НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Институт водных проблем, гидроэнергетики и геоэкологии

АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии

Таджикский национальный университет

Межгосударственный диссертационный совет Д 25.17.544

На правах рукописи
УДК 556.3:526.81+637.67

САВИЛОВА Елена Борисовна

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ РАЙОНОВ БУЗУЛУКСКОЙ ВПАДИНЫ ОРЕНБУРЖЬЯ

Специальность
25.00.07 **– Гидрогеология**

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Бишкек – Душанбе
2018

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Оренбургский государственный университет».

Научный руководитель: Оренбургский государственный университет. Профессор, доктор геолого-минералогических наук, г. Оренбург
Гаев Аркадий Яковлевич

Официальные оппоненты: Кыргызский аграрный университет. Профессор, доктор геолого-минералогических наук, г. Бишкек
Иманкулов Белек

Институт горного дела и горных технологий им. У. Асаналиева. Доцент, кандидат геолого-минералогических наук, г. Бишкек
Оролбаева Лидия Эргешевна

Ведущая организация Уральский Государственный горный Университет, г. Екатеринбург

Защита диссертации состоится **«28» февраля 2018 г. в 14 ч. 00 мин.** на заседании Межгосударственного совета Д 25.17.544 при Институте водных проблем и гидроэнергетики НАН Кыргызской Республики, Институте водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН Республики Таджикистан и Таджикском национальном университете, в режиме он-лайн, по адресам: г. Бишкек, ул. Фрунзе, 533; г. Душанбе, ул. Айни, 14А.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке Института водных проблем и гидроэнергетики Национальной Академии наук Кыргызской Республики:720033, г. Бишкек, ул. Фрунзе,533, комн. 3, тел. +996 312 323728, E-mail: tv_tuzova@mail.ru; г. Душанбе, ул. Айни, 14А, E-mail:owp@tojikiston.com; телефон: +992(372)2222320 и на сайтах http://www.vak.kg; http://iwp.kg/index:php/dissertatsionnyj-sovet.

Автореферат разослан «26 » января 2018 года.

Ученый секретарь Межгосударственного диссертационного совета Д 25.17.544, кандидат физико-математических наук Т.В. Тузова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Развитие нефтегазодобывающей отрасли в Оренбуржье в условиях возрастающего дефицита водных ресурсов и напряженности экологического состояния гидросферы и окружающей среды (ОС) обусловили необходимость более углубленных гидрогеологических исследований. Нефтепромыслы являются крупнейшими потребителями пресных вод и источниками их загрязнения в регионе. Для поддержания пластового давления (ППД) расходуются огромные количества весьма дефицитных пресных вод питьевого качества, хотя и делаются попытки использования соленых вод и рассолов. Этому препятствует отсутствие методов прогноза для поиска зон их сосредоточения. Ситуация усугубляется тем, что на нефтегазовых комплексах (НГК) образуются сотни миллионов тонн жидких и твёрдых отходов, загрязняющих поверхностные водоемы, а многие районы Оренбуржья не имеют очистных сооружений. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения используются, в основном, воды аллювиального водоносного горизонта. Дефицит пресных вод обостряется особенно в вегетационный период в районах нефтепромыслов, где ощущается истощение водных ресурсов. В связи с этим требуется усовершенствовать методы прогноза и поисков зон сосредоточения соленых вод и рассолов для замены пресных вод в системах ППД и ужесточить контроль за состоянием гидросферы. Постановка такой темы исключительно актуальна для дальнейшего социально-экономического развития этих районов.

Целью работы является выявление закономерностей образования и размещения зон сосредоточения подземных вод и рассолов Бузулукской впадины для защиты и рационального использования водных ресурсов.

Для достижения этой цели решались следующие **задачи**:

1) изучить историю исследований подземных вод нефтяных месторождений территории и зон их сосредоточения;

2) выбрать методику гидрогеологических исследований подземных вод различных гидродинамических зон с учетом ландшафтно-климатических условий и блочного структурно-геологического строения территории;

3) изучить условия формирования зон сосредоточения пресных подземных вод с учетом блочного строения земной коры, процессов аридизации климата и техногенных факторов;

4) прогнозировать и выявить размещение зон сосредоточения подземных вод и рассолов в различных гидродинамических этажах с учетом геолого-геофизических и неотектонических условий;

5) разработать рекомендации по защите и рациональному использованию водных ресурсов региона.

Научная новизна полученных результатов.

1. Выявлено сосредоточение пресных подземных вод в приречных зонах территории путем установления взаимосвязи повышенной водоносности и неотектонической трещиноватости пород, геоморфологически контрастно

выраженной приподнятостью блоков земной коры по рекам субширотного направления.

2. Выполнен прогноз местоположения зон сосредоточения соленых вод и рассолов, обеспечивающий возможность их использования. Они приурочены к системам неотектонически обновленной трещиноватости пород и характеризуются повышенной водоносностью и водопроводимостью пород в глубоких скважинах под приречными зонами, протрассированным по геолого-геофизическим данным.

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

Практическая значимость результатов.

1.Выявлено и закартографировано сосредоточение пресных подземных вод в приречных зонах на участках, испытавших неотектонические поднятия с обновлением трещинных систем.

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

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

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

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Сосредоточение ресурсов пресных подземных вод характерно для приречных зон территории с аллювиальными и трещинными водами подстилающих пород неотектонически и геоморфологически приподнятых блоков земной коры по берегам рек преимущественно субширотного направления.

2. В нижнем гидродинамическом этаже осадочного чехла с весьма затрудненным водообменом трещиноватость пород под приречными зонами унаследованно обновляется благодаря блочным неотектоническим поднятиям, установленным по повышенным водопритокам и водопроводимости пород глубоких скважин, а так же геолого-геофизическими методами.

3. Установлено, что основные ресурсы пресных подземных вод и источники их загрязнения приурочены к приречным зонам и для защиты вод требуется внедрять комплексные гидродинамические и геохимические барьеры.

Личный вклад соискателя. Для написания данной работы автором использованы материалы фондовых и опубликованных источников. На основе аналитической и картографической оценки процессов формирования зон сосредоточения подземных вод и рассолов районов Бузулукской впадины сформулирована проблема, цели и задачи исследований, выбраны пути их решения. Автором выполнена гидрогеоэкологическая оценка состояния окружающей среды исследуемой территории и водохозяйственных объектов горнодобывающих районов Оренбуржья, их уязвимость к техногенным воздействиям и способность к самоочищению; выявлены, классифицированы и закартографированы источники техногенного воздействия на природные воды, водохозяйственные объекты и установлен характер развития ареалов и потоков их загрязнения на основе качественных и количественных показателей, с учетом особенностей освоения территории; дан прогноз возможной техногенной трансформации окружающей среды и природных вод с учетом планов перспективного развития производительных сил территории; проведено гидрогеоэкологическое районирование территории; разработаны рекомендации и мероприятия по минимизации негативных техногенных воздействий на природные воды с целью их защиты от загрязнения и истощения для оздоровления населения и оптимизации водопользования.

Апробация результатов исследований. Основные положения диссертационной работы докладывались автором на кафедре геологии геолого-географического факультета Оренбургского госуниверситета, Всероссийской НПК «Проблемы геоэкологии, охраны окружающей среды и управление качеством экосистем» (Оренбург, 2011–2017) на заседании ученого совета отдела Оренбургского НЦ УрО РАН (2017); международной НПК «Современные проблемы водохранилищ и их водосборов» (Пермь, 2013); на НПК «Геология Западного Урала» (Пермь, 2014, 2017); на Сергеевских чтениях «Устойчивое развитие: задачи геоэкологии (инженерно-геологические, гидрогеологические и геокриологические аспекты)» (Москва, 2013); Всероссийской НПК «Математическое моделирование, геоинформационные системы и базы данных в гидрогеологии» (Москва, 25–27.09.13); III-й Всероссийской НК с международным участием (к 90-летию А.А. Карцева) (Москва, 2015); на Всероссийской молодежной конференции в Южно-Российском государственном техническом университете (НПИ), в Новочеркасске (март 2012); II Всероссийской НПК с международным участием в Челябинске (22–25 мая 2012); Всероссийской НПК с международным участием «Геология, поиски и разведка полезных ископаемых и методы геологических исследований» и «Актуальные проблемы геологии, планетологии и геоэкологии» Института Недропользования в Иркутском гос. техническом университете (октябрь 2012); XIII международной НПК «Татищевские чтения: актуальные проблемы экологии и охраны окружающей среды» (Тольятти, 2016).

Публикации. По материалам диссертации опубликована 31 работа, включая 7 публикаций в изданиях, рекомендуемых ВАК и 4 работы в

изданиях, рекомендованных ВАК КР. Внедрение разработок автора осуществлено в проектах ООО КНИиВЦ «Геоэкология» на нефтепромыслах Оренбургской области, а также в учебном процессе геолого-географического факультета Оренбургского госуниверситета при разработке учебных пособий. Акты внедрения прилагаются.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы. Объем текста − 202 стр., исключая рисунки и таблицы, количество рисунков − 47, таблиц − 12, библиографический список содержит 185 наименований.

Благодарности. За советы и консультации при подготовке диссертации и помощь в работе автор выражает глубокую благодарность научному руководителю профессору, д.г.-м.н. А.Я. Гаеву. За предоставление ценных научных консультаций автор выражает благодарность доценту кафедры геологии ОГУ к.г.-м.н. А.Г. Соколову. За конструктивные замечания по работе автор выражает глубокую благодарность членам Межгосударственного диссертационного совета Д 25.17.544, а так же профессору кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии Института природных ресурсов Томского политехнического университета С.Л. Шварцеву, профессорам С-Пб горного института С.М. Сударикову и А.В. Козлову, доцентам кафедры геологии ОГУ к.г.-м.н. Л.Д. Савинковой, к.г.-м.н. А.П. Бутолину, профессору д.г.-м.н. П.В. Панкратьеву, заведующему кафедрой геологии ОГУ, доценту к.т.н. А.С. Степанову, сотрудникам ООО КНИиВЦ «Геоэкология», отдела «Геоэкология» ОНЦ УрО РАН и преподавателям кафедры геологии ОГУ. Автор особенно благодарен своим учителям Т.Я. Деминой и Г.В. Тараборину, под влиянием которых сформировалось геологическое мировоззрение соискателя.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первое защищаемое положение раскрывается в первой части четвертой главы работы на основе данных первых трех глав**: Сосредоточение ресурсов пресных подземных вод характерно для приречных зон территории с аллювиальными и трещинными водами подстилающих пород неотектонически и геоморфологически приподнятых блоков земной коры по берегам рек преимущественно субширотного направления.**

В первой главе «История гидрогеологических исследований региона» характеризуются важнейшие вехи в истории изучения нефтегазоносных площадей Бузулукской впадины с учетом сводных работ по региону: «Гидрогеология СССР, Оренбургская область» т. 43 (1972), А.Я. Гаева и др. (1978−2016), В.С. Самариной и др. (1980−1999), Ю.М. Нестеренко и др. (2003−2016), В.Д. Бабушкина, А.Я. Гаева, В.Г. Гацкова и др. (2003), В.Г. Гацкова (1992−2011), Н.А. Донецкова и А.А. Донецковой (1968−2001),

О.М. Севастьянова и др. (1965−1990), А.П. Бутолина (1987) и др. [4, 7, 11, 14, 16, 31].

Освоение территории нефтегазоносного Оренбуржья, по археологическим раскопкам, началось 11,5 тыс. лет назад, а литературные сведения о регионе появились в трудах древних греков. С открытием и эксплуатацией месторождений углеводородов в регионе растет интенсивность техногенной трансформации гидросферы и возникает проблема охраны водоемов и водозаборов от загрязнения.

Гидрогеологические представления о регионе формировались в тесной связи с потребностями практики и под влиянием работ Российской академии наук, Российского геологического комитета, трудов В.И. Вернадского, Г.А. Максимовича, Е.В. Пиннекера и др. ученых. Гидрогеология стала наукой о подземной гидросфере, изучающей не только подземные воды, но и систему вода – порода – газ – живое вещество. Особую роль сыграли государственные геологические и гидрогеологические съемки.

Исследование глубоких горизонтов платформенной части области связано с поисково-разведочными работами на нефть и газ, начатыми в 1931−1937 гг. и приведшими к открытию нефтяных залежей в уфимском ярусе у Бугуруслана. С 1946 г. изучаются нижнепермские, каменноугольные и девонские отложения, а по методике ВСЕГИИ начато мелкомасштабное гидрогеологическое картографирование, районирование, составление кадастра и очерков о подземных водах. Работы связаны с водоснабжением населения, разведкой и эксплуатацией минерального сырья, с осушением месторождений и инженерно-геологическими изысканиями под строительство.

С конца XIX в. скважины на воду бурятся в связи со строительством железных дорог, а с 1954 г. − освоением целины. К концу советского периода ежегодно бурились тысячи скважин. Гидрогеологические съемки сопровождались выполнением тысяч химических анализов вод. В «Гидрогеологии СССР» Т. 43 (1972), в работах Н.Д. Буданова (1964, 1970), Е.Е. Беляковой (1955), В.А. Кротовой (1956), Н.А. Донецкова и А.А. Донецковой (1968-2001), М.И. Зайдельсона (1969), А.Я. Гаева (1989−2016), В.Г. Гацкова (2003-2012) и других выполнено обобщение материалов. В работах ПО Оренбурггеология оценены мощности водоносных горизонтов, гидрогеологические параметры, санитарно-бактериологические показатели, условия питания и разгрузки вод, а по отдельным районам – их естественные ресурсы. Гидропроектом (1966) разработана генеральная схема комплексного использования водных ресурсов Урала. Выполнены работы по водоснабжению Бузулука, Грачевки, Тоцкого, Плешаново, микрорайонов Сорочинска и пос. Нефтяников. В 1960 г. создано ПО «Оренбургводстрой». При прогнозе эксплуатационных ресурсов подземных вод, к сожалению, не учитывались их естественные запасы. С 1959 г. ЮУО ВНИГНИ обобщает и картографирует параметры вод и коллекторские свойства глубоких горизонтов с их литолого-фациальной характеристикой. Стратифицируются разрезы, типизируются и оцениваются геолого-экономически прогнозные

ресурсы попутных и минеральных вод. Но прогнозную оценку зон сосредоточения соленых вод и рассолов для водоснабжения нефтепромыслов пока нельзя признать удовлетворительной. Поэтому в работе на основе обобщения имеющихся материалов решаются задачи по выбору методики исследований подземных вод для выявления зон их сосредоточения и защиты пресных подземных вод от загрязнения.

Во второй главе «Природные условия территории» отмечено, что железная и шоссейные дороги с асфальтированным покрытием проходят через ее юго-западную часть с сельскохозяйственной специализацией за исключением городов Бузулук и Сорочинск [1, 12, 14, 19, 21, 23, 25, 26] (рисунок 1). Территория относится к степным юго-восточным районам

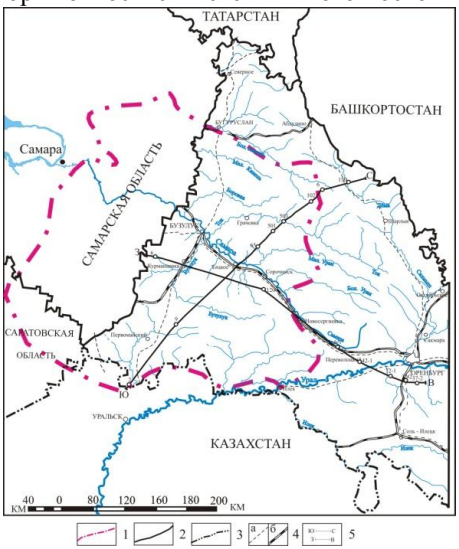

Рис. 1 – Обзорная карта исследуемой территории. Границы: 1 – Бузулукской впадины; 2 – Оренбургской области и регионов России; 3 – России с Казахстаном; 4 – дороги: а – шоссейная, б – железная; 5 – гидрогеологические профили

Русской равнины, сменяющимся на севере лесостепью, а на юге – сухой степью с резко континентальным полуаридным климатом. Он обусловил дефицит водных ресурсов. Территория относится к макро-бассейнам стока рек Урала, Волги и Камы (рисунок 2). Равнины Предуралья сменяются к востоку гидрогеологической складчатой областью. Зоны сосредоточения пресных вод приурочены к аллювию речных долин и трещинным зонам пород палеозоя и триаса. Основным источником водоснабжения служит аллювиальный водоносный горизонт, реже – воды триаса, уржумского и татарского горизонтов.

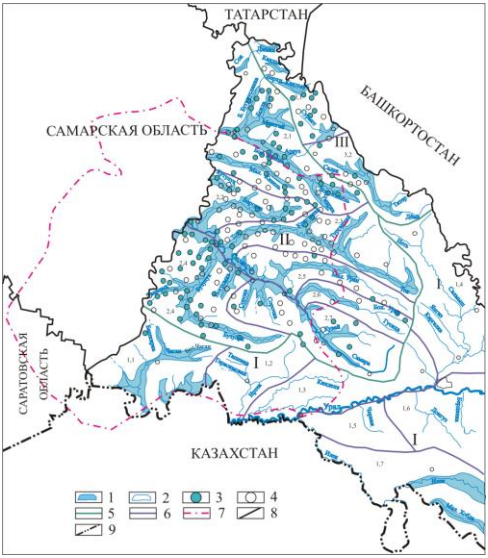

Рис. 2 − Карта-схема дифференциации водного стока Бузулукской впадины и сопредельных районов: [11, 13, 26] 1 – приречные и 2 – приводораздельные зоны. 3 – водозаборные скважины с повышенным (Д ≥ 0,3 л/сек•м) и 4 – пониженным удельным дебитом (Д < 0,3 л/сек•м); границы: 5 – макробассейнов стока; 6 – мезобассейнов; 7 − Бузулукской впадины; 8 – Оренбургской области и регионов России; 9 – России с Казахстаном. Мезо-бассейны 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 – Боровской; 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

Потребности в воде растут, включая потребности на заводнение залежей УВ. В центральной части впадины установлены значительные мощности пород палеозоя. На севере впадины на продолжении Камско-Кинельской системы прогибов расположен недостаточно изученный некомпенсированный Муханово-Ероховский прогиб. В осевой части впадины на калиновской свите залегает водоупорная гидрохимическая свита казанского возраста сульфатно-галогенного состава мощностью до 150 м. Второй региональный водоупор приурочен к сульфатно-галогенной толще кунгурского яруса. Месторождения углеводородов сосредоточены в отложениях девона, карбона и нижней перми. Их разработка сопровождается бурением сотен эксплуатационных и поисковых скважин глубиной до 5 км. Реки и воды аллювия загрязнены, требуя защиты.

Неравномерный характер водного стока ставит задачу его оценки в пределах приречных и приводораздельных зон.

В третьей главе дана **методика гидрогеологических и гидрогеоэкологических исследований** с прогнозированием зон сосредоточения подземных вод и рассолов [6, 19, 21, 24, 27, 28]. Использованы наземные и дистанционные методы исследований, позволившие уточнить границы и состояние лесных сообществ, почв, природных и техногенных объектов-источников загрязнения природных вод.

Собраны данные по их технологиям, очистным сооружениям, отходам и сбросу сточных вод в водоемы. Ареалы загрязнения вод хлором, серой, азотом, тяжелыми металлами и нефтепродуктами, а так же техногенная трансформация химического состава вод прослежены на десятки километров.

Аэрокосмофотоснимки фиксируют солончаки и солонцы, летние снимки − эоловые пески и лес с усыхающими деревьями, а зимние − выбросы нефтепродуктов, газов и сточных вод предприятий и коммуникаций. Дешифрируются источники загрязнения, а геолого-геофизическими методами прогнозируются зоны сосредоточения подземных вод и рассолов. С учетом рекомендаций ВСЕГИНГЕО построены гидрогеологические профили, отражающие блочный характер строения земной коры и раскрывающие роль неотектоники в формировании трещинных зон сосредоточения соленых вод и рассолов. В глубоких скважинах они фиксируются повышенной водоносностью и водопроводимостью пород под приречными зонами.

На промыслах не хватает воды для поддержания пластового давления при систематическом вводе в эксплуатацию новых водозаборов производительностью в 10^4 сут по оценкам Гипровостокнефть. Прогноз зон сосредоточения рассолов позволяет внедрить систему оборотного технического водоснабжения на промыслах с возвращением в недра попутных вод через системы ППД. Выявлены палеокарстовые коллекторы в средне-, верхне-каменноугольном и нижнепермском отделах. Сульфатно-галогенные толщи ирени и гидрохимической свиты экранируют залежи.

В зоне активного водообмена по методике В.А. Кирюхина (2005, 2008) выделены макро– и мезобассейны стока (рисунок 2). Под аллювием установлена повышенная трещиноватость и водоносность пород мезозоя и палеозоя. Неотектонический подъем Общего Сырта до 300-350 м обновил трещиноватость пород, усилив интенсивность водообмена. Но аридизация климата и техногенез негативно влияют на качество вод и водный сток. По Е.В. Блохину, А.И. Климентьеву (1996), А.Я. Гаеву, В.Г. Гацкову и др. (2007−2012) фиксируются признаки опустынивания с осолонением почв, вод, эоловыми песками, эрозией почв и образованиями курумников. С ростом степени опустынивания уменьшается модуль водного стока, растет дефицит вод и увеличиваются концентрации загрязняющих веществ. Так, в самарской воде по сравнению с уральской и сакмарской концентрации хлоридов почти в два раза выше, и самарская вода содержит больше железа и соединений азота, что является признаком загрязнения органическими веществами.

Итак, выбрана методика гидрогеологических исследований с применением наземных и дистанционных методов, позволяющая детализировать схемы гидрогеологического районирования, как верхнего, так и нижнего гидродинамических этажей с учетом ландшафтно-климатических условий и структурно-геологического блочного строения территории.

В первом разделе главы 4 **«Зоны сосредоточения подземных вод осадочного чехла»** охарактеризованы процессы формирования химического состава вод верхнего гидродинамического этажа [1, 2, 5-7, 12, 13, 15, 19, 20,

23, 30]. По А.Я. Гаеву (1989), построено три типа сводных гидрогеохимических разрезов, один из которых дан на рисунке 3.

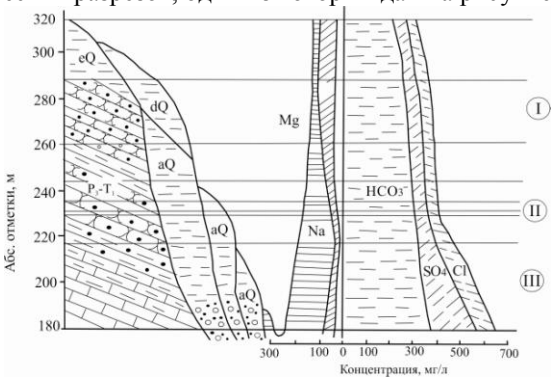

Рис. 3 – Сводный гидрогеохимический разрез, для части с активным водообменом по правобережью Урала с выделением гидродинамических зон:
I – аэрации; II – сезонных колебаний уровня вод;
III – постоянного горизонтального стока

Химический состав вод в вертикальном профиле изменяется в зависимости от степени опустынивания территории. Породы палеозоя приводораздельных зон почти отмыты от солей морского солевого комплекса, но в сухостепной зоне имеют место участки вторичного засоления, и формируется инверсионный тип зональности.

Пресные воды речных долин не защищены от техногенеза. Только накопленная добыча нефти в Муханово-Ероховском прогибе, где разрабатывается до 20 месторождений, достигла 600 тыс. т/км^2. На 1 т. нефти закачивается 2,5 м^3 воды при сроках разработки до 50 лет. Воды не всегда отвечают питьевым нормам, например, на Грачевском водозаборе, − по жесткости, железу и нефтепродуктам. В Ин-те экологических проблем гидросферы при ОГУ для защиты вод от загрязнения разработаны барьерные технологии на основе работ А.И. Перельмана (1989), В.А. Алексеенко (2000), В.Д. Бабушкина, А.Я. Гаева и др. (2003). Ниже дан вариант такой технологии.
Таким образом, обосновано положение о сосредоточении подземных вод в приречных зонах, где имеется неотектонически обновленная трещиноватость пород триаса и палеозоя. Трещинные воды взаимосвязаны с аллювием, формируя зоны сосредоточения пресных вод. Процессы техногенеза и аридизации климата обусловили обезвоживание и опустынивание территории, что определило необходимость защиты вод от загрязнения и осолонения с применением барьерных технологий.

Второе защищаемое положение: «В нижнем гидродинамическом этаже осадочного чехла с весьма затрудненным водообменом трещиноватость пород под приречными зонами унаследованно обновляется благодаря блочным неотектоническим поднятиям,

установленным по повышенным водопритокам и водопроводимости пород глубоких скважин, а так же геолого-геофизическими методами». Его обоснование дано в разделе 2 четвертой главы **«Нижний гидродинамический этаж и прогноз в нем зон сосредоточения рассолов»** [5, 29, 30]. На кристаллическом фундаменте залегает мощный чехол палеозойских и мезо-кайнозойских образований с тремя гидродинамическими этажами: среднедевонско-артинским (подсолевым), кунгурским (солевым) и верхнепермско-четвертичным (надсолевым). В осадочном чехле выделено три вертикальные гидродинамические зоны: активного, замедленного и весьма затрудненного водообмена, отличающиеся по составу, условиям питания, движения и разгрузки вод. Ресурсы пресных вод приурочены к зоне активного водообмена мощностью, в основном, до 150 м.

Воды зоны замедленного водообмена обладают напором, минерализацией в 3−35 г/л и сульфатным, сульфатно-хлоридным и хлоридно-натриево-кальциевым составом. Рассолы зоны весьма затрудненного водообмена с минерализацией до 300 г/л имеют хлоридно-натриевый и кальциевый состав, высокую температуру и пластовое давление, содержат ценные компоненты. Осадочный чехол сложен толщей карбонатных, терригенных и сульфатно-галогенных пород, воды которых можно использовать на нефтепромыслах для ППД. С учетом рекомендаций ВСЕГИНГЕО уточнена схема районирования нижнего этажа (рисунок 4).

В осевой части впадины на калиновской свите залегает казанская гидрохимическая свита мощностью до 150 м, как еще один региональный водоупор наряду с иренской сульфатно-галогенной толщей. На севере впадина сочленяется с Камско-Кинельской системой прогибов между Мелекесским и Серноводско-Абдулинским бассейнами более высокого порядка (рисунок 4). Здесь же выделяется некомпенсированный Муханово-Ероховский прогиб.

Месторождения нефти сосредоточены в отложениях девона, карбона и нижней перми. Они контролируются тектоническими нарушениями той же ориентации, что и речные долины. Неотектоническая трещиноватость пород фиксируется под приречными зонами глубоких скважинах повышенными водопритоками и водо-проводимостью пород вплоть до средне-франско-турнейского возраста. Она согласуется с зонами, контролирующими залежи углеводородов.

Геологами до сих пор платформенные дислокации представляются, в основном, пликативными. Тектонические нарушения, приуроченные к приречным зонам, не учитываются в строении осадочного чехла, а они выделяются повышенной трещиноватостью и водоносностью пород осадочного чехла. И хотя нижний гидродинамический этаж осадочного чехла хорошо описан, и признается блочный характер его строения, но зоны сосредоточения рассолов не связываются с неотектонически обновленной трещиноватостью и водоносностью конкретных зон.

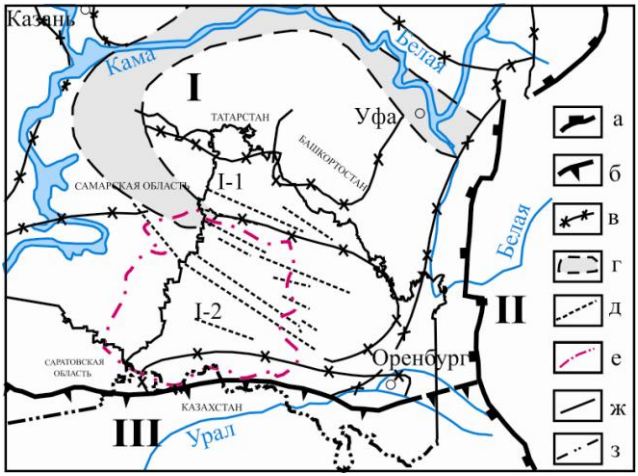

Рис. 4 – Схематическая карта нижнего гидродинамического этажа [5, 13] с элементами гидрогеологического районирования и с дополнениями автора в части прогноза зон повышенной водоносности Бузулукской впадины и сопредельных регионов. Границы и неотектонически обновленные трещинные зоны: а – границы крупнейших над порядковых гидрогеологических структур Русской платформы с артезианскими бассейнами (Волго-Камским (I) и Прикаспийским (III)) и Уральской складчатой областью (II); б – границы Волго-Камского и Прикаспийского артезианских бассейнов; в – границы артезианских бассейнов, сводов и моноклиналей более высокого порядка; г – границы Камско-Кинельской системы палеоартезианских бассейнов; д – прогнозируемые неотектонические нарушения в осадочном чехле на продолжении Камско-Кинельской системы прогибов, сформировавшиеся в результате поднятия в области Общего сырта; е – границы Бузулукской впадины; ж − Оренбургской области и регионов России; з – России с Казахстаном. Артезианские своды и артезианские бассейны более высокого порядка расположены преимущественно в приграничной зоне с исследуемой территорией, за исключением Серноводско-Абдуллинского (I-11) и Бузулукского бассейнов (I-12)

То есть исключался прогноз участков, способных обеспечить рассолами нефтепромыслы. Схемы районирования нижнего гидродинамического этажа в сочетании с прогнозом зон повышенной водоносности (рис. 4) и гидрогеологическим профилированием (рис. 5) позволяет выделить эти участки.

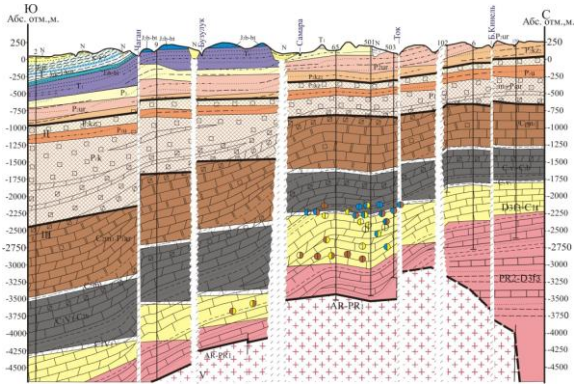

Рис. 5 Субмеридиональный гидрогеологический профиль Бузулукской впадины, построенный автором по данным ПО Оребурггеология и компании ВОТЕМИРО (профиль см. рис. 1) [31]

Анализ геолого-геофизической и гидрогеологической информации по центральной части впадины позволил выявить зону повышенной трещиноватости северо-западного простирания вдоль долины р. Самары (рисунок 6).

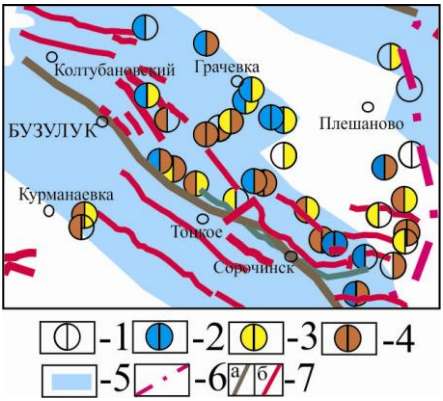

Рис. 6 − Фрагмент схематической карты гидродинамических параметров глубоких водоносных горизонтов центра Бузулукской впадины, составленной А.Я. Гаевым, Е.Б. Савиловой: 1 – параметры: справа – дебит, $м^3$/сут; слева – водопроводимость, $м^2$/сут; 2 – значения: дебита – > 50 мЗ/сут; водопроводимости > 50 $м^2$/сут; 3 –30-50 $м^3$/сут и 30-50 $м^2$/сут; 4 –10-30 $м^3$/сут и 10-30 $м^2$/сут; 5 - палеоприречные зоны. Границы: 6 – Бузулукской впадины; 7 – тектонических нарушений: а–прослеженным от фундамента до земной поверхности; б–по оперяющим трещинам

Нами установлено, что трещинным зонам, выявленным геолого-геофизическими методами в приречных зонах, соответствуют площади с

повышенным дебитом скважин и водопроводимостью пород в визейско-нижнемосковском терригенно-карбонатном и среднефранско-турнейском карбонатном водоносных комплексах нижнего этажа осадочного чехла и гидродинамической зоны весьма затрудненного водообмена (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 − Данные о дебите скважин и водопроводимости пород визейско-нижне-московского терригенно-карбонатного водоносного комплекса

Название разведочной площади	Интервал отбора, м. абс.	Эффективная мощность водоносного комплекса, м	Водопроводимость, $м^2$/сут	Дебит, $м^3$/сут
1	2	3	4	5
Воронцовская	1705 − 2683	246	63,98	8,0
Ероховская	1710 − 2645	243	65,95	14,8
Новоселовская	1708 − 2645	223	112,34	31,21
Покровская	1633 − 2290	221	82,88	32,3
Никифоровская	1812 − 2510	161	107,55	23,8
Пронькинская	1664 − 2338	192	39,17	11,9
Родинская	1632 − 2292	193	84,53	50,4
Погромненская	1838 − 2570	158	19,43	30,0
Скоковская	1648 − 2297	190	39,33	5,5
Никольская	1633 − 2300	188	50,57	26,2
Солоновская	1657 − 2286	190	21,28	53,5

Таблица 2 − Дебиты скважин и водопроводимость пород средне-франско-турнейского карбонатного водоносного комплекса под приречными зонами

Название разведочной площади	Интервал отбора, м. абс.	Эффективная мощность водоносного комплекса, м	Водопроводимость, $м^2$/сут	Дебит, $м^3$/сут
1	2	3	4	5
Покровская	2290 − 3098	120	50,16	44,6
Родинская	2292 − 3163	143	93,67	41,3
Погромненская	2570 − 3396	121	37,15	19,6
Шулаевская	2557 −3445	121	18,15	38,0
Скоковская	2970 − 3190	143	6,86	39,6
Солоновская	2286 − 3078	138	10,07	34,6
Ивановская	1900 − 2657	120	7,20	37,8
Ольховская	2342 − 3105	120	25,32	34,3

Они водоносны за счет неотектонической трещиноватости. Геолого-геофизические данные по сейсмике А.Г. Соколова позволили нам прогнозировать места расположения этих участков и зон сосредоточения рассолов (рисунок 6).

Таким образом, второе защищаемое положение доказано: неотектоническая трещиноватость пород в нижнем гидродинамическом этаже осадочного чехла с сосредоточением рассолов прогнозируется геолого-геофизическими методами под приречными зонами и фиксируется повышенными водопритоками и водопроводимостью пород в глубоких скважинах.

Третье защищаемое положение: «Установлено, что основные ресурсы пресных подземных вод и источники их загрязнения приурочены к приречным зонам и для защиты вод требуется внедрять комплексные гидродинамические и геохимические барьеры». Это положение раскрывается в пятой главе **«Разработка рекомендаций по защите и рациональному использованию водных ресурсов»** [4, 14 -18, 22, 27, 28]. При разработке месторождений углеводородов значительно растет техногенная нагрузка на гидросферу и ОС. Пробурены тысячи поисковых и эксплуатационных скважин глубиной до 3−5 км. Многие из них не ликвидированы должным образом, и ареалы загрязнения вод хлоридами, соединениями серы, азота, углерода, натрия, кальция, магния, тяжелых металлов и нефтепродуктов прослежены на многие километры от месторождений и участков поисково-разведочного бурения. Развитие ареалов зависит, как от ландшафтно-климатических условий, так и приуроченности к приречным или приводораздельным зонам (рисунок 7).

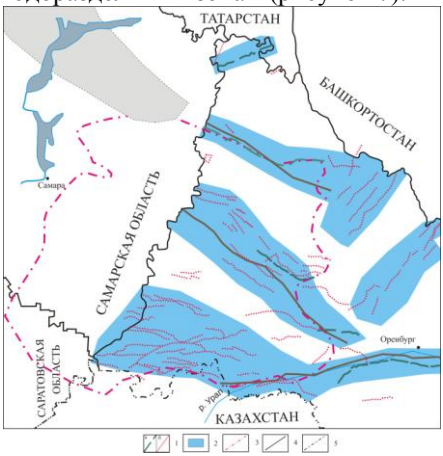

Рис. 7 –Прогнозная схематическая карта зон сосредоточения подземных вод нижнего гидродинамического этажа осадочного чехла, [3, 9, 30, 31]: 1а – зоны сосредоточения подземных вод по унаследованным тектоническим нарушениям, прослеженным от фундамента до земной поверхности; 1б – оперяющим, с относительной невысокой водоносностью; 2 – палеоприречные зоны. Границы: 3 – Бузулукской впадины; 4 –Оренбургской области с другими областями; 5 – государственная с Казахстаном

В приводораздельных зонах горные породы в основном отмыты от морского солевого комплекса, и в них формируются пресные воды, но в недостаточном количестве.

В приречных зонах грунты так же отмыты от солей морского комплекса, и формируются воды питьевого качества в практически значимом количестве. Но в разных ландшафтно-климатических зонах водные ресурсы существенно отличаются по количеству и качеству и не одинаково реагируют на одно и то же техногенное воздействие. Поэтому экологическая ситуация существенно отличается в разных ландшафтно-климатических условиях. Аридизация климата усиливает негативное влияние техногенеза, и к югу признаки опустынивания и уязвимость территории к загрязнению нарастают с осолонением вод, эрозией почв и формированием эоловых песков и образованием курумников (рисунок 8, 9).

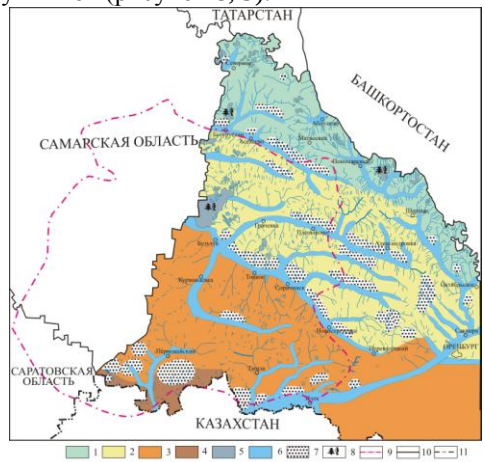

Рис. 8 – Схематическая карта опустынивания территории [7, 10, 16, 28]:
1 – лесостепная зона с отдельными признаками опустыниания; 2 – степная зона с заметными признаками опустынивания на водосборных площадях; 3 – сухая степь с большим количеством признаков опустынивания; 4 – сухая степь с почти повсе-местным проявлением денудационно-эрозионных процессов, осолонением почв и природных вод; 5 – палеоприречные зоны с хорошим уровнем водоносности и реликтами сосново-широколиственных и смешанных восточно-европейских лесов; 6 – приречные зоны с повышенным стоком, и очень слабо затронутые процессами опустынивания лугов и лесной растительности; 7 – площади, превращенные в песчаные и каменистые степи с мало развитыми эродированными почвами, солонцово-солончаковой растительностью и кустарником; 8 – площади с реликтовыми массивами лесонасаждений. Границы: 9 – Бузулукской впадины, 10 – Оренбургской обл. и регионов России, 11 – России с Казахстаном

В районах, где признаки опустынивания зашли достаточно далеко, развиваются процессы вторичного засоления и формируется инверсионный тип гидрогеохимической зональности. Эти гидрогеологические особенности, к сожалению, не учитываются при проектировании и строительстве разнообразных объектов, большинство из которых приурочено к приречным зонам, наиболее уязвимым к загрязнению. Новые сооружения и коммуникации целесообразно размещать в приводораздельных зонах, а приречные зоны использовать, в исключительных случаях и с мероприятиями по минимизации негативного воздействия.

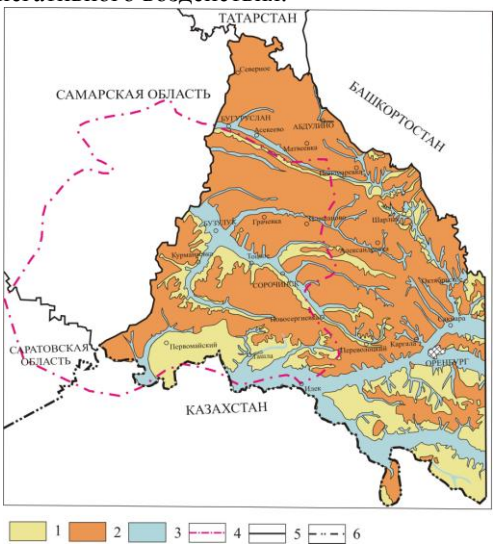

Рис. 9 – Схема типизации территории Бузулукской впадины по уязвимости к загрязнению, по [2, 13, 16]. Типы районов по уязвимости к загрязнению с учетом Мпдв, т/км^2 в год: 1 – территории с весьма пониженной уязвимостью к загрязнению с учетом Мпдв, т/км^2 в год (50−100), с повышенной мощностью слабо проницаемых покровных отложений (до 20 м) и слабо расчлененным рельефом; 2 – с пониженной уязвимостью к загрязнению (5–50) и средней мощностью (5–10 м) слабо проницаемых покровных отложений и средней расчлененностью рельефа; 3 – уязвимые к загрязнению (< 5) с почти повсеместным отсутствием слабо проницаемых покровных отложений, невысокой расчлененностью рельефа, повышенной проницаемостью и водопроводимостью водовмещающих пород. Границы: 4 − Бузулукской впадины; 5 – Оренбургской области и регионов России; 6 – России с Казахстаном

Лесостепные районы менее уязвимы к загрязнению, а к югу уязвимость природного комплекса возрастает и требует защиты. В мероприятия по

защите надо внедрять барьерные технологии, по В.Д. Бабушкину, А.Я. Гаеву и др. (2003), с учетом конкретных условий (рисунок 10).

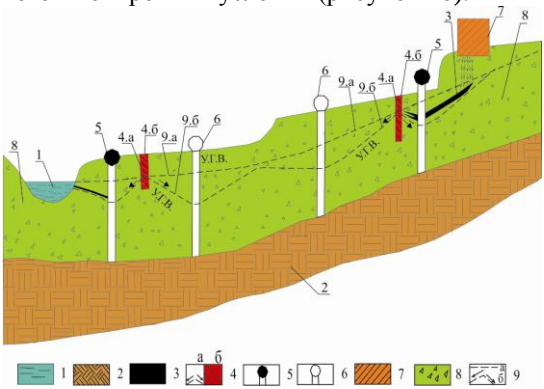

Рис. 10 – Комплексный гидродинамический и геохимический барьер (с участием автора отправлена коллективная заявки на полезную модель этого комплексного барьера) [7, 8, 16, 23]: 1 – водоем с загрязненной водой (р. Самара); 2 – водоупор из верхнепермских пород; 3 – поток загрязнения; 4 – комплексный барьер: а – гидродинамический; б – геохимический; 5–дренирование загрязненной воды; 6 – скважины, добывающие чистую воду; 7 – источник загрязненных вод; 8 – аллювиальный водоносный горизонт; 9 – УГВ (а) – статический, (б) – динамический

В оврагах и балках, по склонам долин предложено использовать установку совмещенного вертикального и горизонтального дренажа при локализации загрязненных флюидов, по А.Я. Гаеву и др., обустраивая выводные трубы и зумпфы для сбора загрязнителей не на одном и том же расстоянии, а по предложению автора через каждые 5–10 м. что зависит от проницаемости пород. Отправлена заявка на изобретение такой установки с участием автора.

Выводы

Доказано, что сосредоточение ресурсов пресных подземных вод характерно для приречных зон территории с аллювиальными и трещинными водами подстилающих пород неотектонически и геоморфологически приподнятых блоков земной коры по берегам рек преимущественно субширотного направления.

Установлено, что в нижнем гидродинамическом этаже осадочного чехла с замедленным и весьма затрудненным водообменом трещиноватость пород так же неотектонически обновляется, что подтверждается геолого-геофизическими методами и повышенными водопритоками и водопроводимостью пород в глубоких скважинах под приречными зонами.

Разработаны рекомендации и модель по защите пресных вод от загрязнения при помощи барьерных технологий.

Полученные результаты гидрогеологических исследований внедрены в проектные разработки и использованы при подготовке специалистов по гидрогеологии, комплексному использованию водных ресурсов, а так же геологов-нефтяников и других специалистов.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Список работ, опубликованных в рецензированных журналах

1. Гаев, А.Я. Характеристика гидрогеоэкологического состояния Оренбургской области [Текст] / А.Я. Гаев, Ю.М. Погосян, Н.П. Галянина, Е.Б. Савилова// Вода, химия и экология. – М., – 2012. – № 3 – С. 3–9.

2. Гаев, А.Я. Роль уязвимости территории к техногенному воздействию при создании систем мониторинга. [Текст] / А.Я. Гаев, Ю.М. Погосян, Е.Б. Савилова, А.И. Рахимов, В.О. Бекасов // Проблемы региональной экологии. – М., 2012. –№ 3. – С. 14 – 20.

3. Гаев, А.Я. Об охране и рациональном использовании водных ресурсов в Оренбуржье. [Текст] / А.Я. Гаев, И.Н. Алфёров, Е.Б. Савилова, Ю.М.Погосян, В.О. Бекасов, Н.В. Кошелев // Проблемы региональной экологии. – М., 2012. – № 4. – С. 16 – 22.

4. Гаев, А.Я. Проблемы воды, здоровья и безопасности Оренбуржцев в перспективе. [Текст] / А.Я. Гаев, И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева, И.Н. Алферов, Е.Б. Савилова // Вестник Волжского ун-та им. В.Н.Татищева. – Тольятти, 2013. – № 4 (14) – С. 20-24.

5. Гаев, А.Я. Особенности гидросферы нефтегазоносной Бузулукской впадины Оренбуржья. [Текст] / А.Я. Гаев, Е.Б. Савилова, О.Н. Маликова// Вестник Пермского университета. Геология. – Пермь, 2016. – Вып. 4 (33). – С. 18–25.

6. Гаев, А.Я. О водохозяйственных проблемах на примере Оренбуржья. [Текст] / А.Я. Гаев, Е.Б. Савилова, Ю.А. Килин, И.Н. Алферов, О.Н. Маликова // Водное хозяйство России. Научно-практический журнал. – Екатеринбург, 2017 – № 4. – С. 35 – 48.

7. Гаев, А.Я. Об обеспечении экологической безопасности водозаборов хозяйственно-питьевого назначения нефтедобывающих районов Оренбуржья. [Текст] / А.Я. Гаев, Е.Б. Савилова // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности, – М., 2017 – Том 25. – № 2. – С. 294 – 305.

8. Савилова, Е.Б. О барьерных технологиях защиты водных ресурсов от загрязнения. [Текст] / Е.Б. Савилова // Наука и новые технологии.– Бишкек,2015 – №11.–С.6-12.

9. Савилова, Е.Б. О неотектоническом факторе формирования зон сосредоточения глубинных рассолов. [Текст] / Е.Б. Савилова // Наука и новые технологии, Бишкек, 2015 – №11. – С.12-17

10. Савилова, Е.Б. О георисках гидрогеологического характера на примере Бузулукской впадины Оренбуржья. [Текст] / Е.Б. Савилова // Известия вузов. Бишкек, 2017. – №9. – С. 104-111.

11. Савилова, Е.Б. Особенности формировании пресных подземных вод Бузулукской впадины. [Текст] / Е.Б. Савилова //Наука и новые технологии. Бишкек, №10.–2017–С.84-91.

Учебное пособие

12. Гаев, А.Я. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Часть 1. Основы гидрогеологии: учеб. пособие. [Текст] / А. Я. Гаев, Ю. А. Килин, Е.Б.

Савилова, О.Н. Маликова /под общ. ред. проф. А.Я. Гаева. – М.: Университетская книга, 2016. – 160 с.

Статьи и тезисы докладов, опубликованные в центральных и региональных изданиях:

13. Савилова, Е.Б. Предварительные результаты гидрогеоэкологических исследований на Оренбургском нефтегазоконденсатном месторождении. [Текст] / Е.Б. Савилова / Всеросс. НПК «Университетск. комплекс как регион. центр образования, науки и культуры». ОГУ. Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2012. – С. 817–834.

14. Гаев, А.Я. К гидрогеоэкологии Оренбуржья. [Текст] / А.Я. Гаев, И.Н.Алферов, В.Г. Гацков, Е.Б. Савилова, Ю.М. Погосян// Актуальные проблемы геологии, планетологии и геоэкологии: сб. тезисов и статей всеросс. молодеж. конф. Юж.-Рос. государств. технич. ун-та (НПИ). – Новочеркасск: ЛИК, 2012. – С. 133–136.

15. Гаев, А.Я. О водных ресурсах Оренбургской области. [Текст] / А.Я. Гаев, И.Н. Алферов, Ю.М. Погосян Е.Б. Савилова// Пробл. географии Урала и сопредельных террит.: Мат. II Всеросс. НПК, 22-25.05.2012. «Край Ра». Челябинск, 2012. – С. 77–81.

16. Савилова, Е.Б. К обоснованию гидрогеологического мониторинга на примере Оренбургского нефтегазового комплекса. [Текст] / Е.Б. Савилова, А.Я. Гаев, В.Г. Гацков, Ю.А. Килин, Т.И. Якшина// Вестник Перм. ун-та. Геология. – 2012. – Вып. 3 (16).– С. 80–86.

17. Гаев, А.Я. Гидрогеоэкологическое состояние территории Оренбуржья и мероприятия по его стабилизации. [Текст] / А.Я. Гаев, И.Н. Алферов, Е.Б. Савилова, Ю.М. Погосян //Вестник Пермского ун-та. – Пермь, 2012. – Вып. 4 (17). – С. 90–98.

18. Гаев, А.Я. О водохозяйственной политике в вододефицитных районах. [Текст] / А.Я. Гаев, И.Н. Алферов, Е.Б. Савилова, Т.И. Якшина// Геология, поиски и разведка полезных ископаемых и методы геологических исследований: Мат. Всеросс. НТК с междунар. участием «Геонаука – 60. Актуальные проблемы геологии, планетологии и геоэкологии» Ин-т недропользования. – Изд. ИрГТУ, 2012 – Вып. 12 – С. 271–276.

19. Гаев, А.Я. О гидрогеоэкологических проблемах Оренбуржья. [Текст] / А.Я. Гаев, Е.Б. Савилова, И.Н. Алферов// XI Междунар. конф. «Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр». – М. (Россия) – Усть-Каменогорск (Казахстан), 17 – 21.09.12. – С. 256–258.

20. Куделина, И.В. О формировании химического состава природных вод северной части Оренбурга и его окрестностей. [Текст] / И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева, Ю.М. Погосян, Е.Б. Савилова// Геология и полезные ископаемые Зап. Урала: Мат. НПК/ гл. ред. Р.Г. Ибламинов; ПГНИУ. – Пермь. – 2013. – С. 114–118.

21. Гаев, А.Я. Поверхностные и подземные воды города Оренбурга и его окрестностей. [Текст] / А.Я. Гаев, И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева, Е.Б. Савилова// Соврем. пробл. водохранилищ и их водосборов: Тр. междунар. НПК. Том 2. Хим. состав и качество воды/ Науч. ред. А.Б. Китаев; ПГНИУ. – Пермь, 2013. – С. 31–38.

22. Куделина, И.В. Характеристика подземных вод северной части г. Оренбурга и его окрестностей. [Текст] / И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева, Е.Б. Савилова, А.Я. Гаев// Сергеевские чтения: Устойчивое развитие: задачи геоэкологии (инж.-геол., гидрогеол. и геокриологические аспекты). – М., 2013. – Вып. 15. – С. 323–326.

23. Савилова, Е.Б. Об особенностях техногенеза гидросферы нефтепромыслов на примере Оренбуржья. [Текст] / Е.Б. Савилова, Н.П. Галянина, Т.С. Букина, А.Я. Гаев// Сергеевские чтения: Устойчивое развитие: задачи геоэкологии (инж.-геол., гидрогеол. и геокриологические аспекты). – М., 2013. – Вып. 15. – С. 426–431.

24. Гаев, А.Я. Условия формирования подземных вод Оренбургской области. [Текст] / А.Я. Гаев, И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева, Ю.М. Погосян, Е.Б. Савилова // Гидрогеология и карстоведение : межвузовский сборник научных трудов: Пермь, 2013. – Вып. 19. – С. 88 – 94.

25. Гаев, А.Я. Геометрические модели в гидрогеохимии. [Текст] / А.Я. Гаев, И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева, Ю.М. Погосян, Е.Б. Савилова// Математич. моделирование, геоинформационные системы и базы данных в гидрогеологии: Мат. ВНПК. (25–27.09.13); отв. ред. В.Г. Румынин. – М.: АНО УКП «Изыскатель», 2013. – С. 19–20.

26. Савилова, Е.Б. Характеристика вод зоны активного водообмена нефтегазоносных районов Бузулукской впадины. [Текст] / 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.

27. Гаев, А.Я. О факторах формирования водного стока в платформенном Оренбуржье. [Текст] / А.Я. Гаев, Е.Б. Савилова, О.Н. Маликова: Мат. XIII междунар. НПК 21-24.04.2016 «Татищевские чтения: актуальные пробл. науки и практики» в 5 т. – Т. 2 Актуальн. пробл. экологии и охраны окружающей среды. Тольятти, 2016. С. 153–157.

28. Гаев, А.Я. О проблемах опустынивания на примере горнодобывающих районов Оренбуржья. [Текст] / А.Я. Гаев, Е.Б. Савилова, О.Н.Маликова, И.Н.Алферов : материалы НПК с международным участием 19 – 21.05.16. Проблемы географии Урала и сопредельных территорий. – С. 293 – 297.

29. Гаев, А.Я. Особенности вертикальной гидрогеологической зональности нефтегазоносного Оренбуржья и сопредельных районов. [Текст] / А.Я. Гаев, И.А. Гаев, Е.Б. Савилова: Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы: сб. статей МНПК. В 6 ч. – Ч. 4. – Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – С. 6–8.

30. Гаев, А.Я. О зонах сосредоточения глубинных рассолов. [Текст] / А.Я.Гаев, Е.Б. Савилова, А.Г. Соколов: Мат. XV МК «Ресурсовоспроизводящие малоотходные и природоохранные технологии освоения недр» в рамках симпозиума «Восстановление национальной экономики Сирии». – Москва – Сирия, 2016. – С. 280 – 282.

31. Савилова, Е.Б. О блочном строении гидросферы Бузулукской впадины. [Текст] / Е.Б. Савилова: Мат. XV МК «Ресурсовоспроизводящие малоотходные и природоохранные технологии освоения недр», в рамках симпозиума «Восстановление национальной экономики Сирии». – Москва – Сирия, 2016. – С. 284–285.

КЫСКАЧА МАЗМУНУ

Савилова Елена Борисовнанын «25.00.07. Гидрогеология» адистиги боюнча геология жана минералогия илимдеринин кандидаты илимий даражасын алуу максатында жазылган диссертациясы. Диссертациянын темасы: «Оренбург облусу Бузулук ойдуңундагы нефть жана газ чыккан жерлердин гидрогеологиялык өзгөчөлүктөрү».

Ачкыч сөздөр: Платформалуу Оренбург аймагынын неотектоникасы, жаңыртылган жаракалуулук, өзөн жээгиндеги зоналар, кайнатма туз чыгарылуучу суулар (рассолдор), суу өткөрүмдүүлүк, гидродинамикалык жана геохимиялык тосмолор.

Изилдөө объектиси: Оренбург облусу Бузулук ойдуңунун көмүр суутектүү чийки заттарынын, нефть чыккан жерлердин жер астындагы суулары жана кайнатма туз чыгарылуучу суулары (алар топтолгон жерди болжолдуу аныктоо менен бирге).

Изилдөө предмети: изилденип жаткан аймактын алкагында жер астындагы жана кайнатма туз чыгарылуучу суулар топтолгон зоналарды түзүүнүн табигый жана техногендик процесстери.

Илимий иштин максаты: суу ресурстарын сактоо жана туура колдонуу максатында Бузулук ойдуңунун жер астындагы жана кайнатма туз чыгарылуучу суулары топтолгон зоналарды түзүүнүн жана жайгаштыруунун мыйзам ченемдүүлүктөрүн аныктоо.

Изилдөө ыкмалары: ар бир бассейндеги суу агымынын интенсивдүүлүгүн статистикалык жаатта эсептөө, картографиялык, лабораториялык, эсеп жана графикалык, эксперименталдык ыкмалар, космостон тартылган сүрөттөрдү чечмелөө.

Изилдөөнүн жыйынтыгы жана жаңылыктар:

1. Аймактын өзөн жээгиндеги зоналарында жер астындагы тузсуз суулардын топтолушу аныкталган. Мында жогорку суу көрсөткүчүнө жана неотектоникалык жаракалуулукка ээ тектердин, кенен багыттагы дарыялардын жээгинин боюнда жайгашкан жер кыртышынын геоморфологиялык жол менен көтөрүлгөн блокторунун ортосундагы байланыш аныкталган.
2. Биринчи жолу неотектоникалык жаатта жаңыланган жаракалуулук системасына ылайыкталган туздуу суулар жана рассолдор топтолгон зоналарды болжолдуу аныктоо жүргүзүлдү. Мындагы суулар жогорку суулуу жана суу өткөрүмдүү тектерге, өзөн жээгиндеги зоналардын астында жайгашкан терең скважинадагы тектерге таандык.
3. Тунма каптамасынын жер астындагы сууларын неотектоникалык жаракалуулуктар системасына ылайыктоо тууралуу мыйзам ченемдүүлүктөр аныкталган. Алардын негизинде, гидродинамикалык жана геохимиялык тосмолорду колдонуу менен жер астындагы тузсуз сууларды булгануудан сактоо боюнча сунуштар иштелип чыкты

Колдонууга карата сунуштар: алынган жыйынтыктар жана натыйжалар **«АЧТТБ - Айлана-чөйрөгө тийген таасирди баалоо»** долбоорлорунда, нефть жана газ чыгарылган комплекстерде жана гидрогеология, суу ресурстарын комплекстүү иштетүү боюнча адистерди, ошондой эле геология жана нефть ж.б. адистерин даярдоодо колдонулду.

Колдонуу тармагы: гидрогеология, инженердик геология, суу тартыштыгы бар райондордо сууну керектөө жана колдонуу.

РЕЗЮМЕ

диссертации Савиловой Елены Борисовны на тему: «Гидрогеологические особенности нефтегазоносных районов Бузулукской впадины Оренбуржья» на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – Гидрогеология

Ключевые слова: Неотектоника платформенного Оренбуржья, обновленная трещиноватость, приречные зоны, рассолы, водопроводимость, гидродинамические и геохимические барьеры.

Объект исследования. Подземные воды и рассолы районов нефтяных месторождений углеводородного сырья Бузулукской впадины Оренбуржья с прогнозом зон их сосредоточения.

Предмет исследования – естественные и техногенные процессы формирования зон сосредоточения подземных вод и рассолов в пределах исследуемой территории.

Цель работы - выявление закономерностей образования и размещения зон сосредоточения подземных вод и рассолов Бузулукской впадины для защиты и рационального использования водных ресурсов.

Методы исследования: статистические расчеты интенсивности водного стока в разных бассейнах, картографические, лабораторные, расчётно-графические, экспериментальные методы, дешифрирование космоснимков.

Полученные результаты и новизна.

1. Выявлено сосредоточение пресных подземных вод в приречных зонах территории с установлением взаимосвязи повышенной водоносности и неотектонической трещиноватости пород, геоморфологически приподнятых блоков земной коры по берегам рек субширотного направления.

2. Впервые выполнен прогноз местоположения зон сосредоточения соленых вод и рассолов, приуроченых к системам неотектонически обновленной трещиноватости пород. Повышенная водоносность и водопроводимость пород в глубоких скважинах под приречными зонами протрассирована так же по геолого-геофизическим данным.

3. Разработаны рекомендации по защите пресных подземных вод от загрязнения на основе применения гидродинамических и геохимических барьеров.

Рекомендации по использованию - полученные результаты внедрены в проектах ОВОС ООО «Геоэкология» на объектах нефтегазового комплекса и использованы при подготовке специалистов по гидрогеологии, комплексному использованию водных ресурсов, а так же геологов-нефтяников и других специалистов.

Область применения: гидрогеология, инженерная геология, водопотребление и водопользование в вододефицитных районах.

SUMMARY

Theses of **Savilova Elena Borisovna** on the topic: **"Hydrogeological features of oil and gas bearing areas of the Buzuluk depression in the Orenburg regi**on" for the degree of PhD of geological and mineralogical sciences in specialty **25.00.07 Hydrogeology**

Key words: Neotectonics of the Orenburg platform, renewed fracturing, riverine zones, brines, water conductivity, hydrodynamic and geochemical barriers.

Object of study. Underground waters and brines of the hydrocarbon deposits of the Buzuluk depression of the Orenburg region with a forecast of their concentration zones.

The subject of study are natural and technogenic formation processes of zones with concentration of groundwater and brines within the studied area.

The purpose of the work is to identify the patterns of formation and location of groundwater concentration zones and brines of the Buzuluk depression for protection and rational use of water resources.

Research methods: statistical calculations of the water flow intensity in various basins, cartographic, laboratory, computed-graphic, experimental methods, interpretation of space images.

The results obtained and the novelty.

1. The concentration of fresh groundwater was revealed in the riverine areas of the territory was identified with the identification of relationship between increased water content and neotectonic fracture of rocks, geomorphologically elevated blocks of the earth's crust along the rivers banks of the sublatitudinal direction.

2. First time the forecast was done for the location of salt water and brine concentration zones associated with the systems of neotectonically renewed fracturing of rocks with increased water content and water conductivity of rocks in deep wells under riverine areas, traced according to geological and geophysical data.

3. Based on the revealed regularities of the confinement of the concentration of groundwater in the sedimentary cover to the systems of neotectonic fracturing, recommendations have been developed for protecting fresh groundwater from pollution by applying hydrodynamic and geochemical barriers.

Recommendations for use - the obtained results were implemented in the projects of the EIA of Geoecology Ltd. at the oil and gas complex facilities and used in the training of specialists in hydrogeology, integrated use of water resources, as well as geologists and oil experts and other specialists.

Field of application: hydrogeology, engineering geology.

Подписано в печать 00.00.2018 г. Формат 60 х 84/16.
Печать офсетная. Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ № 15

Типография Оренбургского государственного университета
460018, г. Оренбург, пр. Победы, 13