

Актуальные направления
фундаментальных и прикладных
исследований

***Topical areas of
fundamental and
applied research II***

Vol. 4

spc Academic

*Материалы II международной научно-практической
конференции*

**Актуальные направления
фундаментальных и
прикладных исследований**

10-11 октября 2013 г.

Москва

Мещерякова О.Ю.

Естественнонаучный институт Пермского государственного
национального исследовательского университета, olgam.psu@gmail.com

ПРИЧИНЫ ФОРМИРОВАНИЯ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГИДРОСФЕРЫ В РАЙОНЕ ПОЛАЗНЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ

Примером регионального экологического кризиса является загрязнение гидросферы на Полазненском месторождении нефти, расположенном в районе развития сульфатного карста на берегу Камского водохранилища в Добрянском районе Пермского края, где с начала 70-х годов XX века отмечаются интенсивные нефтегазопрооявления. Здесь на поверхности грунтовых вод обнаружена линза нефти, которая является источником загрязнения водохранилища.

Выполненные ранее исследования не дали однозначного ответа об источнике нефтяного загрязнения трещинно-карстовых вод Полазненского месторождения. Существуют представления, согласно которым загрязнение нефтью происходит вследствие восходящей ее миграции. Ряд исследователей связывают загрязнение с попаданием нефти в водоносный горизонт в ходе ее добычи и транспортировки.

По мнению специалистов геологической службы «ПермНИПИнефть» [4], эти нефтепроявления обусловлены либо просачиванием по горизонту грунтовых вод нефти, сброшенной в первые годы эксплуатации месторождения в карстовые воронки прибрежной зоны, либо фильтрации нефти из нефтеносных горизонтов (филипповский горизонт кунгурского яруса) нижнепермского возраста.

Б. А. Бачурин определил следующие источники поступления нефти в зону активного водообмена [5]: нефтяные линзы образовались в результате аварийных сбросов нефтепродуктов в карстовые воронки при эксплуатации месторождения; формирование нефтяной линзы связано с процессами фильтрации нефтей из залежи по зоне неотектонической трещиноватости, выделяемой в данном районе по результатам структурно-геоморфологических и аэрогеологических исследований.

Анализ результатов проведенных ранее исследований показывают, что фильтрация нефти из продуктивных пластов в выше залегающие водоносные горизонты и далее, на поверхность грунтовых вод в пределах Усть-Полазненского участка, маловероятна. Трудно поверить, что при многотысячелетней геологической истории существования тектонических нарушений в рассматриваемом районе и связанной с ними зоны дробления, при существовании стабильно высоких исходных давлений в нефтяных залежах, момент выхода фильтрующейся нефти на дневную поверхность совпал с периодом эксплуатации месторождения.

Согласно накопленному опыту геологического изучения нефтяных месторождений с высокими исходными пластовыми давлениями, сам факт их длительного существования объясняется хорошей изоляцией от вышележащих геологических толщ и зоны активного водообмена. Вероятность же того, что эксплуатация месторождения как-то подействовала на зону дробления, в результате чего повысилась трещиноватость перекрывающих толщ и началась восходящая фильтрация нефти крайне низка. Реализуемое техногенное воздействие на геологическую среду в районе эксплуатируемого месторождения не идет ни в какое сравнение с последствиями произошедших тектонических процессов.

Согласно теории [1; 2], движение жидкости в двухфазной системе (нефть-вода) зависит от насыщенности её той или иной фазой. Движение нефти и воды может происходить только тогда, когда остаточное насыщение пород этими жидкостями каждой в отдельности достигает 15-20%. Если насыщенность, например, нефтью, превысит 80-85%, а, следовательно, насыщенность водой будет меньше 15-20%, то порода практически будет проницаема для нефти и непроницаема для воды и наоборот. Это теоретическое положение хорошо подтверждается эксплуатацией Полазненского месторождения – когда в процессе интенсивного заводнения пластов насыщенность нефтесодержащих пород водой повышалась до критического уровня (80 – 85%) поступление нефти к эксплуатационным скважинам практически прекращалось. Исходя из этого, трудно представить миграцию нефти в пористой или трещиноватой среде вверх по разрезу по зоне активного водообмена и полного водонасыщения. В существующих условиях теоретические предпосылки допускают фильтрацию лишь пластовых рассолов (при наличии высоких пластовых давлений, что не характерно для периода эксплуатации верейского и башкирского горизонтов).

Согласно результатам наблюдений за пластовыми давлениями [6] их значения по тульскому, а также верейскому и башкирскому горизонтам снизились в 1990-2000 годах до значений, исключающих их восходящую фильтрацию к дневной поверхности. К 1999 г. они составили порядка 40 атм и менее. В этих условиях ни о какой подпитке существующей линзы нефти на поверхности грунтовых вод за счёт её восходящей фильтрации из продуктивных пластов не может быть и речи.

Распределение нефти на поверхности грунтовых вод также свидетельствует не в пользу её поступления туда фильтрацией по зоне трещиноватости. В случае развития такого процесса нефть по пути наименьшего сопротивления поступала бы по зоне трещиноватости, приуроченной к береговой линии, к участкам минимальных абсолютных отметок уровня грунтовых вод, фиксируемых там же. Однако в 90-х годах максимальные слои нефти – до 2,29 м [6] – фиксировались по

скважине СС-1, расположенной на водораздельном пространстве с максимальными абсолютными отметками уровня грунтовых вод и за пределами зоны дробления.

По имеющимся материалам [3; 5] в зоне распространения нефти на поверхности грунтовых вод находятся дефектные эксплуатационные скважины, на которых произошли аварии и отмечались различные осложнения. По стволам и затрубному пространству этих скважин отмечались перетоки нефти и пластовых рассолов в вышележащие водоносные горизонты. Кроме этого, при разведке месторождения и начальных этапах его эксплуатации осуществлялись неоднократные сбросы нефти в карстовые воронки. Подтверждение таких фактов получено при рекогносцировочном обследовании территории. Согласно рельефу земной поверхности, ориентация потоковых структур хорошо согласуется с выносом нефтепродуктов от скважин 68, 74, 80, 85 к участку выклинивания линзы нефти на дневную поверхность и в Камское водохранилище.

Таким образом, можно заключить, что наиболее вероятными причинами формирования линзы нефти на поверхности грунтовых вод могли стать перетоки из продуктивных пластов по аварийным скважинам и затрубному пространству дефектных скважин, сбросы нефти в карстовые воронки в первые годы эксплуатации Полазненского месторождения, а также аварии на нефтепроводах.

Литература

1. Гидрогеологические основы охраны подземных вод. – М.: Центр международных проектов ГКНТ, 1984. – 411с.
2. Гольдберг В. М. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения / В. М. Гольдберг, С. Газда. – М.: «Недра», 1984. – 260 с.
3. Изучить гидрогеохимическую зональность вод палеозойских отложений Полазненского месторождения и определить водопритоки в скважины в связи с выяснением причин выхода нефти на поверхность: отчет о НИИР / Шестов И. Н. – Пермь: КамНИИКИГС, 1989.
4. Комплексное изучение условий формирования очага нефтяного загрязнения на Полазненском месторождении в связи с разработкой мероприятий по его ликвидации: отчет о НИР / Быков В. Н. – Пермь: ПермНИПИнефть, 1990.
5. Комплексные газогеохимические исследования на Усть-Полазненском участке в связи с выяснением источников нефтезагрязнения природной среды: отчет о НИР / Бачурин Б. А. – Пермь: Горный институт УрО РАН, 1991.
6. Регламент эксплуатации скважин в акватории и водоохранной зоне Камского водохранилища / М. И. Ваниева и др. – Полазна: ООО «Кама-нефть», 2000.