

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу **Русаковой Юлии Олеговны** на тему:

**«ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ОЛИГОЦЕНОВОГО ГОРИЗОНТА В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
СРЕДНЕОБСКОГО ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО БАСЕЙНА: ЗАКОНОМЕРНОСТИ
ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И МЕТОДИКА ПРОГНОЗНОЙ ОЦЕНКИ
ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6 – Гидрогеология

Актуальность диссертационной работы не вызывает сомнений. Олигоценый водоносный горизонт в западной части Среднеобского гидрогеологического бассейна является основным источником централизованного водоснабжения населения и промышленных объектов. Кроме того, эти подземные воды горизонта активно используются в качестве агента заводнения нефтяных залежей в системе поддержания пластового давления. Интенсивная эксплуатация горизонта в условиях техногенного воздействия создает риск загрязнения подземных вод и нарушения естественного гидродинамического режима, что может привести к негативным экологическим последствиям и снижению качества жизненно важного природного ресурса. Растущая потребность в обеспечении водой новых объектов и необходимость устойчивого развития региона определяют актуальность изучения закономерностей гидрогеохимических процессов, происходящих в сложной природно-техногенной системе, а также необходимость совершенствования существующих и разработки новых методик оценки фильтрационных свойств водовмещающих пород горизонта для построения достоверных параметров эксплуатации будущих водозаборов.

Цель диссертационной работы заключается в выявлении закономерностей химического состава подземных вод олигоценового горизонта в западной части Среднеобского гидрогеологического бассейна и разработке методики прогнозной оценки фильтрационных параметров водовмещающих пород.

Для достижения поставленной цели соискателем были поставлены следующие задачи:

На основе комплексного анализа данных лабораторных исследований дать характеристику химического состава подземных вод олигоценового горизонта, установить и проанализировать пространственные и временные гидрогеохимические закономерности.

2. Определить и изучить условия и факторы формирования выявленных

закономерностей с выделением особенностей, присущих природным условиям и последствиям техногенного влияния.

3. На основе статистического анализа взаимосвязи результатов лабораторных исследований образцов пород, интерпретации материалов гидродинамических испытаний с данными гамма-каротажа в скважинах разработать методику прогнозной оценки фильтрационных параметров. С использованием обоснованных зависимостей определить наиболее перспективные интервалы для эксплуатации олигоценового горизонта в Шаимском НГР.

В ходе решения поставленных задач Ю.О. Русаковой сформулированы и защищаются 3 следующие положения:

1. В пределах западной части Среднеобского гидрогеологического бассейна для подземных вод олигоценового горизонта установлена стабильная субширотная зональность минерализации, концентраций натрия в сумме с калием, гидрокарбонатов, общего железа, марганца и кремния, отражающая природные условия формирования. Определено, что ведущим техногенным фактором, вызывающим локальные изменения минерализации и ионно-солевого состава вод, является интенсивная эксплуатация водозаборов.

2. Обоснованы зависимости химического состава подземных вод олигоценового горизонта от литологии водовмещающих отложений: относительное содержание ионов натрия, калия и хлора определяется степенью контакта с глинами тавдинской свиты, а минерализация – соотношением мощностей глинистых и песчаных прослоев в перекрывающей эксплуатируемый интервал толще.

3. Разработана и апробирована методика прогнозной оценки фильтрационных свойств пород по данным гамма-каротажа, обеспечивающая достаточно объективную гидрогеологическую характеристику олигоценового горизонта на ранних стадиях и снижающая затраты за счёт сокращения объёма гидродинамических испытаний.

Научная новизна диссертации заключается в том, что впервые для западной части Среднеобского бассейна зафиксированы многолетние изменения состава вод олигоценового горизонта, а также установлены новые связи химического состава подземных вод с гидродинамикой, литологией вмещающих пород и минеральным составом пород; разработана новая методика прогноза фильтрационных свойств по гамма-каротажу, позволившая построить карты перспективных интервалов эксплуатации для Шаимского нефтегазоносного района.

Теоретическая значимость работы заключается в выявлении определяющих факторов пространственно-временной изменчивости химического состава подземных вод олигоценового горизонта, включая разделение природных и техногенных

составляющих; обоснована новая методическая основа для оценки фильтрационных свойств водовмещающих пород, что расширяет теоретические представления о связи геофизических параметров с фильтрационными характеристиками; полученные зависимости имеют региональное значение, поскольку выявленные закономерности могут быть экстраполированы на аналогичные территории Западной Сибири.

Практическая ценность работы заключается в создании комплекта картографических и аналитических материалов, что позволяет прогнозировать эксплуатационные характеристики горизонта на неизученных участках, разработанная методика прогнозной оценки фильтрационных параметров позволяет существенно сократить объем и стоимость гидрогеологических исследований при проектировании и эксплуатации водозаборов.

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка источников, включающего 160 наименований. Объем диссертации составляет 152 страницы текста, включая 44 рисунка и 27 таблиц.

Первая глава посвящена анализу состояния изученности геолого-гидрогеологических условий и химического состава подземных вод олигоценового горизонта на территории исследования, а также характеристике физико-географических, геологических, гидродинамических, геокриологических условий и техногенной обстановки.

Во второй главе приведены результаты исследования закономерностей современного гидрогеохимического режима олигоценового горизонта, включая характеристику химического состава, пространственные закономерности его изменения, а также анализ факторов формирования (физико-географических, геолого-гидродинамических, процессов взаимодействия в системе вода-порода, техногенного и литологического). *В этой главе полностью раскрываются первое и второе защищаемые положения.*

Третья глава посвящена разработке методики прогнозной оценки фильтрационных свойств водовмещающих пород на основе интерпретации данных гамма-каротажа и установления корреляционных связей с результатами лабораторных определений водно-физических свойств пород и гидродинамических испытаний скважин. *В третьей главе полностью раскрывается третье защищаемое положение.*

В заключении Юлией Олеговной обобщены основные результаты исследований, которые заключаются в установлении субширотной зональности минерализации и

ионно-солевого состава подземных вод олигоценного горизонта в западной части Среднеобского гидрогеологического бассейна, обусловленной природными факторами, при этом ведущим техногенным фактором локальных изменений признана интенсивная эксплуатация водозаборов; обоснованы зависимости химического состава вод от литологического состава вмещающих отложений, разработана и апробирована методика прогнозной оценки фильтрационных свойств пород по данным гамма-каротажа, позволяющая сократить объем гидродинамических испытаний на ранних стадиях изучения; в качестве перспективного направления дальнейших исследований предлагается изучение техногенного влияния на качество подземных вод при интенсивном водоотборе с применением современных методов термодинамического моделирования равновесия в системе вода-порода.

Достоверность полученных результатов обусловлена надежностью используемых аналитических данных по химическому составу подземных вод, полученных в аккредитованных лабораториях; использованием результатов водно-физических свойств пород, гидродинамических испытаний водозаборных скважин, геофизического каротажа, прошедшим апробацию экспертизой геологической информации; применением современных методов обработки и интерпретации гидрогеохимической и геофизической информации; согласованностью полученных результатов с опубликованными по теме исследования работами.

Основные результаты изложены в 24 публикациях. За последние пять лет 6 работ опубликовано в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, и 1 работа в журнале, индексируемом в международной базе цитирования Scopus.

Несмотря на высокий уровень диссертационной работы и использованный большой объем фактических материалов, у оппонента имеется ряд вопросов и замечаний:

1. В обосновании первого положения соискатель выделяет ключевой техногенный фактор - увеличение темпов водоотбора. Для оценки влияния водоотбора на минерализацию подземных вод олигоценного горизонта автором использовались выборки данных лабораторных анализов, выполненных в двух независимых лабораториях (на стр. 61 сведены в Таблицу 2.8). В таблице приведены средние значения и количество анализов по годам, которое существенно отличается в выборках разных лабораторий. В связи с этим возникает вопрос, как статистически учитывался этот факт в расчетах?

2. В разделе 2.3. «Характеристика химического состава подземных вод олигоценового горизонта» соискатель по величине минерализации выделяет две группы подземных вод. Во вторую группу входят единичные пробы с экстремально высокой для региона минерализацией – более 1 г/дм³ (Таблица 2.1). На стр. 38 отмечается, что воды этой группы отражают условия формирования состава лишь на локальных участках. На стр. 41 приводится более подробное описание химического состава вод этой группы. Далее на стр. 43 соискатель выдвигает предположение о том, что хлоридный натриевый состав и корреляция минерализации с ионами натрия, калия и хлора является признаком смешения с водами, сформировавшимися в условиях глубоких горизонтов или на участках подверженных эпизодическому загрязнению. Далее по тексту нет информации о типе вод более глубоких горизонтов, не приводится их сравнение водами второй группы, а также нет описания типов вод, связанных с источниками загрязнения, что делает данное утверждение декларативным, не опирающимся на фактические данные.

3. При обосновании второго защищаемого положения в главе 2.5.3. «Минеральный состав водовмещающих пород и гидрогеохимические процессы взаимодействия», рассматривается химический состав подземных вод и его изменчивость во времени. Большую долю в выборке имеют воды гидрокарбонатного кальциевого магниевого состава (40-50%). Далее, в разделе 2.5.5.3. «Результаты исследования», соискатель отмечает сильную корреляционную зависимость между эквивалентными содержаниями основных ионов кальция, магния и гидрокарбонат иона (коэффициент корреляции 0,8-0,9) (Таблица 2.12), предполагает, что ионы кальция и магния в основном происходят из широко распространенного растворения карбонатных пород (кальцит, доломит) см. Стр. 76. При этом автор указывает на то, что минералогический состав водовмещающих пород толщи эоцен-олигоценовых отложений представлен в основном алюмосиликатами (кварц-полевошпатовыми песками и глинистыми продуктами их разложения). Стр. 77. Далее по тексту остается не раскрытым вопрос формирования вод этого типа.

4. Прогнозная оценка фильтрационных параметров по данным гамма-каротажа является ключевой идеей третьего защищаемого положения и она очень подробно раскрывается в тексте работы. На странице 110 приводится заключение о том, что статистические связи значений удельного дебита скважин и двойного разностного параметра естественной радиоактивности тесные (коэффициент корреляции 0,66-0,83, общий для пяти месторождений – 0,54), а направление связей отвечает физическому смыслу – водовмещающим породам с наименьшей глинистостью соответствует

наибольшее значение удельного дебита. Далее на рисунке 3.10 приводятся диаграммы с расчетными коэффициентами, как по отдельным месторождениям, так и обобщенная по нескольким объектам. Значение коэффициента корреляции на диаграммах варьируется в пределах 0,44-0,69, а для обобщенных данных по всем месторождениям отмечается более сложная зависимость параметров и более низкие значения коэффициента корреляции 0,29. Возможно это техническая ошибка, но описание в тексте и на диаграммах не сходится по значениям. В любом случае, на более широкой выборке заметно снижение корреляционной зависимости и это может существенно повлиять на применение данного метода в качестве экспрессного для новых участков.

Высказанные в дискуссионном порядке замечания не ставят под сомнение достоверность и обоснованность полученных результатов и защищаемых положений.

Анализ материалов диссертации и автореферата Русаковой Юлии Олеговны позволяет сделать вывод, что данное диссертационное исследование является завершенным оригинальным научным трудом. Соискателем проведена большая работа по изучению закономерностей формирования химического состава и фильтрационных свойств подземных вод олигоценового горизонта в западной части Среднеобского гидрогеологического бассейна. Актуальность темы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы не вызывают сомнений. Все защищаемые положения хорошо аргументированы, поставленные задачи решены, выводы обоснованы. Текст диссертации и автореферат оформлены в соответствии с требованиями ВАК. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации.

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 1.6.6. Гидрогеология (геолого-минералогические науки) в части следующих пунктов: п. 3. «Условия и процессы формирования вещественного состава подземных вод (химического, газового, изотопного, бактериального)»; п. 6. «Исследование природно-технических систем, связанных с подземными водами»; п. 10. «Методы поисков, разведки, оценки и рациональной эксплуатации месторождений пресных подземных вод».

Диссертация «Подземные воды олигоценового горизонта в западной части Среднеобского гидрогеологического бассейна: закономерности химического состава и методика прогнозной оценки фильтрационных параметров», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6. Гидрогеология, соответствует требованиям пп. 9-11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 6

24 сентября 2013 г. №842 (ред. От 26.09.2022), и может рассматриваться как завершенная научно-квалификационная работа, в которой содержится решение актуальной научной задачи. Считаю, что диссертация отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Русакова Юлия Олеговна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6. Гидрогеология.

Кононов Александр Матвеевич

Доцент Департамента образовательных технологий

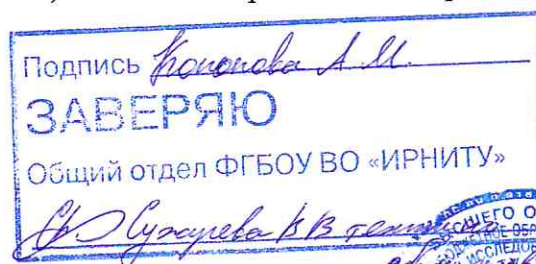
Кандидат геолого-минералогических наук
специальность 25.00.07 – Гидрогеология

«07» сентября 2026 г.

 Кононов А.М.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», 664074, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, тел/факс 8 (3952) 405-100, 405-009, 405-000, e-mail: amkononov@istu.edu

Я, Кононов Александр Матвеевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



 Кононов А.М.
«07» сентября 2026 г.



Подпись Кононова Александра Матвеевича заверяю

Менеджер по персоналу
 Д. Д. Грицких

Подпись ФИО должность