

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук
Сорокоумовой Яны Владиславовны
на тему: «Техногенные и природные миграционные процессы в подземных
водах, разгружающихся в озеро Байкал»
по специальности 1.6.6. Гидрогеология

Актуальность темы диссертационной работы определяется необходимостью разработки методических основ анализа, прогноза и управления гидрохимическими процессами в акватории уникального озера Байкал. Его исключительное положение в системе пресных озер мира вызывает в последние десятилетия пристальное внимание научной общественности в связи с проявлениями последствий техногенной нагрузки, допущенными ошибками при эксплуатации предприятий в пределах его водосбора. Проблемы реабилитации нарушенных территорий и ликвидации накопленного вреда окружающей среде должны базироваться на всестороннем анализе истории трансформации гидросферы, научно-обоснованных теоретических положениях процессов формирования гидросферы на базе прогнозных оценок изменения состава подземных и поверхностных вод.

Степень обоснованности положений, выносимых на защиту, научных выводов и рекомендаций подтверждается тем, что автором использован широкий спектр современных методов исследований, включающих представительные полевые опробования, их интерпретацию, создание и верификацию моделей геофильтрации, геомиграции и теплопереноса, позволивших реконструировать историю формирования химического и теплового загрязнения и доказать, что наследство такого загрязнения будет наблюдаться в течение длительного периода времени даже после ликвидации очагов загрязнения.

Достоверность и новизна полученных результатов обосновывается тем, что автором впервые разработан и реализован модельно-

ориентированный подход к совместному анализу теплового и химического загрязнения подземных вод, основанный на унификации математических моделей конвективно-дисперсионного переноса.

Диссертация изложена на 132 страницах текста, состоит из введения, 3 глав, заключения, списка литературы из 157 наименований. Публикации автора по теме диссертации изложены в 6 работах, из них 4 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук.

В первой главе представлены сведения о природных условиях и техногенной нагрузке в изучаемом районе.

Замечания к 1 главе.

1. Хотя цель рисунка 1.1 дать общие представления о районе, учитывая современные возможности подачи материала, выглядит он не очень представительно. Это же относится к рис. 1.6. Отсутствуют условные обозначения к рис. 1.5. Использование для работ детального уровня, выполняемых автором, результатов съемки масштаба 1:1 000 000 вряд ли может считаться кондиционным.

2. Описание гидрогеологических условий приведено очень схематично и фрагментарно. Гидрогеологическая карта и разрезы не представлены, природная гидрогеологическая модель отсутствует. Как соотносятся приведенные в табл. 1.2 данные с результатами ранее выполненных работ, показавших изменение коэффициента фильтрации в диапазоне от 1 до 160 м/сут, к каким литологическим разностям относятся эти данные, непонятно.

3. Измерения выполнялись во всех доступных скважинах – сколько их было, какой диапазон изменения уровней, в какой период были выполнены замеры, какой диапазон сезонного изменения уровней? Какая отметка уровня воды в оз. Байкал, есть ли у него сопротивление лежа? К этому плану необходимо было бы сделать разрез и показать на нем в том

числе литологию, геологию, уровни подземных вод, источники загрязнения. «В процессе изысканий, проведенных в 2022 году...» - выше речь шла про изыскания в 2021 г.

4. Подраздел «Характеристика наблюдательной сети» не содержит необходимой информации о результатах режимных наблюдений за химическим составом подземных вод, карта расположения точек опробования отсутствует, таблица диапазона изменения определяемых показателей и их сопоставления с предельно-допустимыми не приведена. Совершенно непонятно, что же представляет из себя «имеющийся массив данных о результатах опробования подземных вод», судя по контексту, он не может рассматриваться как кондиционный. Ниже в подразделе «Характеристика загрязнения» данные о загрязнении подземных вод даны только по сведениям из Государственных докладов.

5. Хотелось бы получить объяснение факта «Инфильтрация и утечки из коммуникаций на территории комбината привели к увеличению минерализации подземных вод более 10 000 мг/л при фоновом значении минерализации подземных вод до 200 мг/л (далее при моделировании в качестве фонового принималось значение 100 мг/л)». Что из себя представляют инфильтрационные воды на промплощадке и воды в коммуникациях, какой их состав.

6. На каком основании на рис. 1.14 проведены изолинии 5000, 3000, 1000 мг/л в южном направлении, если повышенные значения минерализации в 2002 г. были зафиксированы локально в скв. 3002? Какое значение минерализации там было в 2022 г.?

Глава 2 посвящена рассмотрению техногенных миграционных процессов в подземных водах побережья озера Байкал.

Замечания ко 2 главе.

1. Разделы 2.1. «Конвективно-дисперсионный перенос растворенных веществ в водоносных горизонтах» и 2.2 «Теплоперенос в водоносных горизонтах» является компилятивным и не содержит авторского вклада.

2. Непонятно, почему при моделировании рассматривались только верхние 100 м разреза (почему, например, не 50 м: на расстоянии 300 м от уреза воды глубина озера составляет 50 м), разве выявленная глубина проникновения загрязнения в подземные воды является обоснованием выделения подошвы водоносного горизонта? При этом в главе 1 обоснование такой позиции не было выполнено: природная гидрогеологическая модель отсутствует; фильтрационные опробования выполнялись до глубины 18,5 м (табл. 1.2); перехватывающий водозабор был глубиной 35-70 м; антропогенное воздействие на подземные воды происходит до глубин 50 м при этом наиболее интенсивное влияние наблюдалось до глубин 30 м (с. 27).

3. Как задавалась *неоднородная по времени* интенсивность техногенной инфильтрации?

4. «Нижняя граница модели проведена в зоне, не подверженной антропогенному влиянию, согласно предпосылке о направленности потока первого от поверхности горизонта подземных вод в сторону озера». Все-таки сколько выделяется водоносных горизонтов, какой они мощности, как связаны между собой, куда направлен поток нижележащих горизонтов?

5. Где находятся водозаборные скважины, которые имеют глубину 10-20 м (с. 49)?

6. «Для учета трансформации свойств потока в вертикальном направлении было выделено 10 слоев мощностью от 3 м (на глубинах значительного техногенного воздействия) до 40 м – для нижнего слоя, характеризующего неизмененную часть водоносного горизонта» (с. 50). В чем именно заключалась процедура учета трансформации свойств потока?

7. Хотелось бы увидеть «...полный массив данных с результатами наблюдений за уровнем подземных вод, а также мониторинга состава и свойств подземных вод» не только в виде ссылки [Сорокоумова и др., 2024] в представленной работе.

8. Если уровень в оз. Байкал задан величиной 455,36 м, то почему на рис. 2.5 отсутствует изолиния 436? При такой рисовке можно предположить, что существует сопротивление ложа, но о нем ничего не было сказано.

9. Что такое «минеральное загрязнение»?

Глава 3 посвящена анализу природных миграционных процессов в акватории озера Байкал.

Во введении приведены 3 защищаемых положения, однако в работе нигде не показано и раскрыто, на основании каких разделов и глав они обосновываются. В заключениях к главам эти позиции также не освещаются.

Указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.6. Гидрогеология (по геолого-минералогическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова. Диссертационное исследование оформлено согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Сорокоумова Яна Владиславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6. Гидрогеология.

Официальный оппонент:

доктор геолого-минералогических наук
главный научный сотрудник

Рыбникова Людмила Сергеевна

30 марта 2026 г.

Контактные данные:

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

1.6.6. Гидрогеология

Адрес места работы:

620075, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, д.58
ФГБУН Институт горного дела УрО РАН
лаборатория экологии горного производства
Тел.: 7 (343) 350-50-35; e-mail: direct@igduran.ru

Подпись Л.С. Рыбниковой удостоверяю:

Начальник отдела кадров
ФГБУН Институт горного дела УрО РАН

С.В. Коптелова
30 марта 2026 г.