



DOI 10.22363/2313-2310-2017-25-2-294-305

УДК 504.062: 614.777

ОБ ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДОЗАБОРОВ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РАЙОНОВ ОРЕНБУРЖЬЯ

А.Я. Гаев^{1,2}, Е.Б. Савилова²

¹ Оренбургский научный центр Уральского отделения Российской академии наук
ул. Пионерская, 11, Оренбург, Россия, 460000

² Оренбургский государственный университет
просп. Победы, 13, Оренбург, Россия, 460018

В нефтегазоносных районах Бузулукской впадины с дефицитом водных ресурсов и развитием процессов загрязнения окружающей среды (ОС) выявлены зоны сосредоточения подземных вод, как в верхнем, так и в нижнем гидродинамических этажах. Они планируются к использованию для обеспечения водохозяйственной и экологической безопасности региона, а нефтепромыслов — технической водой для систем поддержания пластового давления. Авторами установлено, что зоны сосредоточения пресных подземных вод тяготеют к приречным территориям и практически отсутствуют в приводораздельных их частях. Они уязвимы к загрязнению, и их можно использовать в качестве индикаторов состояния ОС. Для защиты водных ресурсов от загрязнения рекомендовано размещать проектируемую инженерную инфраструктуру с учетом, построенной авторами, схемы типизации территории по защищенности от загрязнения. Для защиты подземных вод от загрязнения надо применять барьерные технологии, ряд из которых разработан авторами. Выполненный нами геолого-геофизический и неотектонический анализ гидрогеологических материалов позволил выявить зоны сосредоточения рассолов и соленых вод, которыми целесообразно заменить пресные воды в системах поддержания пластового давления. С этой же целью следует утилизировать сточные воды нефтепромыслов, не поддающиеся эффективной очистке. Предлагаемый комплекс мероприятий позволит повысить уровень экологической безопасности нефтедобывающих районов Оренбуржья и с той же целью может быть использован в других аналогичных регионах

Ключевые слова: экологическая безопасность, водозаборы, нефтедобывающие районы, барьерные технологии, неотектоника, глубокие горизонты земной коры

Пресные воды в нефтегазоносных районах Бузулукской впадины испытывают загрязнение и трансформацию под влиянием природных и техногенных факторов [1]. Дефицит водных ресурсов и развитие процессов загрязнения окружающей среды (ОС) тормозят социально-экономическое развитие, особенно нефтегазодобывающей отрасли. Поэтому изыскание дополнительных ресурсов подземных вод и разработка мероприятий по предотвращению загрязнения ОС исключительно актуальны. Поэтому целью работы служит выявление зон сосредоточения подземных вод, как в верхнем, так и в нижнем гидродинамических этажах для обеспечения экологической и водохозяйственной безопасности региона. Одной из важнейших задач является обеспечение нефтепромыслов технической водой для систем поддержания пластового давления.

Проанализировано состояние территории Бузулукской впадины в пределах Оренбуржья. Аридизация климата сопровождается здесь ростом среднегодовых температур, неравномерностью выпадения осадков, негативными геодинамическими процессами и стихийными бедствиями. Расширяются ареалы загрязнения природных вод, истощаются их ресурсы и растут площади подтопления территорий. В Бузулукской впадине не только растет техногенная нагрузка на ОС, но и дефицит пресных и технических вод, ухудшается их качество. Дефицит водных ресурсов составляет около 35 тыс. м³/сут, в том числе 22 тыс. м³/сут на хозяйственно-питьевые нужды [2; 3].

На качество вод влияют и ландшафтно-климатические условия [4]. В южных районах фиксируются признаки опустынивания территории с осолонением почв, вод, проявлениями эоловых песков, эрозией почв и образованиями курумников. Эти процессы негативно сказываются на качестве и количестве вод, уменьшая модуль водного стока и увеличивая концентрации в них хлоридов и сульфатов (рис. 1) [1; 3; 5]. В сухостепных районах возрастает дефицит водных ресурсов, а в водах р. Урал почти в 2 раза, по сравнению с р. Самарой, повышаются концентрации хлор-иона. Самарская вода содержит повышенные концентрации железа и азота из-за загрязнения органическими веществами.

На примере объектов нефтедобывающего комплекса хорошо проявляется влияние техногенеза на преобразования ландшафтов при попадании нефти, газа и пластовых вод на поверхность, при добыче больших объемов подземных вод для хозяйственно-питьевых и технических целей, при всех видах хозяйственной деятельности на нефтепромыслах, относимой к первому классу опасности [3; 7].

О необходимости совершенствования технологии использования подземных вод. При авариях на нефтепромыслах и продуктопроводах загрязняются все компоненты ОС. Для предотвращения аварий и последствий от них совершенствуются технологии природопользования [1; 3]. Например, в Муханово-Ероховском прогибе к началу XXI столетия в поздней стадии разработки находилось 21 месторождение с запасами по 10—30 млн т, со значительным обводнением и сроками разработки до 36 лет. Накопленная добыча нефти составила более 0,54 млн т/км². На 1 т добытой нефти закачано более 2,5 м³ воды. Воздействие на ОС оценивается, преимущественно, как среднее, за исключением промыслов с тяжелой нефтью (Баклановское, пласт А₄, Докучаевское, пласт Т₀ и др.). Нагрузка на ОС складывается из объемов сточных вод, использования вод и водообеспеченности промыслов.

На нефтепромыслах воды, как правило, не отвечают питьевым нормам. Так, на Грачевском водозаборе нарушены санитарные нормы по жесткости, железу и нефтепродуктам. Для защиты подземных вод рекомендуется [3]: 1) внедрять в производство барьерные технологии; 2) планировать и размещать объекты инфраструктуры с учетом схем типизации территории по уязвимости к загрязнению. Наиболее уязвимы к загрязнению, приречные зоны, где сосредоточены основные ресурсы подземных вод (рис. 2). Воды приречных и приводораздельных зон не одинаковы по уязвимости к загрязнению, особенно в различных ландшафтно-климатических условиях [1].

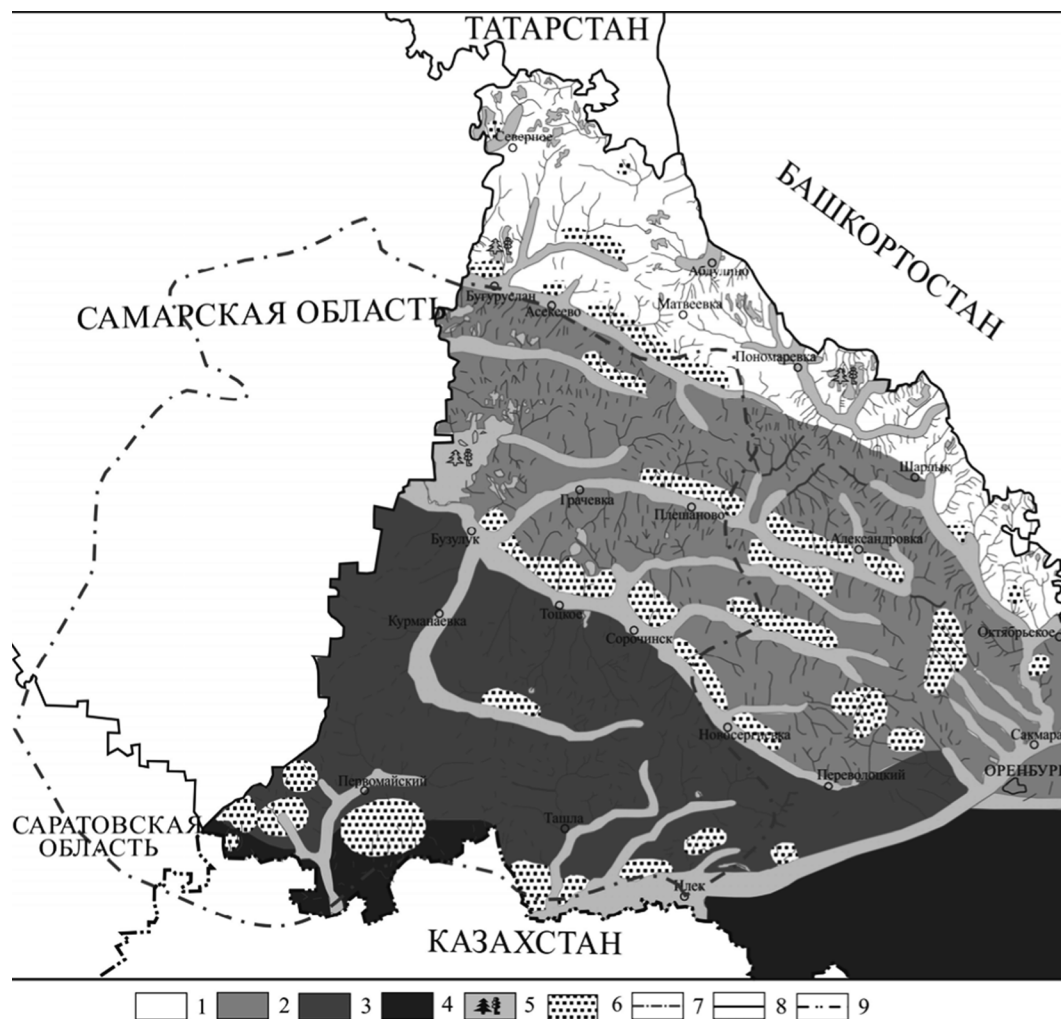


Рис. 1. Карта-схема Бузулукской впадины с разной степенью опустынивания (составили А.Я. Гаев, Е.Б. Савилова с использованием материалов работ [4; 6]): 1 — с отдельными признаками в лесостепной зоне; 2 — с заметными признаками на водосборных площадях в степной зоне; 3 — с большим количеством признаков 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 — с реликтовыми массивами лесонасаждений. Границы: 9 — Бузулукской впадины, 10 — Оренбургской области и регионов России; 11 — России с Казахстаном

(Fig. 1. Map-scheme of the Buzuluk depression with different degrees of desertification (compiled by A.Ya. Gayev, E.B. Savilova): 1 — with some features in the forest-steppe zone; 2 — with notable signs in catchment areas in the steppe zone; 3 — with a large number of signs of desertification in the dry steppe; 4 — with almost universal manifestation of denudation-erosion processes, salinization of soils and waters of riverine areas in the dry steppe; 5 — with paleo-prone zones with a good level of water content and relics of pine-broad-leaved and mixed Eastern European forests; 6 — with riverine zones, poorly affected by desertification of meadows and forest vegetation and increased water runoff; 7 — with areas deserted and turned into sandy and stony steppes with little developed eroded soils, solonetz-solonchak vegetation and shrubs; 8 — with relict stands of plantations. Borders: 9 — Buzuluk depression, 10 — Orenburg region and regions of Russia; 11 — Russia with Kazakhstan)

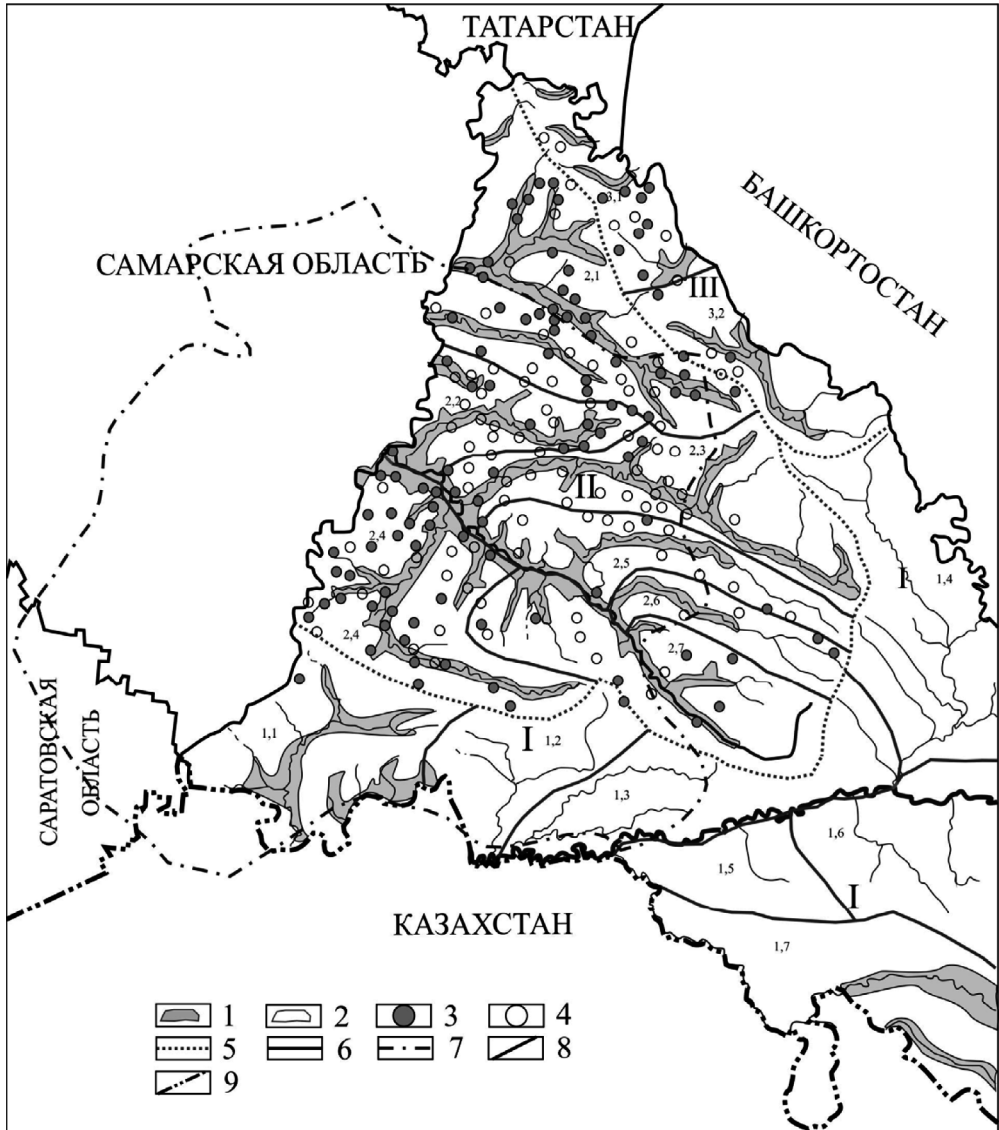


Рис. 2. Карта-схема дифференциации водного стока Бузулукской впадины и сопредельных районов (составили А.Я. Гаев, Е.Б. Савилова и др.): 1 — приречные и 2 — приводораздельные зоны; 3 — водозаборные скважины с повышенным ($D \geq 0,3$ л/с·м²) и 4 — пониженным удельным дебитом ($D < 0,3$ л/с·м²). Границы: 5 — макро-бассейнов стока; 6 — мезо-бассейнов; 7 — Бузулукской впадины; 8 — Оренбургской области и регионов России; 9 — России с Казахстаном. Мезобассейны безнапорно-субнапорных вод: 1.1 — Чаганский; 1.2 — Иртекский; 1.3 — Киндерлинский; 1.4 — Сакмарский; 1.5 — Черновской; 1.6 — Урало-Донгузский; 1.7 — Илекский; 2.1 — Бугурусланский; 2.2 — Боровский; 2.3 — Токский; 2.4 — Бузулукский; 2.5 — Мало-Уранский; 2.6 — Большой Уранский; 2.7 — Верхне-Самарский; 3.1 — Кандызский; 3.2 — Мезо-бассейн Дёмы

(Fig. 2. Map-scheme of differentiation of the water flow of the Buzuluk depression and adjacent areas (compiled by A.Ya. Gayev, E.B. Savilova, etc.): 1 — riverine and 2 — near-water zones; 3 — water wells with increased ($D \geq 0.3$ l / sec · m²) and 4 — reduced specific production rate ($D < 0.3$ l / sec · m²). Borders: 5 — macro drain basins; 6 — meso-basins; 7 — Buzuluk depression; 8 — Orenburg region and regions of Russia; 9 — Russia with Kazakhstan. Mesobasins of non-pressure-sub-water: 1.1 — Chagansky; 1.2 — Irtek; 1.3 — Kinderlinsky; 1.4 — Sakmarsky; 1.5 — Chernovskaya; 1.6 — The Ural-Donguzsky; 1.7 — Ileksky; 2.1 — Buguruslan; 2.2 — Borovsky; 2.3 — Toksky; 2.4 — Buzuluksky; 2.5 — Little Uranian; 2.6 — The Great Uranian; 2.7 — Upper-Samara; 3.1 — The Kandysky; 3.2 — Meso-basin of the Dyoma

Для обеспечения экологической безопасности рекомендуется размещать новые объекты за пределами приречных зон, и рассматривать строительство в приречных зонах, как исключение из правил, предусматривая для таких случаев особый комплекс мероприятий по минимизации негативных геодинамических процессов [1; 3].

Лесостепные районы менее уязвимы к загрязнению, чем южные степные, где уязвимость природного комплекса к загрязнению возрастает, что следует учитывать при разработке и внедрении водоохранных мероприятий.

О водоохранных мероприятиях. Для защиты водоемов от загрязнения со стороны водоразделов предложено размещать на пути загрязненных вод установки совмещенного вертикального и горизонтального дренажа. Для повышения эффективности по сравнению с известной установкой [3], предложено обустраивать зумпфы для сбора загрязненных вод через каждые 4—6 м в зависимости от проницаемости дренируемых пород (рис. 3).

Экологическая безопасность обеспечивается так же с помощью внедрения в производство барьерных технологий [3] с учетом гидрогеологических условий (рис. 4).

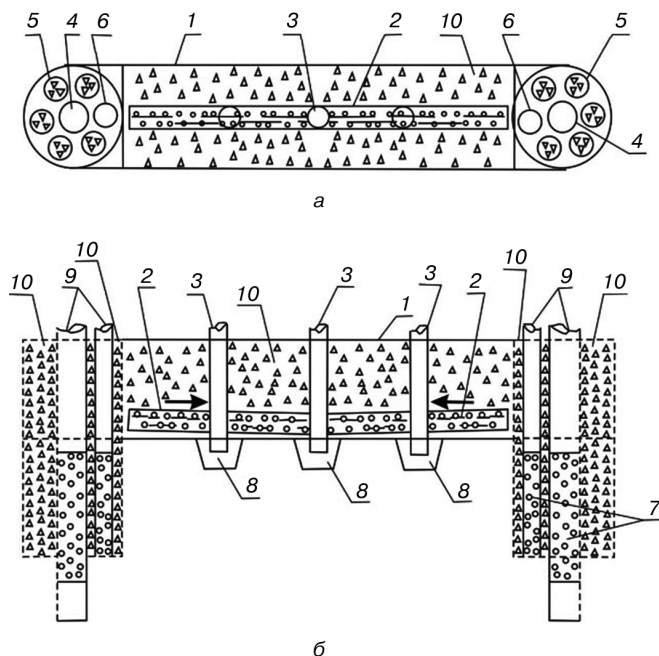


Рис. 3. Модернизированная установка локализации загрязненных флюидов путем совмещенного горизонтального и вертикального дренажа [3]: 1 — горизонтальная выработка, заполненная щебнем с дренажной трубой с перфорацией — 2; 3 — выводная труба; 4 — эксплуатационные скважины; с погружными насосами; 5 — специальные скважины с щебнистой засыпкой; 6 — наблюдательная скважина-пьезометр; 7 — интервалы перфорации фильтра в эксплуатационных и наблюдательных скважинах; 8 — зумпф для сбора загрязненных вод; 9 — обсадные трубы; 10 — щебнистый заполнитель

(Fig. 3. Upgraded installation of contaminated fluids localization by combined horizontal and vertical drainage [13]: 1 — horizontal working, filled with crushed stone with drainage pipe with perforation — 2; 3 — a discharge pipe; 4 — production wells; With submersible pumps; 5 — special wells with detrital backfill; 6 — observation well-piezometer; 7 — filter perforation intervals in operational and observation wells; 8 — sump for collection of contaminated water; 9 — casing pipes; 10 — gravel aggregate)

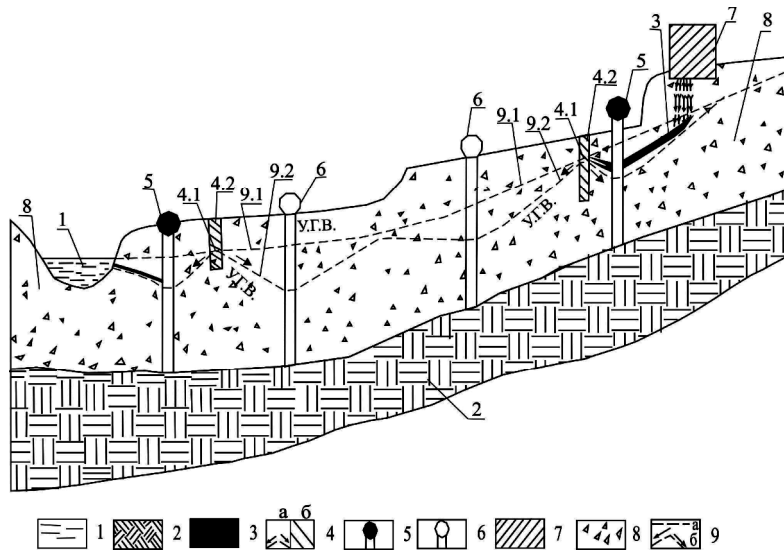


Рис. 4. Комплексный гидродинамический и геохимический барьер [3]: 1 — водоем с загрязненной водой, например, р. Самара; 2 — водоупорные породы верхней перми; 3 — поток загрязненных вод; 4 — механический барьер; 5 — гидродинамический барьер; 6 — дренаж загрязненных вод; 7 — водозаборные скважины чистых вод; 8 — источник загрязнения; 9 — аллювиальный водоносный горизонт; 10 — уровень грунтовых вод: а — статический; б — динамический

(Fig. 4. Complex hydrodynamic and geochemical barrier [3]: 1 — water reservoir with polluted water, for example, r. Samara; 2 — water-resistant rocks of upper Permian; 3 — the flow of polluted water; 4 — mechanical barrier; 5 — hydrodynamic barrier; 6 — drainage of contaminated water; 7 — water intake wells of clean water; 8 — source of pollution; 9 — alluvial aquifer; 10 — ground water level: a — static; b — dynamic)

Разработан проект установки совмещенного вертикального и горизонтально-го дренажа, размещаемой в прибортовой зоне речной долины в комплексе с гидродинамическим и геохимическим барьерами. Тем самым повышается надежность локализации загрязнений, поступающих к водозабору, как с водосбора, так и по долине со стороны водоема (р. Самары) [3].

Дефицит пресных вод требует замены их в системах заводнения нефтяных месторождений рассолами и не кондиционными водами. Прогнозные расчеты водных ресурсов производились неоднократно с середины XX в. Во всех случаях в этих оценках не учитывалась анизотропия пластов, обусловленная развитием неотектонической трещиноватости. Поэтому отсутствовал обоснованный прогноз мест заложения водозаборных скважин с хорошей производительностью. Так, Н.А. и А.А. Донецковыми [2] выделены мелкие водозаборы с производительностью до 3,0 тыс. м³/сут и средние с дебитом 3,0—10,0 тыс. м³/сут. Для предотвращения значительной срезки динамического уровня расстояние между скважинами рекомендовано иметь не менее 200 м. Расчеты выполнены по водоносным комплексам: ассельско-артинскому на примере Покровского месторождения (пласт А₀), средне-верхне-каменноугольному карбонатному, визейско-нижне-московскому терригенно-карбонатному, франско-турнейскому карбонатному и эйфельско-нижне-франскому карбонатно-терригенному. Сделан важный вывод, что потребности в воде для поддержания пластового давления на нефтепромыс-

лах можно полностью удовлетворить за счет вод глубоких горизонтов. Так, в НГДУ «Сорочинскнефть» потребности в технической воде составляют 2,9 тыс. м³/сут, а прогнозные водные ресурсы определены в количестве 52,8 тыс. м³/сут.

Но расчеты прогнозных ресурсов не учитывают анизотропию пластовой среды из-за неотектонической трещиноватости. Поэтому исследователи не смогли прогнозировать места заложения водозаборных скважин.

Установлено, что неотектоническая трещиноватость пород, не затухает под речными долинами и фиксируется в глубоких скважинах повышенными водопритоками рассолов и водопроницаемостью пород. Бузулукская впадина расположена на продолжении Камско-Кинельской межформационной системы прогибов. В ее центральной части вдоль долины р. Самары выявлена зона трещиноватости северо-западного простирания (рис. 5).

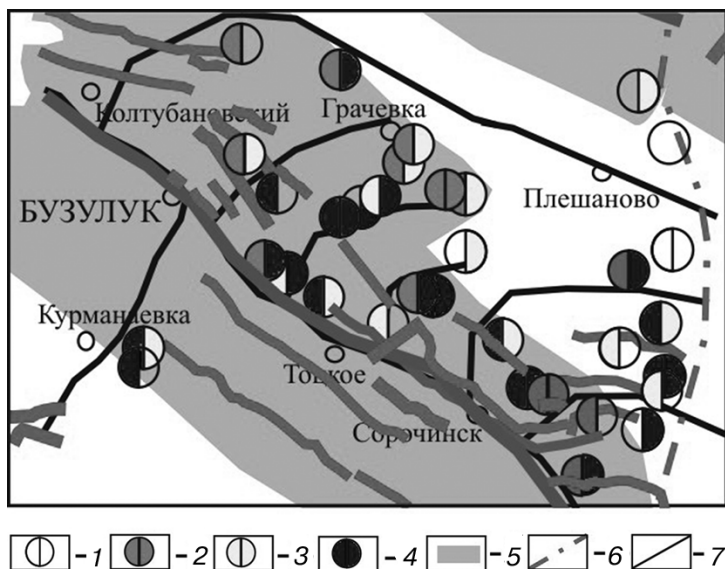


Рис. 5. Фрагмент схематической карты гидродинамических параметров глубоких водоносных горизонтов центра Бузулукской впадины (составили А.Я. Гаев, Е.Б. Савилова с использованием сейсмических данных А.Г. Соколова): 1 — параметры: справа — дебит, м³/сут, слева — водопроницаемость, м²/сут; 2 — значения: дебита — > 50 м³/сут, водопроницаемости > 50 м²/сут; 3 — 30—50 м³/сут и 30—50 м²/сут; 4 — 10—30 м³/сут и 10—30 м²/сут; 5 — палеоприречные зоны. Границы: 6 — Бузулукской впадины; 7 — тектонических нарушений

(Fig. 5. Fragment of the schematic map of the hydrodynamic parameters of deep aquifers in the center of the Buzuluk depression (A.Ya. Gayev, E.B. Savilova made using seismic data of A.G. Sokolov): 1 — parameters: right — debit, m³/day, On the left — water conductivity, m²/day; 2 — values: flow rate — > 50 m³/day, Water conductivity > 50 m²/day; 3 — 30—50 m³/day and 30—50 m²/day; 4 — 10—30 m³/day and 10—30 m²/day; 5 — paleo-riverine areas. Borders: 6 — Buzuluk depression; 7 — tectonic disturbances)

Трещиноватость приречных зон, выявленная геолого-геофизическими методами, соответствуют повышенные дебиты и водопроницаемость пород в глубоких скважинах на глубинах в 2—3 км. Сосредоточение рассолов установлено под приречными зонами и происходит благодаря обновлению трещинного коллектора. По геолого-геофизическим данным А.Г. Соколова построена прогнозная карта с зонами сосредоточения рассолов (рис. 6).

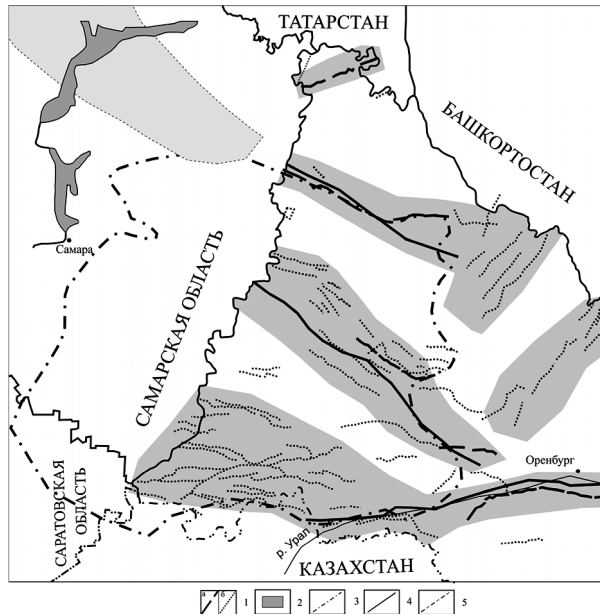


Рис. 6. Прогнозная схема зон сосредоточения подземных вод нижнего гидродинамического этажа осадочного чехла (составили А.Я. Гаев, Е.Б. Савилова с использованием сейсмических данных А.Г. Соколова): 1а — зона сосредоточения подземных вод по унаследованным нарушениям, прослеженным от фундамента до земной поверхности; 1б — опережающим, с относительно невысокой водоносностью; 2 — палео-приречные зоны. Границы: 3 — Бузулукской впадины; 4 — Оренбургской области с другими областями; 5 — государственная с Казахстаном

(Fig. 6. Forecast scheme of groundwater concentration zones of the lower hydrodynamic floor of the sedimentary cover (compiled by A.Ya. Gayev, E.B. Savilova using seismic data of A.G. Sokolov): 1a — zone of groundwater concentration by inherited disturbances traced from the basement up to the earth's surface; 1b — feathering, with a relatively low water content; 2 — Paleo-riverine zones. Borders: 3 — Buzuluk depression; 4 — Orenburg region with other areas; 5 — state with Kazakhstan)

Обновление трещинного коллектора в нижнем гидродинамическом этапе происходит благодаря блочным неотектоническим движениям. Повышенные водопритоки в глубоких скважинах и водопроницаемость пород в них под приречными зонами подтверждают возможность получения значительных ресурсов технических вод для систем заводнения. Картографирование этой трещиноватости позволяет прогнозировать местонахождение зон сосредоточения рассолов. Возможно, установить и пластовое давление. Оно может быть выше или ниже гидростатического [1; 3]. На схеме исследуемой территории показаны площади с разным гидродинамическим режимом (рис. 7). Обновление трещиноватости пород служит механизмом гидравлического перемещения пластовых флюидов по разрезу. Поэтому при неотектонических поднятиях формируются зоны пьезоминимумов с давлением ниже гидростатического. Формируются поглощающие горизонты, и только в краевых зонах Бузулукской впадины пластовое давление превышает гидростатическое. Поглощающие горизонты под залежами углеводородов следует использовать для складирования трудно очищаемых сточных вод, которые не сбрасываются в системы заводнения нефтяных месторождений. Этот способ доступен из-за регионального развития поглощающих горизонтов и воз-

можности переоборудовать любые глубокие скважины в поглощающие. Надежность метода очевидна, поскольку горизонт расположен под нефтегазовыми залежами.

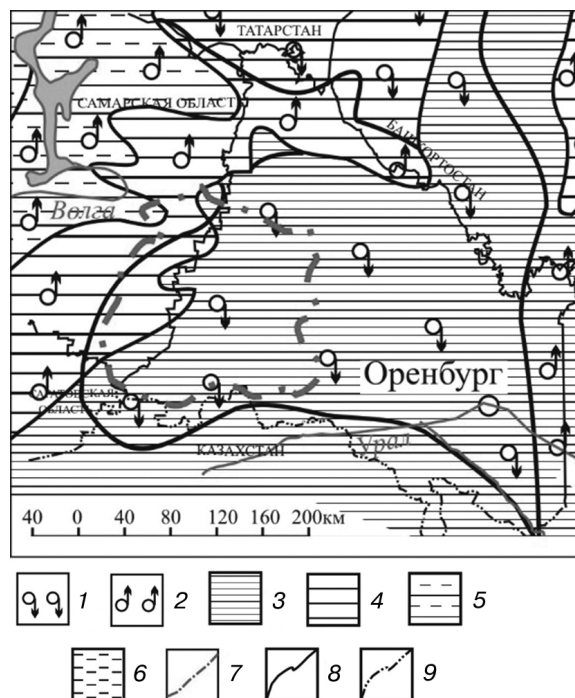


Рис. 7. Схема гидродинамического режима глубоких горизонтов Бузулукской впадины и сопредельных территорий [4]: 1 — области питания водонапорной системы с поглощающими горизонтами; 2 — области разгрузки водонапорной системы с зонами пьезомаксимумов, с гидрохимическими и геотермальными гидроаномалиями. Степень закрытости водонапорной системы: 3 — хорошо закрытая; 4 — закрытая; 5 — полузакрытая; 6 — полукрытая. Границы: 7 — Бузулукской впадины; 8 — Оренбургской области и регионов России; 9 — России с Казахстаном

(Fig. 7. Scheme of the hydrodynamic regime of deep horizons of the Buzuluk depression and adjacent territories [4]: 1 — feeding areas of the water-pressure system with absorbing horizons; 2 — areas of unloading of the water-pressure system with piezomaximum zones, with hydrochemical and geothermal hydroanomalies. Degree of closure of the water-supply system: 3 — well closed; 4 — closed; 5 — semi-closed; 6 — half-open. Borders: 7 — Buzuluk depression; 8 — Orenburg region and regions of Russia; 9 — Russia with Kazakhstan)

Водозаборы хозяйственно-питьевого назначения на исследуемой территории приурочены к аллювиальным водоносным горизонтам и красноцветным татарским и уржумским терригенным породам. Авторами установлено, что зоны сосредоточения пресных подземных вод тяготеют к приречным и практически отсутствуют в приводораздельных частях территории. Они уязвимы к загрязнению, и их можно использовать в качестве индикаторов состояния ОС. Для защиты водных ресурсов от загрязнения рекомендовано размещать проектируемую инженерную инфраструктуру с учетом, построенной авторами, схемы типизации территории по защищенности от загрязнения. Для защиты подземных вод от загрязнения применять барьерные технологии, ряд из которых разработан автора-

ми. Выполненный геолого-геофизический и неотектонический анализ гидрогеологических материалов позволил выявить зоны сосредоточения рассолов и соленых вод, которыми целесообразно заменить пресные воды в системах поддержания пластового давления. С этой же целью следует утилизировать сточные воды нефтепромыслов, не поддающиеся эффективной очистке.

Предлагаемый комплекс мероприятий повысит уровень экологической безопасности нефтедобывающих районов Оренбуржья и с той же целью может быть использован в других аналогичных регионах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Гаев А.Я., Савилова Е.Б., Маликова О.Н. Особенности гидросферы нефтегазоносной Бузулукской впадины Оренбуржья / Вестник Пермского ун-та Геология. 2016. Вып. 4 (33) С. 18—25.
- [2] Донецкова А.А., Клейменова И.Е., Беликова Н.Г. Оценка экологического состояния окружающей природной среды перед началом намечаемой деятельности // VII Всерос. научн.-техн. конф. «Актуальные проблемы состояния и развития нефтегазового комплекса России». М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2007. С. 460—461.
- [3] Экологические основы водохозяйственной деятельности (на примере Оренбургской области и сопредельных районов) / А.Я. Гаев, И.Н. Алферов, В.Г. Гацков, И.Е. Клейменова, В.П. Нагорнов, и др. / под ред. А.Я. Гаева. Пермский ун-т и др. Пермь; Оренбург, 2007. 327 с.
- [4] Климентьев А.И. Почвенно-экологические основы степного землепользования (эрозионные процессы, мониторинг эродированных почв, ландшафтная адаптация систем земледелия Оренбургской области). Екатеринбург: УрО РАН, 1997. 247 с.
- [5] Савилова Е.Б. Характеристика вод зоны активного водообмена нефтегазоносных районов Бузулукской впадины / Сб. материалов III-й всероссийской научной конференции с международным участием (к 90-летию А.А. Карцева). М.: ГЕОС, 2015. С. 92—96.
- [6] Чибилев А.А. Бассейн Урала: история, география, экология. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 312 с.
- [7] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200—03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов от 25.09.2007.

© Гаев А.Я., Савилова Е.Б., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 14.03.2017

Дата принятия к печати: 30.03.2017

Для цитирования:

Гаев А.Я., Савилова Е.Б. Об обеспечении экологической безопасности водозаборов хозяйственно-питьевого назначения нефтедобывающих районов Оренбуржья // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности*. 2017. Т. 25. № 2. С. 294—305.

Сведения об авторах:

Гаев Аркадий Яковлевич — доктор геол.-минерал. наук, профессор, академик РАЕН и МАНЭБ, профессор Оренбургского (ОГУ) и Пермского госуниверситетов, ведущий научный сотрудник ОНЦ УрО РАН, директор Института экологических проблем гидросферы, главный редактор межвузовского сборника «Гидрогеология и карстоведение». E-mail: gayev@mail.ru

Савилова Елена Борисовна — аспирант кафедры геологии ОГУ, научный сотрудник института экологических проблем гидросферы при Оренбургском государственном университете. E-mail: savilova-2006@yandex.ru

ABOUT ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF WATER RESERVOIRS OF ECONOMIC-DRINK PURPOSE OF OIL-FARMING OF ORENBURG REGION

A.Ya. Gayev^{1,2}, E.B. Savilova²

¹ Orenburg Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy

Pionerskaya str., 11, Orenburg, Russia, 460000

² Orenburg State University

Ave. Pobedy, 13, Orenburg, Russia, 460018

In the oil and gas bearing areas of the Buzuluk depression with water resources deficiency and the development of environmental pollution (OC) processes, zones of groundwater concentration have been identified, both in the upper and lower hydrodynamic floors, in order to ensure water and environmental safety of the region, and oil fields — technical water for systems Maintaining reservoir pressure. We have established that the zones of concentration of fresh groundwater are gravitating toward riverine areas and are practically absent in their parts. They are vulnerable to pollution, and they can be used as indicators of the state of the OS. To protect water resources from pollution, it is recommended to place the projected engineering infrastructure, taking into account the scheme of typing the territory for protection against pollution, built by us. To protect groundwater from pollution, barrier technologies should be used, a number of which have been developed by the authors. Our geological-geophysical and neotectonic analysis of hydrogeological materials made it possible to identify the zones of concentration of brines and saline waters, which it is advisable to replace fresh water in the systems of maintaining reservoir pressure. For the same purpose, it is necessary to utilize wastewater from oilfields that can not be effectively cleaned. The proposed set of measures will increase the level of environmental safety of the oil producing regions of the Orenburg region and with the same purpose can be used in other similar regions.

Key words: Ecological safety, water intakes, oil producing areas, barrier technologies, neotectonics, deep horizons of the earth's crust

REFERENCES

- [1] Gayev A.Ya., Savilova E.B., Malikova O.N. Osobennosti gidrosfery neftegazonosnoi Buzulukskoi vpadiny Orenburzh'ya / *Vestnik Permskogo un-ta Geologiya*. 2016. Vyp. 4 (33). S. 18—25. (In Russ).
- [2] Donetskova A.A., Kleimenova I.E., Belikova N.G. Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya okruzhayushchei prirodnoi sredy pered nachalom namechaemoi deyatel'nosti. (Conference proceedigs) VII Vseros. nauchn.-tekhn. konf. «Aktual'nye problemy sostoyaniya i razvitiya neftegazovogo kompleksa Rossii». M.: RGU nefti i gaza im. I.M. Gubkina, 2007. S. 460—461. (In Russ).
- [3] *Ekologicheskie osnovy vodokhozyaistvennoi deyatel'nosti (na primere Orenburgskoi oblasti i sopredel'nykh raionov) / A.Ya. Gayev, I.N. Alferov, V.G. Gatskov, I.E. Kleimenova, V.P. Nagornov, [i dr.]; pod red. A.Ya. Gaeva. Permskii un-t i dr. Perm;* Orenburg, 2007. 327 s. (In Russ).
- [4] Kliment'ev A.I. Pochvenno-ekologicheskie osnovy stepnogo zemlepol'zovaniya (erozionnye protsessy, monitoring erodirovannykh pochv, landshaftnaya adaptatsiya sistem zemledeliya Orenburgskoi oblasti). Ekaterinburg: UrO RAN, 1997. 247 s. (In Russ).

- [5] Savilova E.B. Kharakteristika vod zony aktivnogo vodoobmena neftegazonosnykh raionov Buzulukskoi vpadiny / Savilova E.B. Mat. III-i vserossiiskoi nauchnoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem (k 90-letiyu A.A. Kartseva). Moscow: GEOS, 2015. S. 92—96. (In Russ).
- [6] Chibilev A.A. Bassein Urala: istoriya, geografiya, ekologiya. Ekaterinburg: UrO RAN, 2008. 312 s. (In Russ).
- [7] SanPiN 2.2.1/2.1.1.1200—03. Sanitarno-zashchitnye zony i sanitarnaya klassifikatsiya predpriyatii, sooruzhenii i inykh ob»ektov». (In Russ).

Article history:

Received: 14.03.2017

Revised: 30.03.2017

For citation:

Gayev A.Ya., Savilova E.B. (2017) About ensuring environmental safety of water reservoirs of economic-drink purpose of oil-farming of Orenburg region. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*, 25 (2), 294—305.

Bio Note:

Gaev Arkady Yakovlevich — Doctor of Geology and Mineralogy. Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences and the Russian Academy of Natural Sciences, Professor of the Orenburg (OSU) and Perm State Universities, Leading Researcher of the USC of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute of Ecological Problems of the Hydrosphere, Editor-in-Chief of the Interuniversity Collection “Hydrogeology and Karstology”. E-mail: gayev@mail.ru

Savilova Elena Borisovna — postgraduate student of the Department of Geology of the OSU, researcher at the Institute of Environmental Problems of Hydrosphere at the Orenburg State University. E-mail: savilova-2006@yandex.ru