

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям
ФГАОУ ВО «Пермский
государственный национальный
исследовательский университет»,
к.ф.–м.н.

Ирха В. А.



2023 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» на диссертационную работу **Петровой Дарьи Ивановны «Комплексная геоэкологическая оценка риска загрязнения подземных вод города Казани»**, представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6. – Гидрогеология.

Представленная на отзыв диссертационная работа изложена на 130 страницах машинописного текста и состоит из введения, шести глав, заключения и списка использованных источников из 146 наименований, включает 37 рисунков, 23 таблиц, 4 приложения. Автореферат содержит 22 страницы машинописного текста, 16 рисунков и 10 таблиц.

Актуальность темы диссертации

Работа Д. И. Петровой посвящена изучению проблемы загрязнения подземных вод г. Казани. Высокая техногенная нагрузка на окружающую геологическую среду со стороны многочисленных промышленных предприятий, несомненно, способствует снижению качества подземных вод хозяйственно-питьевого назначения, залегающих в неогеновых и среднепермских отложениях на территории Казанской городской агломерации. Аккумуляция загрязняющих веществ в приповерхностной части гидросферы, систематические утечки из водонесущих коммуникаций и планировка поверхности рельефа снижает естественные защитные свойства грунтов, перекрывающих

водоносные горизонты. Это обуславливает необходимость в создании геоэкологического районирования г. Казани, что позволит планировать и осуществлять мероприятия по охране окружающей среды с учетом риска загрязнения подземных вод.

Научная новизна работы

На основании математической обработки большого количества данных проведено геоэкологическое районирование территории Казанской городской агломерации с выделением природных и техногенных факторов, влияющих на характер и интенсивность загрязнения подземных вод. Впервые для г. Казани построены гидрохимические карты, отражающие динамику распространения загрязняющих веществ в пространстве и во времени, выявлены участки с низкой, средней, высокой и весьма высокой степенью риска загрязнения.

На основе ретроспективного анализа подземных вод получены пространственно-временные долгосрочные прогнозные модели основных ионов, изменение концентрации которых происходит под влиянием природно-техногенных факторов.

Впервые для исследуемой территории получены изотопные характеристики атмосферных осадков, поверхностных и подземных вод.

Степень обоснованности и достоверность научных результатов, выводов, рекомендаций и заключений

Обоснованность и достоверность научных результатов, изложенных в диссертации, подтверждаются:

- большим количеством химических анализов подземных вод, проведенных в период 2018–2022 годов, дополненных данными геологических отчетов из фондовых материалов по 68 источникам водоснабжения, начиная с 1971 г.;

- корректностью применения методов обработки статистической информации: анализ временного ряда, регрессионные методы, пространственный анализ природных и техногенных факторов на основе ГИС-технологии («ArcGisMap»);

- удовлетворительной сходимостью расчетных показателей динамики изменения состава подземных вод с имеющимися фактическими данными.

Значимость научных результатов, полученных в диссертации, для науки и практики

Полученные Д. И. Петровой результаты являются новыми для территории Казанской городской агломерации. Впервые показаны возможности математико-статистического анализа и геоинформационных методов обработки гидрогеохимических данных для расчетов динамики распространения загрязняющих веществ в пределах рассматриваемых водоносных комплексах. На основе обобщения результатов

многолетних наблюдений на территории г. Казани выделены зоны с низкой, средней и высокой степенью риска загрязнения.

Практическая значимость работы заключается в прогнозной оценке изменения состава и качества подземных вод в неогеновых и среднепермских породах на территории г. Казани в пространстве и во времени. Основываясь на этих данных, можно оптимизировать расположение наблюдательных скважин для мониторинга интенсивности загрязнения подземных вод. Проведенное геоэкологическое районирование территории г. Казани может лечь в основу мероприятий по защите подземных вод от загрязнений.

Личный вклад автора

Автор принимала личное участие в отборах проб подземных вод и проведении гидрогеохимических анализов в лаборатории Института геологии и нефтегазовых технологий. На основании полученных результатов Д. И. Петрова выделила в пределах территории г. Казани различные типы природно-техногенных систем с нанесением на карту основных источников техногенного загрязнения. Используя математические и геоинформационные методы обработки гидрогеохимических данных, автор построила новые карты, отражающие тенденции распространения загрязняющих компонентов в пределах рассматриваемых водоносных комплексах.

Общая характеристика диссертационной работы

Диссертационная работа Д. И. Петровой является целостным, завершенным научным трудом, посвященным проблеме загрязнения питьевых подземных вод на территории г. Казани.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, определены цели и задачи работы, приведена ее научная новизна и практическая значимость полученных результатов, сформулированы три защищаемых положения.

1. С помощью математико-статистического анализа и геоинформационных методов выявлена динамика изменения значений основных геохимических показателей качества питьевых подземных вод г. Казани в пространстве и времени. В ближайшее десятилетие, в целом, ожидается тренд увеличения лимитируемых показателей качества подземных вод, так как в районе исследования, где расположены крупные техногенные объекты, есть предпосылки развития неблагоприятной гидрогеоэкологической ситуации.

2. Геоэкологическое районирование г. Казани основано на интегральной оценке территории по совокупности природных и техногенных факторов с ранжированием их значимости в каждой точке расчетной сети, что позволяет оптимизировать природоохранную деятельность, планировать и осуществлять мероприятия по охране окружающей среды с учетом риска загрязнения подземных вод.

3. В результате комплексной геоэкологической оценки риска загрязнения подземных вод на исследуемой территории установлено, что большая часть площади города (74%) характеризуется низкой и средней степенью риска. Подземные воды левобережья р. Волги и долины р. Казанки относятся к высокой и весьма высокой степени риска загрязнения.

В **первой** главе автором изложена постановка проблемы исследований, рассмотрены природные и техногенные факторы, обуславливающие риск загрязнения подземных вод исследуемой территории.

Во **второй** главе проведен анализ управления городскими подземными водами за 140-летний период.

В **третьей** главе отмечены основные региональные особенности формирования природных вод на территории г. Казани. Впервые для исследуемого региона получены изотопные характеристики атмосферных осадков и подземных вод. Для г. Казани построена локальная линия метеорных вод.

В **четвертой** главе рассмотрены типы природно-техногенных систем. На карте города отмечены источники антропогенного загрязнения.

Две последующие главы являются основными, в них приводятся научные и прикладные результаты исследований автора, обосновываются защищаемые положения.

В **пятой** главе на основе большого массива ретроспективных данных за полувековой период рассчитаны прогнозные значения основных ионов в подземных водах исследуемой территории.

В **шестой** главе проведен факторный анализ, где оценивается вес природных и техногенных факторов. По степени влияния каждого фактора на комплексную геоэкологическую модель рассчитаны индексы, которые показывают количественные значения вклада рассмотренных параметров. Глава завершается результатами геоэкологического районирования г. Казани, где отмечены участки с высоким риском загрязнения подземных вод.

Замечания по диссертационной работе

В качестве замечаний по диссертационной работе и автореферату следует отметить следующее.

1. Структура работы не является оптимальной. Например, главы 2, 6 трудно назвать самостоятельными. Также в главах отсутствуют промежуточные выводы.

2. Первое защищаемое положение носит слишком общий характер. Отмеченные в нем тенденции ухудшения качества подземных вод при наличии крупных техногенных объектов является хорошо известной закономерностью.

3. В качестве замечания по обоснованию второго защищаемого положения следует отметить, что недостаточно внимания уделяется верификации построенных прогнозных карт.

Перечисленные выше замечания к диссертации не снижают значимость проведенных соискателем исследований, некоторые из этих замечаний следует рассматривать как рекомендации и пожелания на будущее.

Заключение

Диссертация «Комплексная геоэкологическая оценка риска загрязнения подземных вод города Казани», представленная на соискание ученой степени *кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6 – Гидрогеология*, соответствует требованиям п. 9. «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 26.09.2022), а ее автор, *Петрова Дарья Ивановна*, заслуживает присуждения ученой степени *кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6 – Гидрогеология*.

Диссертационная работа и отзыв на нее заслушаны, обсуждены и утверждены 20 ноября 2023 года на совместном заседании лаборатории геологии техногенных процессов Естественного института и кафедры динамической геологии и гидрогеологии ФГБАУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет».

Отзыв утвержден протоколом № 3 от 20 ноября 2023 г.

Зам. директора по научной работе
Естественного института ПГНИУ,
заведующий лабораторией геологии
техногенных процессов,
кандидат геолого-минералогических наук,
доцент, Заслуженный эколог РФ
Специальность 25.00.07 – Гидрогеология



Н. Г. Максимович

Подпись Н. Г. Максимовича заверяю

Ученый секретарь



Е. П. Антропова

Я, Максимович Николай Георгиевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Сведения о ведущей организации, давшей отзыв на диссертационную работу
Федеральное государственное бюджетное автономное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (ПГНИУ)
614068, г. Пермь, ул. Букирева, д. 15 Email: info@psu.ru Web: http://www.psu.ru/