

Савилова Е.Б.

**ОРЕНБУРГДУН БУЗУЛУК ОЙДУҢУНУН
МИСАЛЫНДАГЫ ГИДРОГЕОЛОГИЯЛЫК МҮНӨЗДӨГҮ
ГЕОКОРКУНУЧТАР ЖӨНҮНДӨ**

Савилова Е.Б.

**О ГЕОРИСКАХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО
ХАРАКТЕРА НА ПРИМЕРЕ БУЗУЛУКСКОЙ ВПАДИНЫ
ОРЕНБУРЖЬЯ**

E.B. Savilova

**ABOUT THE GEORISK HYDROGEOLOGICAL CHARACTER ON
EXAMPLE OF THE BASIN BUZULUK ORENBURG**

УДК: 556.3:553.98(07)

Жумушта гидрогеологиялык мүнөздөгү Оренбург жакта жайгашкан Бузулук ойдуңунун геокоркунуч курулуштары каралган. Суу мүнөздөгү геокоркунуч курулуштарга жердин астындагы суунун соолуганы, булганыштары, эрозия, чөлгөлүктөр кирет. Бул суу геокоркунучтук курулуштар мүнөзүн эске алуу аймактарында изилдөө жана карта түзүү сунушталат.

Негизги сөздөр: гидрогеология, геокоркунуч курулуштар, туздуу суулар, булганыш, таитандыктар, соолугандык, суу сыйымдуулугу, кыртыш жаракалары.

В работе рассмотрены геориски гидрогеологического характера проявившиеся в Бузулукской впадине Оренбуржья. К георискам водного характера относятся истощение подземных вод, загрязнения, эрозия, опустынивание. Предлагается при исследовании и картировании территории учитывать геориски водного характера.

Ключевые слова: гидрогеология, геориски, рассолы, загрязнения, отходы, истощение, водоносность, трещиноватость.

The work deals with geo-hydrogeological character that appeared in the Buzuluk depression in the Orenburg region. Georisks of a water character include depletion of groundwater, pollution, erosion, desertification. It is suggested that in the study and mapping of the territory, the georisk of a water character should be taken into account.

Key words: hydrogeology, geographic, brines, pollution, waste, depletion, water content, fracturing.

В условиях возрастающего дефицита водных ресурсов интенсивное развитие нефтегазодобывающей отрасли на примере Бузулукской впадины Оренбуржья, приводит к ухудшению качества питьевой воды и загрязнениям состояния гидросферы, что обуславливает необходимость проведения углубленных гидрогеологических исследований, особенно с позиций идентификации георисков водного генезиса [1-6].

В нефтепромысловой отрасли для поддержания пластового давления расходуются огромные количества пресных вод питьевого качества, здесь образуются сотни миллионов тонн жидких и твердых отходов, происходит как пример георисков, истощение водных ресурсов.

К приоритетным в комплексном исследовании гидрогеологических условий, относится прогноз размещения зон сосредоточения подземных вод и рассолов Бузулукской впадины на предмет их учета как геориска, а также рационального использования для замены пресных вод солеными водами и рассолами в системах поддержания пластового давления нефтепромыслов.

Задачами исследований позволяющими идентифицировать геориски являлись:

1) отбор эффективных методик гидрогеологических исследований подземных вод различных гидродинамических зон с учетом ландшафтно-климатических условий и блочного структурно-геологического строения территории с учетом работ по обнаружению георисков;

2) анализ истории исследований подземных вод нефтяных месторождений территории и зон их сосредоточения, с выявлениями георисков;

3) изучение условия формирования зон сосредоточения пресных подземных вод, с учетом блочного строения земной коры и проявлений георисков от аридизации климата и техногенных факторов;

4) прогноз размещения зон сосредоточения подземных вод и георисков от рассолов в различных гидродинамических этажах с учетом геолого-геофизических и неотектонических условий;

5) разработка рекомендации по защите от георисков и рациональному использованию водных ресурсов региона.

В результате комплексных исследований, были установлены особенности сосредоточения пресных подземных вод в приречных зонах территории на основе методики выявления взаимосвязи повышенной водоносности и неотектонической трещиноватости пород, геоморфологически выраженной приподнятостью правобережных блоков земной коры рек субширотного направления.

Верхний гидродинамический этаж Бузулукской впадины приурочен к верхнепермско-четвертичному (надсолевому) комплексу пород осадочного чехла Русской платформы и отделен от нижнего этажа сульфатно-галогенными толщами гидрохимической

свиты казанского яруса и иренского горизонта кунгурского яруса. Он соответствует гидродинамическим зонам активного и замедленного водообмена. Зоны сосредоточения пресных вод приурочены к зоне активного водообмена мощностью до 150 м.

Зона замедленного водообмена менее водообильна, но ее воды с минерализацией 3-35 г/л используются для технического водоснабжения нефтепромыслов.

Нефтедобывающие предприятия оказывают негативное воздействие на экологическую ситуацию, загрязняя природные воды, почвы и грунты.

Оценка техногенной нагрузки на гидросферу складывается из объемов использования вод при водоснабжении, дефицита или обеспеченности водными ресурсами и, из объемов и качества сбрасываемых сточных вод.

Пресные воды практически не защищены и подвержены воздействию георисков от загрязнения, и вода не всегда отвечает санитарным нормам. Так например, на Грачевском водозаборе по жесткости, железу и нефтепродуктам. Потребность в технической воде удовлетворяется только на 40%, несмотря, что на эти цели тратятся десятки тыс. м³/сут пресных вод.

Без предварительных изысканий зон сосредоточения подземных вод, невозможно получить требуемое количество технической воды. Тем более, что производительность скважин за пределами зон сосредоточения вод в интервале 120-200 м, по В.Г. Гацкову, равна всего 11,2-103,7 м³/сут, а минерализация их, общая жесткость, концентрации сульфатов, хлоридов и тяжелых металлов на ряде водозаборов достигли 3 ПДК.

Наименьшие значения удельных дебитов скважин характерны для водоразделов и склонов, а повышенные – для долин.

Например, зоны сосредоточения трещинных вод на Восточно-Оренбургском сводовом поднятии обеспечивают дебиты скважин до 5÷7 л/с, а водопроницаемость пород в этих зонах достигает 200 м²/сут при средней водопроницаемости пород в долине р. Самары около 50 м²/сут.

Зона замедленного водообмена проводится по глубине появления вод с минерализацией 35 г/л, а подошва зоны – по сокскому водоносному комплексу.

В целом, основные ресурсы пресных подземных вод региона приурочены к приречным зонам с аллювиальным водоносным горизонтом и трещинными водами татарского, уржумского и триасового водоносных комплексов, формирующих единый поток, взаимосвязанный с речными водами.

Ресурсы этого потока возрастают по мере увеличения водосборной площади, что хорошо видно на примере Токского, Бугурусланского и Боровского мезобассейнов стока.

На участках неотектонических поднятий увеличивается мощность зоны активного водообмена и

возрастает разница интенсивности стока в приречных и приводораздельных зонах. Так, например, в неотектонически приподнятом Токском мезобассейне эта разница составляет более, чем два порядка, а в неотектонически более стабильном мезобассейне Демы эта разница не превышает даже двух раз.

Выявленные закономерности размещения зон сосредоточения подземных вод в верхнем гидродинамическом этаже позволяют более обоснованно планировать и размещать водозаборы не только с учетом структурно-геологических и ландшафтно-географических, но и неотектонических условий.

Из-за дефицита пресных вод в Оренбуржье, что представляется геориском, возникла необходимость их замены рассолами в системах заводнения залежей углеводородов на нефтепромыслах.

Трещиноватость пород создает геориски в осадочном чехле под влиянием неотектоники, унаследовано обновляется не только в зоне активного водообмена, но и в нижнем гидродинамическом этаже в зоне с весьма затрудненным водообменом.

Это происходит благодаря блочным неотектоническим движениям, установленным гидрогеологическими, геоморфологическими и геолого-геофизическими методами.

Сосредоточение подземных вод и георисков от рассолов фиксируется повышенными водопритоками в скважины и водопроницаемостью пород глубоких горизонтов на участках локальных неотектонических поднятий, приуроченных к приречным зонам.

Путем комплексной интерпретации материалов сейсморазведки и результатов поисково-разведочного бурения выявлена роль неотектонических нарушений в размещении зон сосредоточения рассолов в нижнем гидродинамическом этаже осадочного чехла.

Составлена прогнозная для оценки и идентификации георисков карта тектонических нарушений и зон сосредоточения рассолов в гидродинамическом этаже с весьма затрудненным водообменом.

Карта позволяет повысить эффективность поисково-разведочных работ, а предложенная методика может найти применение во многих районах со сложными геологическими условиями.

Таким образом, выполнено обоснование возможности получения значительных ресурсов соленых вод и рассолов для замены пресных вод в системах заводнения месторождений нефти и газа.

Разработаны рекомендации по выявлению зон сосредоточения соленых вод и рассолов, с целью замены дефицитных пресных вод в системах заводнения нефтяных месторождений и защите пресных вод от загрязнения при помощи барьерных технологий [1-3].

Исследуемая территория, как и вся планета, испытывает техногенную трансформацию подземных вод и окружающей среды под влиянием природных и техногенных факторов. Наблюдается аридизация климата с повышением среднегодовых температур, усилением неравномерности в выпадении осадков и

негативных геодинамических процессов и стихийных бедствий. Расширяются ареалы загрязнения природных вод, усиливая истощение их ресурсов. Расширяются площади георисков от подтопления застраиваемых территорий. В Бузулукской впадине рост техногенной нагрузки на природные воды и окружающую среду обусловлен развитием нефтегазодобычи, агропромышленного и индустриального комплексов, селитебных и урбанизированных территорий.

В Бузулукской впадине растет дефицит пресных и технических вод, достигший уже 35 тыс. м³/сут, включая 22 тыс. м³/сут на хозяйственно-питьевые нужды. Ухудшается качество питьевых вод из-за роста объемов их использования и процессов загрязнения. На водные ресурсы оказывает влияние и трансформация ландшафтно-климатических и геоботанических условий под влиянием природных и техногенных факторов.

Отчетливо фиксируются признаки георисков от опустынивания территории с осолонением почв, проявлениями золотых песков, эрозией почв и образованиями курумников [3-4].

Процессы опустынивания негативно сказываются на качестве и количестве вод. Нами была составлена «Карта типизации георисков на примере опустынивания территории нефтегазоносных районов Оренбуржья (А.Я. Гаев, Е.Б. Савилова)» (рис. 1) по материалам [3-6], где выделены следующие особенности: 1 – с отдельными признаками в лесостепной

зоне; 2 – с заметными признаками на водосборных площадях в степной зоне; 3 – с большим количеством признаков опустынивания в сухой степи; 4 – с почти повсеместным проявлением денудационно-эрозионных процессов, осолонением почв и вод приречных зон в сухой степи; 5 – с палеоприречными зонами, с хорошим уровнем водоносности и реликтами сосново-широколиственных и смешанных восточно-европейских лесов; 6 – с приречными зонами, слабо затронутыми процессами опустынивания лугов и лесной растительности и повышенным водным стоком; 7 – с площадями опустыненными и превращенными в песчаные и каменистые степи с мало развитыми эродированными почвами, солонцово-солончаковой растительностью и кустарником; 8 – границы Бузулукской впадины [5-6].

Карта (рис. 1) показывает, что с ростом степени опустынивания, уменьшается модуль водного стока и увеличивается концентрация в них хлоридов и сульфатов. В сухостепных районах из-за аридизации климата растет дефицит водных ресурсов, а в водах р.Урал по сравнению с рекой Самарой почти в два раза повышаются концентрации хлор-иона. Кроме того, самарская вода по сравнению с уральской водой, содержит более высокие концентрации железа и соединений азота, что является признаком загрязнения органическими веществами. Грунтовые воды пойм рек залегают неглубоко и в них накапливаются элементы с повышенной миграционной способностью.

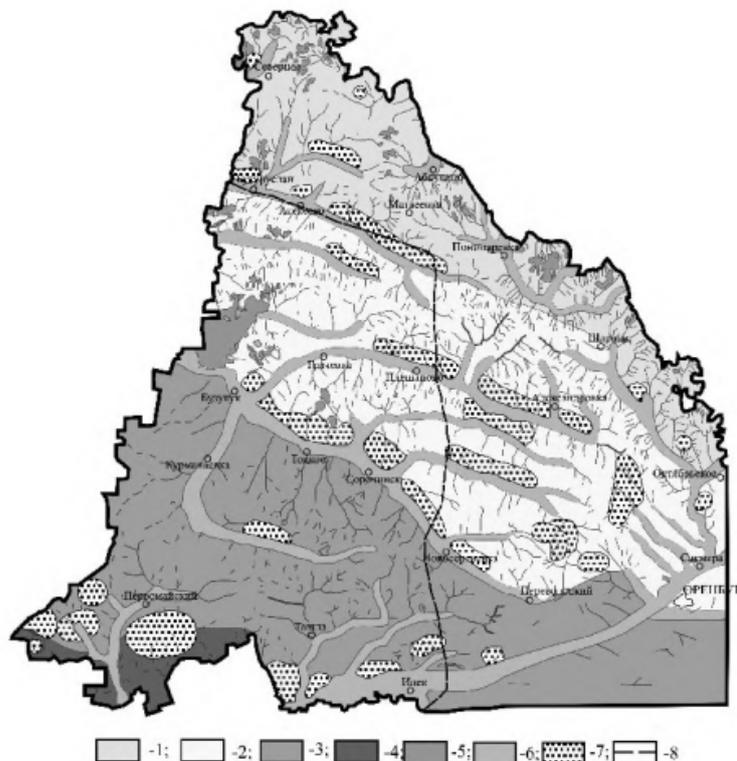


Рис. 1. Карта типизации георисков на примере опустынивания территории нефтегазоносных районов Оренбуржья.

Предприятия нефтедобывающего комплекса не являются единственными источниками техногенной трансформации природных вод на исследуемой территории, но на их примере хорошо проявляется активное и разнообразное влияние этих объектов на природный комплекс. Это влияние сказывается в преобразованиях ландшафта, в извлечении нефти, газа и попутных пластовых вод на поверхность земли, в добыче больших объемов подземных вод для хозяйственно-питьевых и технических целей; в закачке вод в системы поддержания пластового давления, в эксплуатации продуктопроводов и инженерной инфраструктуры, в складировании отходов [3-5].

Вследствие комплексного исследования были получены следующие прикладные результаты.

Выявлено гидрогеологическим районированием, сосредоточение пресных подземных вод в приречных зонах на участках, испытавших неотектонические поднятия с обновлением трещинных систем.

Выполнен прогноз сосредоточения рассолов, в неотектонически обновленных трещинных системах глубоких горизонтов земной коры под приречными зонами, обеспечивающий возможность их использования.

Разработаны рекомендации по защите пресных вод от загрязнения и истощения на основе применения барьерных технологий.

Результаты исследований использованы при оценке техногенного воздействия сооружений и коммуникаций нефтепромыслов на окружающую среду, а также при подготовке специалистов по поискам и разведке подземных вод инженерно-геологическим изысканиям, обучении геологов-нефтяников в проектах на объектах нефтегазового комплекса Оренбургской области.

Экономическая значимость полученных результатов заключается в социально ориентированной адаптации и внедрении полученных карт, рекомендаций и моделей, для защиты пресных вод от загрязнения при помощи барьерных технологий, которые внедрены в проектные разработки по комплексному использованию водных ресурсов и при подготовке специалистов по гидрогеологии, нефтяной геологии и профилирующих производств.

Выводы:

1. Выполнен прогноз местоположения зон сосредоточения соленых вод и рассолов, которые приурочены к системам неотектонически обновленной

трещиноватости пород и характеризуются повышенной водоносностью и водопроницаемостью пород в глубоких скважинах под приречными зонами, протрассированным по геолого-геофизическим данным обеспечивающие возможность их использования.

2. Составлены карты типизации по уязвимости к загрязнению, где выявлены участки с нарастанием осолоненных вод, эрозией почв и опустынивания земель с формированием эоловых песков и образованием курумников на территории Бузулукской впадины и трансграничных районах.

3. Разработаны рекомендации, по защите пресных подземных вод от загрязнения на основе применения комплексных гидродинамических и геохимических барьеров, на основе выявленных закономерностей о приуроченности сосредоточения подземных вод осадочного чехла к системам неотектонической трещиноватости.

Литература:

1. Гаев А.Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1989. - 368 с.
2. Гаев А.Я., Хоментовский А.С. О глубинной гидродинамике (на примере востока Русской платформы) // Доклад АН СССР. 1982. - Т. 263. - №4. - С. 967-970.
3. Савилова Е.Б. Предварительные результаты гидрогеоэкологических исследований на Оренбургском нефтегазоконденсатном месторождении / Е.Б. Савилова // Всеросс. НПК «Университетский комплекс как регион центрального образования, науки и культуры». ОГУ. Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2012. - С. 817-834.
4. Савилова Е.Б. Характеристика вод зоны активного водообмена нефтегазоносных районов Бузулукской впадины / Е.Б. Савилова // Фундаментальные и прикладные вопросы гидрогеологии нефтегазоносных бассейнов. Труды ИПНГ РАН: материалы III Всеросс. НК с междунар. участием. - М.: ГЕОС, 2015. - С. 92-96.
5. Гаев А.Я., Алферов И.Н., Гацков В.Г. и др. Экологические основы водохозяйственной деятельности (на примере Оренбургской области и сопредельных районов) / под ред. А.Я. Гаева; Перм. ун-т. – Пермь-Оренбург, 2007. - 327 с.
6. Гаев А.Я., Алферов И.Н., Алферова Н.С. и др. Экологическая емкость геологической среды // Подземная гидросфера: матер. Всеросс. совещания по подзем. водам востока России. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2006. - С. 366-369.

Рецензент: д.геол-мин.н., профессор Усупаев Ш.Э.