

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕСНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА НЕФТЕПРОМЫСЛАХ ОАО «ТАТНЕФТЬ»

Приведены результаты исследования возможного распространения радионуклидов из мест размещения нефтешламов на территории производственных объектов ОАО «Татнефть» за счет процессов выщелачивания изотопов радия и их воздействия на водоносные комплексы – зоны активного водообмена осадочной толщи юго-востока РТ. Основным объектом исследований являлись воды татарских и верхнеказанских отложений верхнепермской системы, залегающих первыми от поверхности и подверженных, по этой причине, техногенному влиянию. Показано, что в настоящее время загрязнения подземных вод за счет поступления радионуклидов из осадков с повышенным содержанием радионуклидов, размещенных на территории ОАО «Татнефть», не происходит.

Ключевые слова: природные радионуклиды, подземные воды, техногенное влияние.

Известно, что во многих нефтедобывающих регионах России и всего мира при добыче и подготовке нефти наблюдается образование осадков с повышенным содержанием природных радионуклидов (ПРН). Анализ физико-химических процессов, приводящих к образованию подобных осадков, показывает, что полностью предотвратить их отложения на современном уровне технологии добычи и подготовки нефти невозможно. При очистке оборудования осадки с повышенным содержанием ПРН, как правило, размещаются на территории объектов, где они сформировались.

Встает вопрос, возможен ли вынос природных радионуклидов в окружающую среду из осадков с повышенным содержанием ПРН, размещенных на территории производственных объектов. Теоретически, основными путями возможного распространения радионуклидов в окружающей среде возможно за счет: процессов выщелачивания (вымывания) изотопов радия и продуктов их распада из осадков; выделения из них радона и радиоактивных аэрозольей; механического переноса частиц.

Возможное распространение радионуклидов из мест размещения осадков с ПРН за счет механического переноса частиц контролируется относительно просто и впол-

не управляемо. Организация строгого дозиметрического контроля на местах проведения работ с осадками, содержащими ПРН, соблюдение требований действующих правил по обеспечению радиационной безопасности позволяет практически полностью исключить этот путь распространения радионуклидов в окружающей среде.

На сегодняшний день наиболее вероятными процессами, которые могут привести к поступлению природных радионуклидов в окружающую среду, являются процессы выщелачивания изотопов радия и выделения радона из осадков с повышенным содержанием ПРН.

В данной статье рассматривается влияние процессов выщелачивания изотопов радия из осадков с повышенным содержанием ПРН (размещенных на территории производственных объектов ОАО «Татнефть») на водоносные комплексы зоны активного водообмена осадочной толщи юго-востока РТ. Основным объектом исследований являлись воды татарских и верхнеказанских отложений верхнепермской системы, залегающих первыми от поверхности и подверженных, по этой причине, техногенному влиянию.

Исходя из результатов изучения гидрогеологических характеристик территории деятельности ОАО «Татнефть»,

Окончание статьи В.П. Морозова, Е.А. Козинной, Э.А. Королева, А.Н. Кольчугина «Литологические исследования ...»

ция. М.: Научный мир. 2004. 526.

Плотникова И.Н. Геолого-геофизические и геохимические предпосылки перспектив нефтегазоносности кристаллического фундамента Татарстана. СПб: Недра. 2004. 172.

Соколов Б.А. Новые идеи в геологии нефти и газа: Избранные труды. М.: Изд-во МГУ. 2001. 480.

Файф А., Прайс Н., Томпсон А. Флюиды в земной коре. М.: Мир. 1981. 436.

V.P. Morozov, E.A. Kozina, E.A. Korolev, A.N. Koluchigin.
Lithologic researches of Paleozoic oil horizons of Tatarstan Republic

Modern view on the reservoir properties formation of rocks at different stages of the lithogenesis has been described in the paper. Also formation models of the voids structure and fluid saturation have been described on basis of rock atlases of main Paleozoic oil horizons of Tatarstan Republic.

Keywords: basic oil horizons, lithologic researches.

Владимир Петрович Морозов

К.г.-м.н., доц., зав. каф. минералогии и петрографии

Елена Александровна Козина

К.г.-м.н. Научные интересы: литолого-петрофизические исследования карбонатных пород

Эдуард Анатольевич Королев

К.г.-м.н., доц. каф. общей геологии и гидрогеологии

Антон Николаевич Кольчугин

Аспирант каф. минералогии и петрографии

Казанский государственный университет
420008, Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, 18.
Тел.: (843)292-96-92.

проведенного Б.В. Анисимовым (Анисимов, 2000), следует, что большинство объектов сбора и подготовки нефти находятся в зонах с плохой или слабой защищенностью грунтовых вод с глубиной залегания до 10 м. Только некоторые из них расположены в зонах с удовлетворительной защищенностью (с глубиной залегания уровня зеркала грунтовых вод ниже 10 м).

Таким образом, если процессы выщелачивания из осадков с повышенным содержанием ПРН протекают интенсивно, то в грунтовых водах возможно увеличение концентрации радионуклидов.

В осадках с повышенным содержанием ПРН, размещенных на территории производственных объектов, изотопы радия находятся в виде радиобарита, который имеет весьма низкую растворимость (в дистиллированной воде – 2,3 мг/л) (Старик, 1969). Минеральную составляющую осадков, особенно радиобарит, количественно удается растворить только в концентрированных кислотах и при высоких температурах. Доля радиобарита в осадках относительно мала – значительную часть объема занимают углеводородные составляющие. Частицы радиобарита фактически упакованы в битумоподобную массу, что резко снижает вероятность выщелачивания изотопов радия из осадков. Однако с течением времени неизбежен процесс «старения» осадков, который будет сопровождаться разрушением их структуры. Эти процессы наиболее интенсивно будут развиваться на тех участках, где осадки с ПРН размещены прямо на поверхности грунта. В этом случае возрастает вероятность выщелачивания радия и перенос его в водоносные горизонты.

Для оценки уровня содержания радия 226 в водах родников проводится работа по мониторингу за их химическим составом и физическими характеристиками в области питания которых находятся объекты подготовки нефти (ОПН) ОАО «Татнефть».

Самое серьезное внимание было уделено оценке радиационного фона объектов окружающей среды и его пространственно-временных вариаций. Отсутствие или недостаток этих показателей затрудняет впоследствии отслеживание и различение радиоактивных загрязнений, приносимых как местами размещения осадков с ПРН, так и процессами (глобальными выпадениями, аварии и т.п.). Отсутствие или неточность фоновых данных затрудняет достоверную идентификацию источников загрязнения.

Определение фонового радиоэкологического состояния грунтовых вод проводилась путем анализа имеющихся фондовых материалов и всех данных наблюдений предыдущих лет. В рамках исследований проводились наблюдения в пунктах, не затронутых техногенным радиацион-

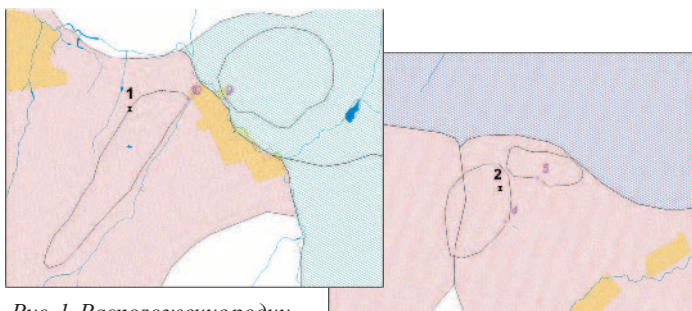


Рис. 1. Расположение родников в районе объекта подготовки нефти №1.



Рис. 2. Расположение родников в районе объекта подготовки нефти №2.

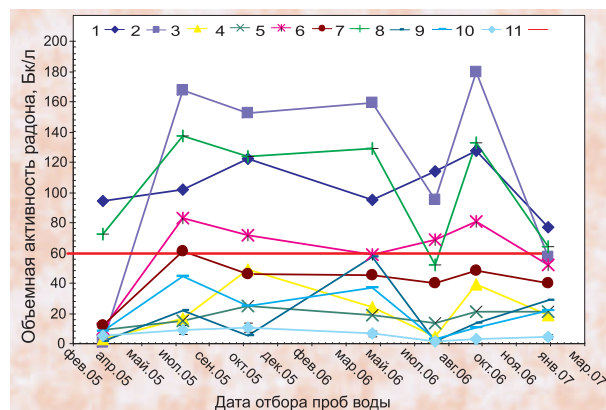


Рис. 3. Динамика изменения объемной активности радона в водах родников.

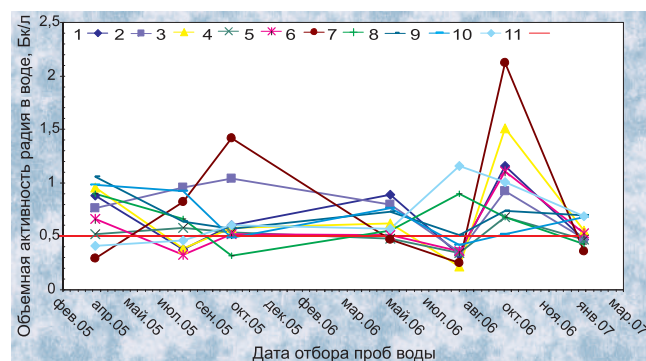


Рис. 4. Динамика изменения удельной активности радия-226 в водах родников.

ным воздействием. В качестве фоновых значений в данной работе были взяты результаты определения содержания радионуклидов в подземных водах (1964 – 1968 гг.), а также данные по фоновым родникам, полученные в рамках настоящих исследований. В результате анализа были выбраны четыре объекта подготовки нефти, на территории которых имеются места размещения осадков с природными радионуклидами.

Исследуемые родники вокруг объектов подготовки нефти выбирались исходя из следующих условий: ОПН размещаются в области питания родника; родники приурочены к наиболее верхним комплексам подземных вод.

В качестве фоновых рассматривались родники, в областях питания которых отсутствуют объекты подготовки нефти и другие крупные промышленные объекты. Исходя из этих условий были выбраны 10 родников, приуроченных к верхней пачке казанских отложений (P2 kaz), как наиболее вероятные объекты возможного воздействия (6 контрольных и 4 фоновых родника, по 2 – 3 родника на каждый из 4-х объектов подготовки нефти).

На рисунках 1, 2 представлены расположения выбранных родников. Ежеквартально проводились отборы проб воды из выбранных объектов наблюдения, а также их общий, радиохимический, гамма-спектрометрический анализы. На рисунке 1 точки отбора 9, 10 принадлежат к раз-

Табл. Содержание радионуклидов в родниковых водах казанских отложений (P2KZ) в разные периоды наблюдений.

	Период наблюдений			
	1964 – 1968гг.		2005 – 2008гг.	
	U-238, Бк/л	Ra-226, Бк/л	Ra-226, Бк/л	Rn-222, Бк/л
Мин.	0,0032	0,043	0,22	0,88
Макс.	0,1617	25,02	3,12	179,30
Среднее	0,0255	1,42	0,72	53,13

ным бассейнам. Содержание хлоридов в одном случае превышает норму, в другом – нет, то же и относительно минерализации вод. Однако, с учетом погрешности, активность радия

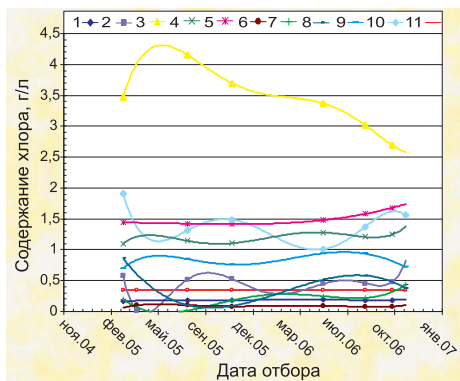


Рис. 5. Динамика изменения концентрации ионов хлора в водах родников.

в водах этих родников приблизительно равна. Корреляции между содержанием в воде ионов хлора и концентрацией радия-226 не выявлено. На рисунке 2 родники 4, 5 принадлежат одному бассейну. В них выявлено хлоридное загрязнение в обоих случаях, но одна точка характеризуется более высокой активностью радия, чем другая. Вновь не прослеживается зависимости между хлоридным загрязнением и активностью радия в воде. По другим объектам картина схожая.

В общем случае естественная суммарная активность, поступающая в подземные воды, подвержена сезонным вариациям: в весенний сезон (в период интенсивного питания водоносных горизонтов) она уменьшается, а в зимний сезон – увеличивается, т.к. на большей части территории России инфильтрационное питание практически прекращается в связи с промерзанием верхнего слоя пород зоны аэрации.

В результате проведенных исследований установлено следующее:

- содержание радона и радия не только в контрольных, но и в фоновых родниках подвержено существенным колебаниям и в водах ряда родников превышает уровень вмешательства для питьевых вод (Рис. 3, 4);
- содержание хлора, как один из показателей техногенного воздействия, в контролируемых родниках по сравнению с фоновыми, значительно превышает ПДК для питьевых вод (Рис. 5), т.е. техногенное воздействие на подземные воды очевидно;
- из полученных результатов также следует, что явно выраженной зависимости между концентрацией в воде родников ионов хлора и содержанием радона и радия не наблюдается, что особенно хорошо прослеживается по фоновым родникам;
- повышенное содержание радия в водах контролируемых и фоновых родников скорее свидетельствует об уровне его естественного содержания в горных породах, а не техногенного воздействия. Нами проведено сопоставление результатов, проведенных исследований, с данными, полученными геофизиками в середине 60-х годов при массовой радоновой съемке. Установлено, что за прошедшие 40 лет среднее содержание радия в подземных водах по исследованным родникам не увеличилось (Табл.).

Из вышеприведенных результатов следует:

1. Данные химического анализа родниковых вод показывают наличие выраженного техногенного воздействия на подземные воды.
2. В настоящее время загрязнения подземных вод за счет поступления радионуклидов из осадков с повышен-

ным содержанием ПРН, размещенных на территории ОПН, не происходит.

Литература

- Анисимов Б.В. Охрана от загрязнения водозаборов подземных вод в нефтедобывающих районах РТ. Сб. науч. тр.: Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений Татарстана. Бугульма. ТатНИПИнефть. 2000. 20-25.
 Старик И.Е. Основы радиохимии. Изд. 2-е. Л.: Наука. 1969.

P.N. Kubarev, M.N. Mingazov, A.F. Khisamutdinov, O.R. Badrutdinov, F.S. Bilalov. **Radio-ecological researches of free-salinated ground waters on OAO «Tatneft» oil fields**

Results of contingent radionuclide propagation from oil-slime allocation on the territory of production objects of OAO «Tatneft» are presented. Ground waters of tatar and upperkazanian deposits of upperpermanian systems were the objects of our investigations. They occur in the upper layers under the surface, that's why they are exposed by man-caused influence. It is shown that there is no pollution of ground waters by radionuclide from falls-out with enhanced radionuclide content, allocated on the territory of OAO «Tatneft».

Keywords: natural radionuclide, ground water, man-caused influence.

Петр Николаевич Кубарев

Зав. лаб. радиационной безопасности

Айдар Фаритович Хисамутдинов

К.г. -м.н, зав. сектором контроля

Минтахир Нургатович Мингазов

К.г. -м.н., зав. отделом экологической безопасности

Институт ТатНИПИнефть. Россия, г. Бугульма, ул. Джалиля, д. 32. Тел.: (85594) 789-34.

Фарид Сабирович Билалов

С.н.с. кафедры прикладной экологии

Батрутдинов Олег Рауфович

Доцент кафедры прикладной экологии

Казанский государственный университет.

420008, Россия, г. Казань, ул.Кремлевская, 18. Тел.: (843) 238-75-31.

Издательство ПЛУТОН при ООО ЦСМРНефть подготовило и выпустило в свет книги: **Экспресс-методика анализа эффективности разработки; Актуальные задачи выявления и реализации потенциальных возможностей; Проблемы повышения геологических исследований скважин; Методология изучения строения кристаллического фундамента; Получение ценных химических продуктов из пластовых вод РТ; Техника и технология оперативных исследований скважин и многие другие.**

