



УТВЕРЖДАЮ

Директор по науке и трансферу технологий ТПУ, д.ф.-м.н.

Л.Г. Сухих
29» 10 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» на диссертационную работу **Шолохова Павла Анатольевича «Техногенез подземной гидросферы в пределах города Иркутска»**, представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6. - Гидрогеология.

Диссертация **Шолохова Павла Анатольевича** посвящена анализу и оценке современного состояния подземной гидросферы города Иркутска и его окрестностей, как основы для инженерного освоения геологической среды, функционирования городского хозяйства и рационального природопользования на территории крупной городской агломерации Сибирского региона. В этой связи **актуальность** работы сомнений не вызывает.

Представленная на отзыв диссертационная работа состоит из введения, пяти глав и заключения. Работа изложена на 216-ти страницах машинописного текста, проиллюстрирована 67-ю рисунками и 45-ю таблицами. Список литературы насчитывает 162 наименования.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, определены цели и задачи работы, охарактеризована её научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

На защиту соискателем выдвигаются три защищаемых положения. Их формулировки несколько стилистически не однозначны, хотя, по сути, и в совокупности отражают серьезность представлений диссертанта о гидрогеологических проблемах города Иркутска и окрестностей.

В **первой** главе автором изложена постановка проблемы исследований и обзор гидрогеологической изученности территории г. Иркутска. Приводится характеристика методов полевых, химико-аналитических исследований и способов анализа гидрогеологической информации. Показан достаточно впечатляющий объём использованных фактических данных (более 2000 анализов подземных вод), полученных с применением современной технологии их обработки.

Во **второй** главе рассматриваются природные условия формирования подземных вод: физико-географические, гидрологические, геологические и тектонические.

Три последующие главы являются основными, в них приводятся научные и

прикладные результаты исследований автора, обосновываются защищаемые положения.

В **третьей** главе описана стратификация геологического разреза, дана характеристика гидрогеологических подразделений, проанализирована гидродинамическая зональность и раскрыта пространственно-временная изменчивость основных параметров водоносных подразделений с учетом техногенной компоненты.

В **четвертой** главе охарактеризован химический состав подземных вод и показана их пространственная зональность в естественных и техногенно нарушенных условиях, сформулированы основные положения пространственно-временного прогноза изменения химического состава подземных вод.

В **пятой** результирующей главе рассмотрено использование подземных вод в качестве источника водоснабжения. В целом же, соискателем проведена огромная аналитическая работа по обобщению большого объема фактического материала.

В **заключении** диссертационной работы сформулированы основные научные результаты и показаны направления их использования.

Рассмотрение рецензируемой работы с позиций требований ВАК РФ

Степень обоснованности и научная новизна основных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность полученных результатов определяется использованием значительного объема исходных геологических и гидрогеологических данных с применением современных методов анализа гидрогеологической информации. Рассматриваемые в работе методические приёмы, прошли апробацию при решении различных задач общей гидрогеоэкологической и прикладной направленности.

Научная новизна диссертационной работы заключается в оценке современного состояния подземной гидросферы в пределах города Иркутска и его окрестностей, выявлении техногенных источников загрязнения, определении пространственной геохимической зональности подземных вод, пространственно-временном прогнозе изменений химического состава подземных вод в условиях техногенного воздействия.

Практическая значимость полученных результатов определяется возможностью использования их в разработке обоснованных рекомендаций по инженерной защите городской территории от подтопления, при обосновании многоцелевых проектных решений, строительстве различных хозяйственных объектов, в развитии схем экологического мониторинга, при разработке мероприятий, затрагивающих геологическую среду города и при планировании использования резервных источников водоснабжения для населения и нужд промышленных предприятий.

Настоящее исследование проводилось в рамках проекта № 075-15-2020-787 «Фундаментальные основы, методы и технологии цифрового мониторинга и прогнозирования экологической обстановки Байкальской природной территории».

Соответствие диссертации и автореферата требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней

Диссертационная работа выполнена в соответствии с Положением о порядке присуждения ученых степеней. Автореферат отражает основные результаты диссертационного исследования, защищаемые положения сформулированы корректно, обоснованы, подтверждены иллюстрациями и формулами.

Личный вклад соискателя в разработке научной проблемы, апробация работы и публикации

Автор диссертационной работы принимал участие в обработке, систематизации, анализе исходной геологической, гидрогеологической и гидрогеохимической информации. Основные результаты работы по теме диссертации докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях различного уровня. Основное содержание диссертационной работы отражено в 21-ом научном издании по теме исследования, из них 5 опубликовано в журналах, входящих в список Высшей Аттестационной Комиссии.

Научная специальность, которой соответствует диссертация

Представленные в диссертации научные положения отражают исследования в области трансформации гидрогеологического поля, изучения естественной защищенности пресных подземных вод и соответствуют паспорту специальности 1.6.6. – Гидрогеология.

Замечания, вопросы и рекомендации к диссертационной работе в целом

Основные результаты оценки техногенного влияния на подземные воды городской агломерации, изложенные автором в 3-ей и 4-ой главах диссертации, опираются на количественную и качественную оценку состояния подземных вод, полученную на основе обобщения фактического материала полевых работ за период 2006 - 2018 гг., дополненного данными из различных архивных источников (АО «Иркутскгеофизика», ЗАО «ВостСибТИСИЗ», ТФГИ по Иркутской области, ООО «Ингео», ООО «Иркутскстройизыскания» и других профильных организаций). Между тем известно, что наиболее надёжная оценка временных тенденций изменения уровня режима и качественного состава подземных вод может получена только с использованием постоянно действующей сети режимных наблюдений. Однако, в работе наличие такой системы наблюдательных пунктов для городской территории практически не обсуждается. Детально описаны результаты мониторинга по нескольким локальным объектам, но выбор этих объектов в качестве ключевых участков не убедителен и практически не обоснован. Остаётся открытым вопрос о том достаточно ли представленных в работе ключевых участков для исчерпывающе полной характеристики техногенеза подземной гидросферы в пределах городской территории. Критерии полноты исследований не сформулированы и не рассматриваются.

Наибольший интерес с теоретических позиций представляют те принципы, которые должны быть положены в основу выбора представительных (репрезентативных) пунктов наблюдений из числа существующих или при закладке новых реперных точек для организации длительного контроля за состоянием подземной гидросферы. К сожалению, подобное обоснование в работе отсутствует. Очевидно, не последнюю роль в этом отношении играет довольно расчленённый рельеф, который от части может быть использован в качестве одного из ведущих признаков, позволяющих решать вопросы выбора оптимальной схемы размещения точек режимных наблюдений, но достаточно подробное описание рельефа в разделе 2.1 (стр. 20 – 23) не содержит сведений о связи форм рельефа с особенностями структуры фильтрационных потоков как в естественных, так и в нарушенных условиях. С большой долей вероятности можно предположить, что такая связь существует. Например, общая схема Ушаковского месторождения подземных вод, показанная на рис. 5-4, отчётливо показывает наличие гидродинамических границ, которые совпадают с водораздельными линиями, ограничивающими речную долину. Однако, в главе 5, посвященной описанию резервных источников водоснабжения, возможность сохранения высокого качества подземных вод никак не увязывается с наличием легко картируемых гидродинамических границ на территории подверженной процессам техногенного загрязнения. Кроме того, можно предположить, что формы рельефа в существенной степени могут контролировать и локализацию естественных водопроявлений. Нужно заметить, что для обобщения данных режимных наблюдений нельзя полностью игнорировать естественные выходы подземных вод. Наоборот, в условиях плотной городской застройки сохранность режимных гидрогеологических скважин не может быть полностью гарантирована, а естественные водопроявления способны существенно дополнить наблюдательную сеть.

В заключительной части главы 4 сделан вывод о наличии интенсивного техногенного воздействия на участках под промышленными объектами. Очевидно, он основан на данных объектного мониторинга и выявлен по тому спектру показателей, который входит в производственный регламент. Но остаётся открытым вопрос о подходах к оценке масштабов и темпов загрязнения на жилебной части городской территории за пределами промышленно освоенных участков. Здесь весьма актуальна проблема оптимизации и минимизации набора показателей состава подземных вод, выступающего критерием наличия загрязнения. Например, для застроенных территорий с целью оперативной оценки степени загрязнения подземных вод есть предложение использовать сочетание величины общей минерализации, содержания органического вещества и сумму металлов. Подобный подход в работе не рассмотрен и не использован.

В работе, представляющей результаты исследования гидрогеологических условий в пределах значительной по площади городской застройки оставлена без внимания возможность районирования территории с выделением как наиболее проблемных зон, испытывающих наибольший техногенный прессинг, так и участков наименее подверженных изменениям подземной гидросферы. В этом отношении с позиций

районирования представляет наибольший интерес выделение тех площадей, которые не подвержены процессам подтопления или, наоборот, весьма чувствительны к нему в силу особенностей строения гидрогеологического разреза. Однако, необходимость схематизации гидрогеологических условий в отношении оценки потенциальной подтопляемости городской территории в работе не рассматривается.

В разделе 5.5 сделан акцент на вопросах создания и использования геоинформационной системы при оценке современного состояния подземной гидросферы г. Иркутска. Материалы этого раздела весьма интересны как для решения практических задач, связанных с повышением оперативности выполнения многоцелевого анализа гидрогеологических условий, так и с теоретических позиций разработки принципов необходимой интеграции разнородных информационных потоков геологического и гидрогеологического содержания, нормативно-технических требований и документов методического характера. Материалы этого раздела на наш взгляд недооценены, поскольку информационная база данных может быть самостоятельным объектом одного из защищаемых положений.

Хотелось бы видеть более аккуратное применение широко используемых специальных терминов. Например, о применении определений «Гидрогеохимия», «Гидрохимия» и их производных, предшественники уже давно договорились. Общепринято считать, что «Гидрогеохимия» объединяет проблемы, связанные с подземными водами, а «Гидрохимия» сосредоточена на исследовании вод поверхностных водных объектов. Считаем, что стоит придерживаться сложившегося представления о содержании этих научных направлений и воздержаться от использования некоторых определений, таких как «вертикальная гидрохимическая зональность», «горизонтальная гидрохимическая зональность», «гидрохимический разрез», «химическая зональность подземных вод», если речь идет о подземных водах.

Автореферат и доклад, структурированные в соответствии с принципом по «по защищаемым положениям» выглядели бы более убедительно, чем представленные как наследующие оглавление диссертации в порядке «по главам».

В целом, работа выполнена на достойном уровне. Появился огромный массив новой цифровой информации, требующий дальнейшего осмысления. Считаем, что сделанные замечания, вопросы, предложения вызваны живым интересом к исследованиям соискателя, его руководителя и, в целом, Иркутской гидрогеологической школы, основанной выпуском ТПУ Евгением Викторовичем Пиннекером.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Шолохова Павла Анатольевича «**Техногенез подземной гидросферы в пределах города Иркутска**» является законченной научно-квалифицированной работой, а ее автор **Шолохов Павел Анатольевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6. – Гидрогеология.

наук Е.М. Дутова, доктор географических наук О.Г. Савичев, кандидаты геолого-минералогических наук К.И. Кузеванов, А.Н. Никитенков, А.А. Хващевская.

Отзыв одобрен на заседании ИШПР (протокол № 4 от 26.10.2021).

Профессор отделения геологии ИШПР, доктор
геолого-минералогических наук
Специальность 25.00.07 – Гидрогеология


Е. М. Дутова

Доцент отделения геологии ИШПР, кандидат
геолого-минералогических наук
Специальность 25.00.07 – Гидрогеология


К. И. Кузеванов

Доцент отделения геологии ИШПР, кандидат
геолого-минералогических наук
Специальность 25.00.07 – Гидрогеология


А. Н. Никитенков

Я, Е.М. Дутова, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку
Dutova@tpu.ru

Я, К.И. Кузеванов, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку
kki@tpu.ru

Я, А.Н. Никитенков, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку
corestone@mail.ru

Подписи заверяю



Заместитель секретаря ТПУ
Е. А. Куримский

Сведения о ведущей организации, давшей отзыв на диссертационную работу
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

634050 г. Томск, пр. Ленина, 30, Главный корпус, офис 127

Тел.: +7 (3822) 60-63-33, +7 (3822) 60-64-44

E-mail: tpu@tpu.ru