

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию **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

Объектом исследования соискателя являются подземные воды на территории Иркутской агломерации, их условия формирования, распространения, качественные и количественные характеристики, а также изменение основных показателей под воздействием техногенных нагрузок. В свете растущих темпов урбанизации, интенсификации антропогенного воздействия на гидросферу, а также старения подземных коммуникаций г.Иркутска *актуальность* исследуемой проблемы не вызывает сомнений. Еще большую значимость ей придает тот факт, что в районе исследования расположен Ангарский каскад ГЭС, усиливший техногенное воздействие на подземные воды, поверхностные водотоки и водоемы, в связи с чем произошла и продолжается техногенная трансформация гидродинамического режима и химического состава подземных вод.

Научная новизна исследования заключается в представлении пространственно-временного прогноза изменения основных показателей подземной гидросферы территории города на основе глубокого анализа весьма обширного материала по природно-техногенным условиям исследуемой площади и с использованием нового для этой территории, вполне правомерного, на наш взгляд, подхода к гидрогеологической стратификации. В работе справедливо отмечается, что оценка преобразования гидрогеологической обстановки в г.Иркутске и его пригородах за последние полвека и прогноз дальнейшей трансформации гидродинамического и гидрогеохимического режимов подземной гидросферы задача весьма важная и своевременная, причем не только для исследуемой территории, но и для зон городских застроек в целом.

В качестве основной *цели исследования* соискатель определил оценку и прогноз изменения гидрогеодинамической и гидрогеохимической обстановок в пределах промышленно-урбанизированных территорий на примере г.Иркутска и его пригородов. Для достижения поставленной цели проанализирован большой объем исходных полевых, фондовых и опубликованных материалов, значительная часть которых собрана автором при личном участии.

В работе поставлены вполне достижимые и весьма своевременные *задачи*, в том числе «Разработка обоснованных рекомендаций по защите и сохранению ресурсов пресных подземных вод, оказавшихся в черте города»

Однако, слишком краткое описание предлагаемых рекомендаций не дает полного представления об их обоснованности и предполагаемой эффективности

Практическая значимость работы несомненна и связана, во-первых, с обобщением огромного объема материала, что позволило оценить существующие гидрогеологические условия и представить прогноз их трансформации без проведения дополнительных работ, это даст возможность многим организациям строительного, изыскательского, геоэкологического и смежных направлений сэкономить материальные, трудовые и временные затраты.

Достоверность основных научных положений и практических выводов обусловлена методиками исследований с использованием обширного фактического материала, полученного при полевых работах различных периодов.

Следует отметить, что большая часть выводов базируется на длительных наблюдениях, которые ограничены 2010-2011г.г., данные последнего десятилетия приводятся фрагментарно и не в полной мере позволяют актуализировать представления о трансформации подземной гидросферы за этот период.

Представленная на отзыв диссертационная *работа состоит* из введения, пяти глав, заключения и списка использованной литературы. Общий объем работы 216 страниц машинописного текста, в том числе 67 рисунков и 45 таблиц, список литературных источников содержит 122 наименований опубликованных работ и 39 наименований фондовой литературы, включающей диссертационные исследования и отчеты по НИР. Автореферат работы содержит 19 страниц текста, включая 13 рисунков и список публикаций по теме диссертации из 19 наименований, из них 5 работ опубликованы в изданиях, входящих в перечень ВАК.

Введение соответствует требованиям, определенным ВАК и включает актуальность выбранной темы, уровень ее разработанности, цель и основные задачи исследования, научную новизну, теоретическую и практическую значимости работы, методы исследований и апробацию результатов. В основу диссертационной работы положены материалы, собранные автором при проведении полевых и химико-аналитических работ. Достоверность проведенных исследований и полученных выводов отражена практически в каждом из перечисленных пунктов, *однако не описана как самостоятельный раздел Введения.*

В этом же разделе определены следующие защищаемые положения:

1. Техногенное нарушение естественного режима подземных вод обусловило подъем их уровня и подтопление застроенных территорий г.Иркутска. Развитие этого процесса происходит в историческом центре города, устьевой части долины р. Ушаковки, жилком секторе Иркутска-II с промзоной и в Новоленино. Подтопление территории носит устойчивый

характер (уровни воды фиксируются на отметках в 0,8-2,0 м), при этом процессу подвержено до 45-55% застроенной территории.

2. Наибольшему техногенному воздействию в пределах хозяйственно освоенной городской территории и прилегающих районов подверглись подземные воды аллювиальных отложений поймы и надпойменных террас. В местах наибольшего прессинга произошел рост минерализации и повышение концентраций хлоридов, сульфатов, элементов азотной группы, фосфатов, марганца, железа, стронция. Оцененная степень изменения качества позволяет отнести данные подземные воды к загрязненным.

3. Подземные воды в границах городской агломерации перспективны для организации питьевого и технического водоснабжения в больших объемах. Разведанные ранее Ушаковское и Иркутское месторождения подземных вод по известным участкам нуждаются в полной или частичной инженерной реабилитации по предложенным техническим решениям.

Обоснование перечисленных положений представлено главах 1-5.

Первая глава посвящена постановке проблемы и описанию методов исследования, детальному анализу состояния изученности вопроса в региональном разрезе. В итоге соискатель отмечает, что по территории Иркутской агломерации имеется весьма обширный фактический материал, позволяющий проводить разнонаправленные исследования на базе его систематизации и анализа и практически без проведения дополнительных геологоразведочных работ.

Методические приемы исследований вполне современные и последовательны и включают все этапы геологоразведочных работ на воду: начиная с масштабного опробования естественных и искусственных водопунктов (163 точки наблюдения), химико-аналитических исследований с использованием методов атомно-эмиссионной спектрометрии, плазменной фотометрии, атомно-абсорбционной спектрометрии, масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и др., с последующей обработкой полученных результатов современными программными средствами. Представленные в следующих главах результаты работ свидетельствуют о правильности и достаточности выбранных методов и методик.

Вторая и третья главы поясняют первое защищаемое положение.

Вторая глава посвящена описанию существующих природных условий, определивших формирование подземных вод исследуемого региона.

Представлена весьма детальная характеристика физико-географических, гидрологических, геолого-тектонических условий, предопределивших особенности гидрогеодинамического и гидрогеохимического режимов подземных вод территории, описанных в *третьей главе*.

Особого внимания заслуживает подход к стратификации водоносных горизонтов и комплексов. В предыдущих работах по г.Иркутску (Сироткин Л.А. и др.), как и вообще в классическом общепринятом подходе к стратификации, в основу положены стратиграфические подразделения и

различия в литологическом составе пород. В данном случае выделение гидрогеологических совокупностей произведено с учетом гидродинамического режима, соотношения областей питания и разгрузки, таксономии уровней дренированности водоносных подразделений. Предлагаемой автором подход логичен и его адекватность подтверждается последующей детальной характеристикой выделенных водоносных горизонтов и комплексов.

Глава завершается оценкой пространственно-временной изменчивости основных параметров водоносных подразделений под воздействием техногенеза с акцентом на повышение уровня подземных вод, приводящего к развитию процесса подтопления, а в ряде случаев – затопления, на территории г. Иркутска.

Представленный анализ информации и полученные результаты подтверждают *правомерность первого защищаемого положения.*

При этом возникает несколько вопросов и комментариев:

- автору следовало предоставить более полную информацию о работах, связанных с изменением геологической среды, в т.ч., с подтоплением территории города, проводившихся в последнее десятилетие (например, исследования сотрудников Иркутского национального исследовательского технического университета и др.), что дало бы возможность актуализировать имеющуюся у соискателя базу данных, а также шире осветить существующие подходы к оценке состояния подземной гидросферы урбанизированных территорий Байкальского региона;

- в работе не раз упоминается блоковое строение территории, но не отслеживается его связь с формированием гидрогеологических условий, хотя это явственно следует из графических материалов (разрезы на рис.3.4-3.6 и др.), при этом схема разломных зон (которую стоило дополнить современной тектонической картой Р.М.Лобацкой, 2014г.) существует несколько отстраненно от основных факторов формирования подземной гидросферы региона;

- хотелось бы увидеть более четкое изложение единых принципов подхода к предлагаемой стратификации и гидрогеологическую карту/схему, отражающую выделенные гидрогеологические подразделения, поскольку карта, представленная в работе, основана на классическом подходе (рис.3.2);

- некоторые названия гидрогеологических подразделений в соответствии с предложенной стратификацией (например, подвешенный грунтовый водоносный комплекс преимущественно отложений присаянской свиты) весьма неоднозначны и не соответствуют существующим рекомендациям (например, «Классификации водоносных горизонтов (первый, второй и иные водоносные горизонты)», Приказ от 27 декабря 2016 года N 679), что предопределяет невозможность их использования в практических целях;

- гидрогеодинамическая карта (рис.3.3) в наибольшей степени отражает положение уровня подземных вод зоны свободного водообмена, на наш взгляд, на ней следовало отразить характер дренированности и ресурсные характеристики, а также актуализировать исходные данные, как и в ряде других случаев (рис.3.10-3.13)

Дальнейшая проработка этих вопросов представляется заделом для продолжения начатых исследований.

Доказательства второго защищаемого положения приводятся в четвертой главе диссертационной работы, где очень подробно описаны источники и результаты техногенного воздействия, а также дан пространственно –временной прогноз изменения основных показателей, в том числе, химического состава подземных вод. На основе анализа большого объема исходного материала, собранного за 30-летний период наблюдений (общее количество превышает 2000 точки наблюдения), автор делает вывод о том, что в зоне аэрации юрских отложений, в наибольшей степени подверженных техногенному воздействию, гидрогеохимическая обстановка изменяется крайне медленно, что связано с высоким потенциалом самоочищения этой части разреза и хорошей защищенностью за счет мощных существенно глинистых перекрывающих слоев. Обобщенное направление изменения эколого-гидрогеологической ситуации определяет медленное ухудшение последней и имеет, как правило, экстенсивный характер.

Анализ данных подтверждает вывод соискателя о том, что в наибольшей степени от техногенной нагрузки страдают подземные воды поймы и надпойменных террас, а уровень трансформации качественного состава позволяет отнести подземные воды этой части разреза к загрязненным, несмотря на то, что после заполнения водохранилища Иркутской ГЭС на правом берегу р.Ангара в зоне подпора произошло заметное улучшение качества подземных вод (рис.4.19, 4.20).

Вопросы и комментарии по четвертой главе:

- в этом разделе следовало более определенно проанализировать и оценить связь гидродинамических (в первую очередь - уровней дренированности) и гидрогеохимических показателей.

Скорее всего, соискателем этот интереснейший вопрос оставлен для будущих исследований.

- здесь же логично было бы привести четкие критерии и схему районирования территории по степени антропогенного воздействия (фоновую, преобразованного фона и аномально измененных участков), о чем совершенно справедливо соискатель пишет в Заключение своего диссертационного исследования (стр.204);

- в подрисуночных пояснениях не хватает периодов, которым соответствуют изображения (схемы, разрезы, изолинии: рис.4.11, 4.12, 4.13 и пр.).

Пятая глава представляет интерес в плане возможной практической реализации сделанных соискателем предложений. Несмотря на то, что с обоих участков, Ушаковского и Иркутского, снят статус месторождения в связи с истечением 25 лет, на которые были защищены разведанные запасы подземных вод, они являются необыкновенно важными и ценными объектами как научного исследования, так и в качестве резервных источников водоснабжения для Иркутской агломерации. В пределах Иркутска и прилегающих к нему территорий на сегодняшний день на государственном балансе стоят запасы по 25 участкам питьевых подземных вод, однако, Ушаковский и Иркутский остаются наиболее крупными и перспективными.

В главе 5 подробно рассмотрены источники и структура существующих централизованного и децентрализованного водоснабжения, анализ результатов исследований на вышеперечисленных участках позволит сделать корректирующую оценку запасов подземных вод, а также разработать проект инженерной реабилитации этих участков.

Детальная проработка материала предоставляет возможность убедиться в справедливости утверждения автора в том, что подземные воды в границах городской агломерации перспективны для организации разноцелевого водоснабжения в значительных объемах, что и является *основной позицией 3-его защищаемого положения*.

Вместе с тем следует прокомментировать некоторые аспекты, отраженные в этой главе:

- на стр.201, 202 речь идет о перспективах использования ГИС-технологий для реализации цифровой модели подземной гидросферы территории г.Иркутска, при этом не приводятся данные по уже имеющимся разработкам в этом направлении, в т.ч. «Электронный атлас геологической среды г.Иркутска» (Лоншаков Г.С., Аузина Л.И.), фрагменты которого, начиная с 2016 года, представляются в открытой печати;

- характеристика гидродинамического и гидрогеохимического режимов описываемых участков базируется на данных, полученных до 2007г., при дальнейшей работе следует их актуализировать, а также уточнить авторство и временные интервалы, которым соответствуют рисунки (5.1-5.13).

Из сделанных выше замечаний и комментариев вполне логично формулируется *задача дальнейших исследований*: уточнение и детализация существующей структурно-тектонической и гидрогеологической ситуации, оценка их взаимосвязи и влияние на гидрогеодинамические и гидрогеохимические особенности формирования подземных вод на исследуемой территории.

Прочие незначительные комментарии касаются преимущественно оформления графического и текстового материалов, а также некоторых формулировок, например:

- п.5.2. «Особенности природных условий при организации автономного централизованного водоснабжения за счет подземных вод». А разве для решения других задач эти условия будут другими?

- Рис.4.23. «Структурная схема урбанизированной территории». Предполагалось, очевидно, «Схема хозяйственного освоения»;

- п. 4.3. «Химическая зональность подземных вод как результат техногенного воздействия и уровень трансформации естественного поля». Точнее будет «Химическая зональность подземных вод и уровень трансформации естественного поля (какого?) как результат техногенного воздействия»;

- оформление рис.3.2, 3.3, 4.2, 4.3 и др.

Перечисленные выше вопросы и комментарии не умаляют значимость представленной работы, которая по объему выполненных работ и выводам, базирующимся на мощном фактическом материале, вполне соответствует уровню кандидатской диссертации.

В целом достоверность сделанных в диссертационном исследовании выводов базируется на впечатляющем объеме исходных данных и обширной апробации в виде докладов на форумах различного уровня и публикаций.

Автореферат в полной мере отражает основные идеи и выводы диссертации, содержит необходимый и достаточный материал для оценки научного и прикладного значения работы.

Анализ представленных материалов позволяет сделать вывод о том, что диссертация «ТЕХНОГЕНЕЗ ПОДЗЕМНОЙ ГИДРОСФЕРЫ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА ИРКУТСКА», соответствует требованиям Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, а её автор, Шолохов Павел Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6. Гидрогеология.

Официальный оппонент

канд.геол.-мин.наук,

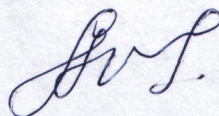
доцент кафедры «Прикладная геология, геофизика

и геоинформационные системы» ИРНИТУ,

научн.руководитель лаборатории моделирования

геологических, гидрогеологических

и инженерно-геологических процессов



Аузина Л.И.

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.83

<https://www.istu.edu>, auzina@istu.edu, +7-914-899-5982

Я, Аузина Лариса Ивановна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«29» октября 2021г.

Подпись Аузиной Л.И. заверяю

