

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки «Дагестанский  
федеральный исследовательский центр  
Российской академии наук» (ДФИЦ РАН)  
член-корреспондент РАН,  
доктор физико-математических наук,  
профессор Муртазаев А.К.

"06" февраля 2024 г.

## ОТЗЫВ

### ведущей организации

Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
«Дагестанский федеральный исследовательский центр Российской академии наук»  
на диссертацию Гацаевой Лианы Саидовны  
«Геоэкологические последствия освоения геотермальных вод Чеченской Республики»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук  
по специальности 1.6.21 «Геоэкология»

### Актуальность темы исследования

Освоение геотермальных ресурсов в той или иной степени сопровождается воздействием на окружающую среду: загрязнение воздушного бассейна, засоление почв, изменение растительного покрова, трансформация химического состава поверхностных и почвенно-грунтовых вод и т.д. Вытекая из скважин, минерализованные подземные флюиды разливаются по поверхности рельефа, фильтруются в почвенные горизонты, поступают в гидросеть. Масштабы воздействия зависят, прежде всего, от направления использования геотермальных ресурсов: как энергетический ресурс (производство тепловой и электрической энергии), минерально-сырьевой, бальнеологический и др. Реализация технологической схемы каждого из этих направлений предполагает геоэкологическую трансформацию ландшафтов, степень которой в каждом конкретном случае зависит от используемых технологий. Немаловажное значение имеют и физико-географические условия территории, где осваиваются ресурсы.

Очень мало исследований, как в отечественной, так и в зарубежной практике, связанных с изучением геоэкологических проблем освоения геотермальной энергии. Отчасти это связано с тем, что масштабное освоение геотермальных ресурсов началось не так давно, и проблемы сводились к изучению возможностей использования, к разработке техники и технологий и т.д. При этом сам ресурс представлялся как неисчерпаемый источник энергии глубоко в недрах Земли, и отбор части этой энергии воспринимался как процесс утилизации расходной части теплового баланса современных геотермальных систем. Предполагалось также, что извлечение геотермального флюида не может изменить процесс естественной разгрузки гидротерм. Первые работы по изучению геоэкологических проблем освоения геотермальной энергетики появились на рубеже XX-XXI вв., в которых дана оценка трансформации экосистем под воздействием минерализованных вод: повышение концентрации хлоридов, увеличение минерализации, смена типов воды, засоление и деградация почв, снижение видов растительных сообществ

и др. В Республике Дагестан, например, бесконтрольный сброс на дневную поверхность минерализованных вод геотермальных месторождений, содержащие нефтепродукты, фенолы, хлориды и тяжелые металлы в концентрациях, многократно превышающих ПДК, привело к загрязнению некоторых участков прибрежных вод Каспийского моря.

Оценка влияния геотермальных разработок на природные компоненты является одной из актуальных задач для обеспечения экологической безопасности территории Чеченской Республики. В данном исследовании проводится оценка трансформации природных ландшафтов под воздействием изливающейся термальной скважины. Одним из методов оценки трансформации экосистем является анализ геохимического состояния отдельных компонентов окружающей среды (водных объектов, почв и т.д.). Для решения экологических проблем необходимо разработать рекомендации по минимизации воздействия изливающихся геотермальных скважин на природную среду и оптимизации природопользования.

#### **Новизна полученных результатов и выводов:**

- выполнен научный анализ современного состояния изливающихся геотермальных скважин и их воздействия на природную среду для территории Чеченской Республики;

- изучена степень трансформации природной среды в районах освоения геотермальных месторождений;

- разработаны научно-обоснованные мероприятия по минимизации техногенного воздействия изливающихся скважин на природную среду и рекомендации по оптимизации природопользования;

- определены перспективы развития геотермального комплекса республики;

- рекомендовано как первоочередное для промышленного освоения Ханкальское месторождение термальных вод.

- особенности формирования крупных месторождений геотермальных вод обусловлены геологическим строением и геотермическими условиями территории Чеченской Республики;

- физико-химические свойства и длительность излива геотермальных вод являются определяющими факторами трансформации ландшафтов и их компонентов

#### **Теоретическая и практическая значимость работы.**

Для республики с пассивным топливно-энергетическим балансом развитие геотермальной энергетики будет способствовать замещению большей доли используемого традиционного сырья при одновременном повышении надежности энергообеспечения, решению проблем загрязнения природной среды за счет уменьшения вредных выбросов от традиционных энергетических установок, созданию рабочих мест и т.д. Геотермальные ресурсы являются местным видом топлива, что предопределяет, в какой-то степени, их значимость для энергодефицитных территорий, каковой является территория Чеченской Республики.

#### **Апробация работы и публикации.**

**Апробация** результатов проводилась на конференциях различного уровня (I-XII Всероссийские научно-технические конференции «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа», 2011-2022 гг.; «Ландшафтные измерения устойчивого развития: исследование – планирование – управление», 2017; International Conference on Innovations and Prospects of Development of Mining Machinery and Electrical Engineering 2019; International Symposium «Earth Sciences: History, Contemporary Issues and

Prospects», 2020; V Международной симпозиум «Инженерные науки и науки о Земле: прикладные и фундаментальные исследования», 2022; и др.).

**Публикации.** По теме диссертации опубликована 21 научная работа, в том числе 13 статей в научных журналах, из которых 6 – в рецензируемых журналах из перечня ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

#### **Краткая характеристика структуры и содержания работы.**

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 178 источников, 5 приложений, изложенных на 198 страницах, включая 70 рисунков и 7 таблиц.

**Во введении** обоснована актуальность темы исследований, сформулированы цель и задачи работы, объект и предмет исследования, представлены основные защищаемые положения.

**В первой главе** анализируются теоретико-методологические подходы освоения геотермальных вод и их воздействия на природную среду. Рассматривается понятийно-терминологический аппарат, проводится ретроспективный анализ освоения геотермальных вод, дается оценка влияния освоения геотермальных вод на природную среду, подробно описаны методы исследований.

**Во второй главе** дана физико-географическая характеристика территории исследования, представлены особенности гидрогеологии и тектоники, климата, поверхностных вод, гидрологической сети, почв и природных зон исследуемой территории. Проанализирован генезис термальных вод с привязкой к геологическим и геоморфологическим условиям и географическим территориальным образованиям.

**В третьей главе** проведена оценка ресурсного потенциала геотермальных вод Чеченской Республики. Подробно описаны эксплуатируемые и законсервированные месторождения, оценено состояние технических сооружений на скважинах с фотоиллюстрацией. Проанализированы геоэкологические и социально-экономические последствия негативного воздействия объектов геотермальных скважин на природные компоненты и хозяйственные объекты. На примере месторождений Гунюшки и Каргалинская проведено подробное исследование геоэкологических последствий и трансформации прилегающих природных ландшафтов, на основе чего составлены ландшафтные карта-схемы.

**В Заключение** приводятся основные результаты диссертационного исследования.

Основные выводы диссертационного исследования обобщены в 4 пунктах заключения, которые в полной мере отражают структуру диссертации и отвечают на поставленные задачи.

Несмотря на, безусловно, достаточный уровень представленной диссертационной работы Гацаевой Л.С., она не лишена изъянов, которые изложены ниже в виде замечаний.

#### **Замечания**

1. Не выдерживаются официальные названия организаций и их унификация. Например, на титульном листе диссертации учредитель вуза, где выполнялась работа, ошибочно приведен как «Министерство образования и науки Российской Федерации», вместо правильного «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»! В автореферате диссертации место работы первого официального оппонента напечатано полностью (Астраханский государственный университет), а второго – аббревиатурой (СОГУ имени К.Л. Хетагурова).

2. В главе 1, при анализе и оценке влияния освоения геотермальных вод на природную среду, не выдержан единый подход. Так, в пунктах 1.3.1 (Влияние на гидросферу) и 1.3.2 (Влияние на атмосферу) приводится влияние на структурные части географической оболочки, а в пункте 1.3.3 (Влияние на почвенно-растительный покров) рассматривается влияние на компоненты географической оболочки. В этой связи было бы правильным и пункт 1.3.3 назвать «Влияние на биосферу» или, наоборот, первые два пункта назвать в унисон с третьим – «Влияние на водную среду» и «Влияние на воздушную среду».

3. В главе 2 пункт 2.6 (Природные зоны) выбивается из общей структуры содержания, так как пункт следовало назвать «Ландшафты» или «Природно-территориальные комплексы», что больше соответствует по содержанию текста и легенд приложенных картосхем.

4. На странице 68 диссертации написано, что «Восточное Предкавказье, в пределах которого расположена территория ЧР, входит в состав Восточно-Предкавказского артезианского бассейна (ВПАБ)». Ведь территория республики расположена не только в пределах Восточного Предкавказья, но и в горной части Северо-Восточного Кавказа! Соответственно, следовало текст прописать по иному – Восточное Предкавказье, в пределах которого расположена равнинная часть территории ЧР...

5. На следующей странице 69 среди административных единиц Восточно-Предкавказского артезианского бассейна ошибочно приведены Краснодарский край и Республика Адыгея.

6. Список использованной литературы оформлен не по требованиям ГОСТ, так как в списке иностранная литература должна приводиться после русскоязычных источников. Также неверно оформлены ссылки на электронные источники.

Приведённые замечания не снижают общей положительной оценки выполненного исследования, представляющего собой актуальный, полноценный, самостоятельный научный труд. Да и «узкие географические» замечания 2-5 (!) можно было бы пропустить, если бы диссертация не была представлена на соискание ученой степени кандидата географических наук!

Все выносимые на защиту положения можно считать доказанными, работу следует признать законченной и выполненной на достаточном научном уровне, диссертация написана хорошим научным языком, качественно проиллюстрирована. Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы. Несомненной положительной характеристикой работы является демонстрация возможностей практического применения теоретических результатов исследования.

**Соответствие паспорту научной специальности:** диссертационное исследование соответствует пунктам 1-3 и 9 паспорта научной специальности ВАК 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

#### **Заключение по работе.**

Диссертация соответствует всем критериям, установленным п. 9-10 Положения о присуждении ученых степеней (Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842) для ученой степени кандидата наук.

Учитывая актуальность выполненных исследований, научную новизну и практическую значимость полученных результатов, можно признать, что диссертационная работа «Геоэкологические последствия освоения геотермальных вод Чеченской Республики» полностью соответствует паспорту специальности 1.6.21. – Геоэкология

(географические науки) и требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Гацаева Лиана Саидовна – достойна присвоения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология (географические науки).

Отзыв подготовлен кандидатом технических наук, ведущим научным сотрудником, руководителем Института геологии ДФИЦ РАН Мамаевым Сурхаем Ахмедовичом, кандидатами географических наук, ведущими научными сотрудниками лаборатории гидрогеологии и геоэкологии Института геологии ДФИЦ РАН Атаевым Загиром Вагитовичем и Идрисовым Идрисом Абдулбутаевичем.

Отзыв рассмотрен и одобрен на расширенном заседании Ученого совета Института геологии ДФИЦ РАН (протокол № 1 от 01 февраля 2024 года).

Руководитель ОП Института геологии ДФИЦ РАН, ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук по специальности 05.23.01-Строительные конструкции, здания и сооружения.

Мамаев С.А.

Я, Мамаев Сурхай Ахмедович, согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Мамаев С.А.

Ведущий научный сотрудник "Лаборатории гидрогеологии и геоэкологии Института геологии ДФИЦ РАН" кандидат географических наук по специальности 25.00.23 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Атаев З.В.

Я, Атаев Загир Вагитович, согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Атаев З.В.

Ведущий научный сотрудник "Лаборатории гидрогеологии и геоэкологии Института геологии ДФИЦ РАН" кандидат географических наук по специальности 25.00.23 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов.

Идрисов И.А.

Я, Идрисов Идрис Абдулбутаевич, согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Идрисов И.А.

**Сведения о ведущей организации:** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Дагестанский федеральный исследовательский центр Российской академии наук (ДФИЦ РАН). Адрес: 267000, Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45. Тел.: (8722) 67-06-20, 67-49-65. факс: (8722) 67-49-65, e-mail: [dncran@mail.ru](mailto:dncran@mail.ru). <http://www.dncran.ru>.

Подписи Мамаева С.А., Атаева З.В., Идрисова И.А. заверяю:

Инспектор по кадрам

*Ов Фре Зрени*

2024 г.



Шуайбова З.Ш.