

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

Изучение современного состояния пресных подземных вод Саратовской
области с применением ГИС-технологий

АФТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 246 группы

направления (специальности) 05.04.06 Экология и природопользование

географического факультета

Чучяна Даниела Олеговича

Научный руководитель

к.с.-х.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание



подпись, дата

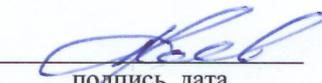
В.А. Гусев

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

к.с.-х.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание



подпись, дата

В.А. Гусев

инициалы, фамилия

Саратов 2019

Введение. В настоящее время изучение качества подземных вод и изучение влияния различных процессов воздействия на подземные воды является одним из важных направлений при оценке качества жизни населения. Подземные воды стали одним из наиболее важных для человека природных ресурсов. Воды неглубоко залегающих водоносных горизонтов подвержены загрязнению и относительно короткий период водообмена делает их зависимым от атмосферных осадков. Опасность загрязнения подземных вод постоянно увеличивается в связи с деятельностью человека, которая часто идет вразрез с природными процессами, и вмешательство человека часто идет без должного понимания последствий.

Изучение подземных вод необходимы для решения природоохранных задач и обоснования водоохраных защитных мер, изучения ресурсов пресных подземных вод, оценки масштабов загрязнения подземных вод, а также систематические сведения и динамика уровня загрязнений подземных вод. Эффективным инструментом для изучения подземных вод является применение геоинформационных технологий.

В процессе работы настоящего диплома был составлен комплекс картографических материалов на территории Саратовской области, включающие в себя гидрогеологическую карту, карту защищенности напорных и грунтовых вод, а также очагов загрязнения по макрокомпонентам тяжелых металлов, минерализации, жесткости подземных вод.

Цель представленной работы, имеющая проблематику, связанная с важнейшими для человека ресурсами, заключается в изучении степени защищенности и подверженности загрязнению подземных вод Саратовской области.

Основные задачи работы:

- Дать физико-географическую характеристику Саратовской области

- Дать природно-ресурсную характеристику питьевых подземных вод Саратовской области
- Показать потребности в использование подземных питьевых вод
- Изучение основных источников загрязнения подземных вод
- Оценить интенсивность загрязнения пресных подземных вод с использование ГИС технологий.

При написании работы применялись следующие методы: описательный, графический, химико-аналитический, картографический, а также методы системного анализа и научного обобщения. В качестве источников были использованы: монографии, статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Результаты исследования могут послужить исходными данными в качестве базиса для оценки последующих изменений и организации экологического мониторинга подземных вод на территории Саратовской области.

Положения, выносимые на защиту:

- Санитарно-эпидемиологические нормы и правила, а также гигиенические нормативы четко регулируют качественные показатели в области санитарной охраны источников водоснабжения хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
- Использование ГИС-технологий при изучении пресных подземных вод позволяет быстро и эффективно оценивать их состояние.

Научная новизна работы: изучив научную литературу, подмечено, что за последние лет 10 отсутствуют данные по исследованиям качества подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, а изучение с помощью ГИС-технологий практически не применялось. По результатам исследования определена интенсивность загрязнения на территории Саратовской области.

Практическая значимость работы. Рассмотренное в работе состояние подземных вод на предмет загрязнения химическими компонентами в воде

представляют, как теоретический, так и практический интерес по обеспечению качественной среды на всей территории области. Результаты исследования могут послужить исходными данными в качестве фундамента для последующих исследований оценки состояния и экологического мониторинга подземных вод на территории Саратовской области.

Структура и объем работы. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников (21 наименований) и 7 приложений. Работа проиллюстрирована 3 рисунками и имеет 1 таблицу, ее объем составляет 69 страниц машинописного текста.

Основное содержание работы

1 Физико-географические условия Саратовской области

Саратовская область расположена в европейской части Российской территории Нижнего Поволжья и имеет 101,2 тыс. км² (9,7% от площади ПФО, 0,6% от площади РФ). Численность населения области на 01.01.2018 года составила 2463,0 тыс. человек (8,3% населения ПФО и 1,7% населения РФ).

Характерными особенностями рельефа области являются равнинность и четко выраженная ступенчатость. Самая высокая точка области – гора Беленькая в Хвалынском районе имеет высоту 358 м над уровнем моря. Река Волга делит область на две части – западную, правобережную, более возвышенную, и восточную, левобережную, более низменную.

На территории Саратовской области протекает 358 рек, имеющие длину более 10 км, также 58 рек длиной более 50 км каждая. Среднемноголетние ресурсы речного стока области составляют 264,8 км³/год, в том числе 6,91 км³/год формируется в пределах ее границ. Основной запас поверхностных водных ресурсов области приходится на р. Волгу, протяженность которой в границах области 368 км и на которой расположены Волгоградское и Саратовское водохранилища. Основной фазой

водного режима рек области является весеннее половодье, в период которого проходит от 60 до 100% годового объема стока.

Климат Саратовской области умеренно континентальный, с достаточно жарким летом и холодной малоснежной зимой. Континентальность климата возрастает в направлении с северо-запада на юго-восток. В том же направлении наблюдаются уменьшение количества осадков и увеличение годовой амплитуды колебания температур.

Саратовская область расположена в трех ландшафтных зонах: 78% области занимает лесостепная зона, остальная территория принадлежит степной и полупустынной зонам. Этот фактор обуславливает разнообразие растительного сообщества области [1].

2 Геолого-гидрогеологические условия Саратовской области

Саратовская область расположена в юго-восточной части Русской платформы, фундамент которой состоит из древних докембрийских пород (гнейсов, кристаллических сланцев, кварцитов). На фундаменте платформы последовательно залегают палеозойские, мезозойские и кайнозойские породы.

Территория области пережила сложное геологическое развитие. Есть каменноугольные и пермские отложения, юрские и меловые, палеогеновые и неогеновые. А последние страницы геологической истории области приходятся на четвертичный период, к которому мы относим и наше время [2].

Гидрогеологические условия территории сложны и разнообразны, обусловлены геолого-тектоническим строением, литолого-фациальным характером слагающих пород, степенью геологической закрытости структур и другими факторами.

В гидрогеологическом отношении территория Саратовской области делится на три артезианских бассейна второго порядка: Приволжско-Хоперский, Сыртовский и Прикаспийский. Правобережье приурочено к юго-восточной части Приволжско-Хоперского артезианского бассейна. Граница

бассейна проходит по руслу реки Волги. Прикаспийский артезианский бассейн находится в южной части Левобережья области, а в северной части Сыртовский артезианский бассейн. Граница между Сыртовским и Прикаспийским бассейнами проходит по линии Красный Кут–Мокроус–Ершов–Дергачи–Озинки [3].

С распространением неоген-четвертичных отложений в Левобережной части Саратовской области характеризуется водоносные горизонты и комплексы с перспективой хозяйственно-питьевого водоснабжения. Особенно хорошо это проявляется в пределах протягивающейся полосы (от 30 до 70 км) вдоль Саратовского и Волгоградского водохранилищ. В условиях формирования подземных вод в климате с засушливым характером преимущественно развиты солончатые и слабосолёные воды с минерализацией от 1,5 до 10,0 г/дм³ и выше. Это происходит в Левобережье в центральном и дальнем Заволжье. Основные эксплуатируемые водоносные горизонты (комплексы) Левобережья приурочены к четвертичным, неогеновым, палеогеновым, меловым, пермским и верхнекаменноугольным отложениям [3].

3 Анализ загрязнения и современного использования подземных вод Саратовской области с применением ГИС технологий

По состоянию на 1 января 2018 года в Саратовской области на государственном учете состоит 190 месторождений подземных вод питьевого и технического назначения, балансовые запасы которых составляют 1015,4388 тыс. м³/сут. Об обеспеченности подземными водами говорит количество и распространение лицензий, выданных с целью обеспечения водой по Саратовской области. В Государственном реестре лицензий по Саратовской области учтено 511 недропользователей, добывающих подземные воды. Наименьшее количество лицензий выдано в Турковском, Федоровском, Романовском, Самойловском, Озинском районах [4].

На территории Саратовской области имеются большие запасы подземных вод. В качестве хозяйственно-питьевого водоснабжения

В Саратовской области большая часть Правобережья имеет среднюю категорию защищенности, и только на юго-востоке на площадях развития палеогенового и мелового водоносных горизонтов отмечается высокая категория защищенности. В левобережной части первый от поверхности водоносный горизонт перекрыт мощной глинистой толщей четвертичных и неогеновых отложений. Здесь преобладают высокие категории защищенности.

Основными факторами техногенной нагрузки, оказывающими негативное влияние на геологическую среду, является: значительная концентрация промышленных и городских агломераций на незащищенных участках окружающей среды; разработка и эксплуатация месторождений углеводородного сырья и нерудных полезных ископаемых, в том числе утилизация попутных нефтепромысловых вод на участках добычи подземных вод и вблизи водохранилищ; разработка месторождений твердых полезных ископаемых; добыча подземных вод для водоснабжения групповыми водозаборами и одиночными скважинами; нарушение природоохранных мероприятий промышленными, нефтедобывающими, сельскохозяйственными, коммунальными, транспортными и другими предприятиями в ходе их производственной деятельности; наличие крупных водохранилищ, влияющих на активизацию экзогенных геологических процессов; отходы производства и закачка жидких отходов в глубокие водоносные горизонты; неправильное обустройство или нарушения правил эксплуатации свалок и других хранилищ ядовитых веществ, откуда они могут просачиваться в грунтовые воды; протечка подземных трубопроводов и резервуаров (утечка бензина из резервуаров на АЗС, повреждение нефтепроводов); применение пестицидов и удобрений на полях и др. сельскохозяйственных объектов; соль, которой посыпают дороги при гололеде; излишки применяемых в хозяйстве сточных вод и канализационного ила; утечки при транспортировке [6].

Оценивая текущее состояние геологической среды на территории Саратовской области, следует отметить, что негативное влияние техногенных факторов накладывается на осложненный природный фон, характеризующийся: повышенным содержанием в подземных водах железа, марганца, бора и дефицитом фтора и йода; слабой защищенностью подземных вод от загрязнения или их полной незащищенностью; подверженностью значительной части территории проявлениям оползневых, абразионных и карстовых процессов, заболачивания, оврагообразования, плоскостному смыву, суффозии и эрозии [6].

Наибольшему загрязнению на территории области подвержены территории городов Саратова, Энгельса и Балаково, а также прилегающие к ним районы.

Исходя из полученных данных были выделены и ранжированы все участки загрязнения по источникам техногенного воздействия, степени защищенности подземных вод и степени интенсивности загрязнения. Таким образом самыми интенсивными источниками загрязнения являются нефтебаза, хранение, транспортировка, нефтяной промысел, и свалки ТБО. Загрязнения с источником нефтяного промысла, в независимости от степени защищенности интенсивность загрязнения достаточно высокая. Это связано с тем, что на таких производствах осуществляется сброс загрязненной воды в глубокие горизонты. Свалка промышленных отходов размещаются как правило на защищенных территориях и осуществляется контроль по работе с опасными отходами, поэтому интенсивность загрязнения на подобных территориях определяется низкой. Сильно влияют на качество подземных вод поля орошения в зависимости от степени защищенности, интенсивность загрязнения высокая на незащищенных территориях и средняя на условно защищенных.

Определив основные тенденции загрязнения подземных вод, составлена карта-схема с возможными, перспективными очагами загрязнения подземных вод.

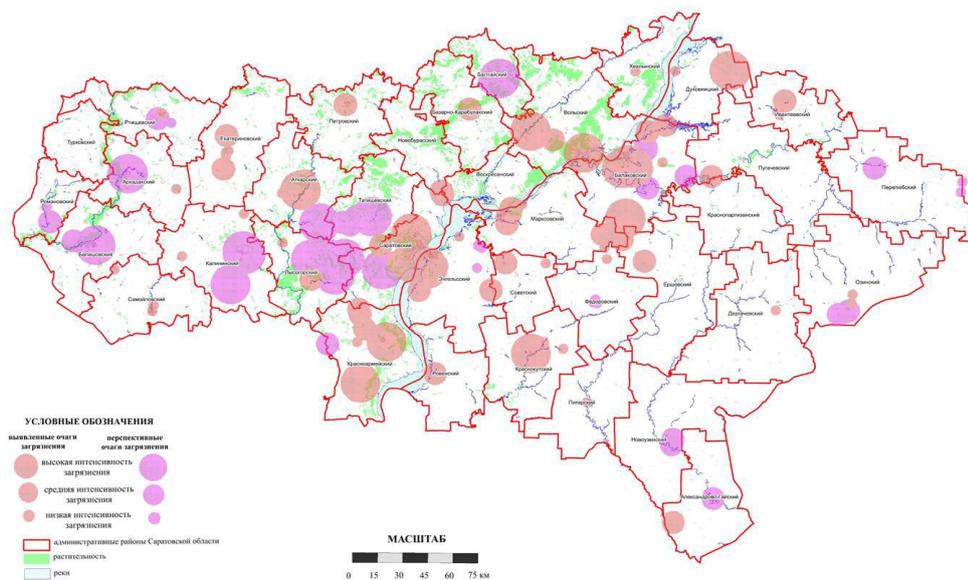


Рисунок 2. Выявленные и перспективные участки загрязнения подземных вод (составлено автором).

Таким образом перспективные очаги загрязнения выделяются в Татищевском, Лысогорском, Перелюбском, Саратовском Калининском, Балашовском, Аркадакском, Ртищевском районах. Во многих районах это связано с добычей и переработкой углеводородного сырья, ее транспортировкой по трубопроводам.

Заключение. Опасность загрязнения подземных вод постоянно увеличивается в связи с деятельностью человека, которая часто идет вразрез с природными процессами, и вмешательство человека часто идет без должного понимания последствий [7].

Потребности в использование качественной воды должно привлечь внимание на проблему загрязнения подземных вод, так как основной источник водообеспечения являются подземные воды, они в отличие от поверхностных относительно защищены от внешних воздействий.

Применение ГИС-технологий в изучение участков загрязнения подземных вод показывает быстрый объективный результат. Внедрение геоинформационных систем в учреждениях, выполняющих надзорную функцию в области охраны недр по части качества подземных вод, вполне является реализуемой. Как ныне известно, ведется база данных месторождений подземных вод и их паспортизация, буровых на воду, в

которых уже заложены пространственные данные (координаты), однако сведения по качеству используемой воды не применяется. Оценка интенсивности загрязнения подземных вод с применением ГИС-технологий эффективно может помочь в решении природоохранных задачах.

Разведка и освоение месторождений углеводородов может привести к интенсивному загрязнению различных компонентов природной среды. Все без исключения месторождения являются потенциальными либо установленными очагами загрязнения состояния недр, что требует обязательного проведения объектного мониторинга подземных вод [6].

На основании сделанных в работе выводов могут быть рекомендованы следующие мероприятия, направленные на улучшение экологического состояния подземных вод в Саратовской области: восстановление качества грунтовых вод, которая предусматривает бурение скважин, откачку загрязненных грунтовых вод, их очистку на химических поглощающих фильтрах и закачивание обратно в водоносный горизонт; подача кислорода и микроорганизмов в зараженный участок, питающихся загрязняющими веществами; проведение в окрестностях водозаборов ликвидации опасных очагов загрязнения (свалки ТБО, пруды накопители недействующих промышленных объектов), провести рекультивацию близ лежащих земель; обеспечение строительства станций обезжелезивания воды на водозаборах области; проведение паспортизации очагов загрязнения подземных вод, исследовать территории имеющие паспорта загрязнения прошлых лет; проведение мониторинга за состоянием подземных вод на территориях с незащищенными грунтовыми и пластовыми водами, а также в окрестностях крупных населенных пунктах; проведение работы по выявлению и обследованию водозаборных сооружений, на которые не оформлены лицензии на водопользование; проведение организационной работы для получения от недропользователей полной информации по состоянию эксплуатируемых объектов, включая предприятия осуществляющие подземное захоронение промстоков.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Постановление правительства Саратовской области. Об утверждении схемы территориального планирования Саратовской области (с изменениями на 24 октября 2014 года) "Гипрогор" - Москва, 2006 г.;

2. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Саратовской области за 2014 г. в рамках работ по объекту: «Государственный мониторинг состояния недр территории Саратовской области в 2014-2015 гг.» Выпуск 18. Саратов, 2015 г., АО «НВ НИИГГ»;

3. Толстихина Н.И, Гидрогеология СССР. Сводный том в пяти выпусках. Вып. 3. Ресурсы подземных вод СССР и перспективы их использования. М., «Недра», 1977, 279 с. (ВСЕГИНГЕО);

4. Юркова М.Э. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2018 года. Москва 2018.

5. Гольдберг В.М., Мелькановицкая С.Г., Лукьянчиков В.М., Методические рекомендации по выявлению и оценке загрязнения подземных вод, ВСЕГИНГЕО, 1988 г.;

6. С. И. Застрожных, В.Ф. Михайлов, Отчет «Изучение очагов загрязнения подземных вод на территории деятельности ГГП «Нижеволжск-геология», г. Саратов, 1992 г. с 31 - 38;

7. Кечина Н.М. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2017 году. Саратов 2018.с 40-63.