляемого гидромониторинга позволяет оперативно принимать управленческие решения по снижению негативного влияния нефтедобычи, планировать профилактические и ремонтно-восстановительные работы на нефтепромысловых сооружениях.

#### **Заключение**

Размещение наблюдательных пунктов, включенных в современную режимную сеть гидромониторинга ПАО «Татнефть», осуществляется с учётом местоположения границ лицензионного (техногенного) участка; местоположения и параметров нефтепромысловых объектов; местоположения хозяйственно-питьевых водозаборов и путей транзита; расположения границ ЗСО источников водоснабжения и водоохраных зон.

Созданная система гидромониторинга позволяет оперативно принимать меры по выявлению источников поступления хлоридно-натриевых рассолов и нефтепродуктов в пресные воды.

#### **Библиографический список**

1. Гидрогеоэкологические исследования в нефтедобывающих районах Республики Татарстан / под общей ред. А.И. Короткова, В.К. Учаева. – Казань: Репер, 2007. – 298 с.
2. Порядок осуществления гидромониторинга БН «Разведка и добыча» : ЕРБ 2184-2022: дата введения в действие 15 июля 2022 г. / ПАО «Татнефть». – Текст: электронный. – Альметьевск, 2022. – 45 с. – URL: [https://kss.tatneft.ru/erb/view.php?ELEMENT\\_ID=61718119](https://kss.tatneft.ru/erb/view.php?ELEMENT_ID=61718119) (дата обращения: 28.11.2023).
3. Все о гидрогеологии / под ред. Р.С. Хисамова. – Казань: Фэн, 2014. – 351 с.
4. Петрова Г.И., Терновская И.А., Фатхуллин Р.Р. Научно-методические аспекты совершенствования системы мониторинга окружающей среды при разработке нефтяных месторождений // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2015. – № 3. – С. 31-34.
5. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения: СанПиН 2.1.4.1110-02: изд. офиц.: дата введения в действие 14 мар. 2002 г. – Москва, 2002. – 16 с.

---

**MAIN PRINCIPLES OF ESTABLISHMENT AND IMPROVEMENT  
OF GROUNDWATER MONITORING SYSTEM DURING  
OIL FIELD DEVELOPMENT IN PJSC TATNEFT**

**P.N. Kubarev**, *Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Environmental Protection and Ecological Safety*

**R.R. Islamov**, *Head of the Center for Industrial and Environmental Safety*

**G.I. Petrova**, *Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Head of Group for Water and Subsoil Environmental Impact Evaluation*

**Yu.V. Mutygullina**, *Specialist I Category*

**PJSC TATNEFT**

**(Russia, Almet'yevsk)**

**Abstract.** *Tracking of the ecological status of fresh surface and groundwater using dedicated water monitoring systems for making managerial decisions aimed at reduction of oil production induced environmental impact of Tatneft's operating oil fields is of current importance.*

*The placement of observation points within the existing water monitoring network has been optimized to consider the location of license (oil production) area boundaries, the location and parameters of oil production facilities; the location of domestic water intakes and groundwater transit routes; the location of sanitary protection zone boundaries and water conservation zones.*

*Analysis of flow behavior and chemical status of ground and surface water based on water monitoring allows fast response to mitigate adverse effects of oil production, plan preventive and remedial operations for oilfield facilities to eliminate pollution. Water monitoring information system is used to identify environmental site restrictions while planning well drilling, new construction or implementation of different production technology. The results of the inventory of water bodies serve to identify oil field structures that require special attention when planning environmental protection measures at the existing stock of oil field structures, and are used to determine zones of environmental restrictions when planning drilling, new construction or changes in production technology.*

**Keywords:** *groundwater monitoring, observation network, water supply sources, contamination risk level, PJSC TATNEFT.*