

## **ОТЗЫВ**

### **официального оппонента**

на диссертационную работу Гацаевой Лианы Саидовны «Геоэкологические последствия освоения геотермальных вод Чеченской Республики», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология.

### **Актуальность темы диссертационной работы**

Тема диссертационной работы посвящена серьезной геоэкологической проблеме негативного воздействия процессов эксплуатации геотермальных вод на окружающую среду на протяжении десятков лет, и представляется весьма актуальной, как для Чеченской Республики, так и для других регионов, использующих геотермальные воды в промышленных объемах.

Проведено обстоятельное исследование по оценке геотермального природно-ресурсного потенциала региона и геоэкологических последствий, пространственно-временных изменений и структурной перестройки природных ландшафтов на территориях, подвергающихся воздействию водозаборных сооружений по эксплуатации геотермальных месторождений. Дана оценка состояния геотермальных скважин.

Одним из ценных результатов проведенного диссертационного исследования является анализ и характеристика ТВ как промышленного ресурса для предложения научно-обоснованных решений рационального и экологически безопасного природопользования.

### **Содержание диссертации**

Диссертационная работа включает введение, 3 главы, заключение, список использованных литературных источников из 178 наименований и приложения. Тексты широко иллюстрированы графическими, табличными, картографическими, аэрокосмическими и фотоматериалами, а также сопровождаются математическими расчетами. Материал диссертационной работы логически структурирован, написан научным стилем изложения, отвечает техническим требованиям, предъявляемым к оформлению диссертационной работы.

Автор диссертации проанализировала большой объем теоретического материала, провела полевые геоэкологические исследования по оценке природно-антропогенных ландшафтов на высоком методологическом уровне. В основу диссертационного исследования положены научно-методологические разработки отечественных и зарубежных ученых географов-ландшафтоведов. Автором подробно рассмотрена история

освоения геотермальных вод в Чеченской Республике, начиная с середины XX столетия.

Дана физико-географическая характеристика, 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. 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.

#### **Оценка новизны и достоверности полученных результатов**

Новизна и достоверность полученных в диссертации результатов подтверждается проведенными теоретическими и полевыми исследованиями, в ходе которых выявлен ряд факторов экологической опасности процессов эксплуатации месторождений геотермальных вод.

В качестве научной новизны следует выделить следующие результаты:

- Оценка ресурсного потенциала геотермальных вод на территории Чеченской Республики, и определение наиболее перспективного Ханкальского месторождения (обоснование сырьевой базы, математические расчеты тепловой мощности и технико-экономического эффекта, выбор участка для организации производства, разработка строительных решений и т.д.);
- Оценка геоэкологических последствий и деградации природных ландшафтов в местах эксплуатации геотермальных месторождений, в том числе и в местах законсервированных скважин;
- Создание карта-схем природно-техногенных ландшафтов.
- Разработка научно-обоснованных мероприятий по минимизации техногенного воздействия изливающихся скважин на природную среду и рекомендации по оптимизации природопользования.
- Практические рекомендации по экологически безопасному и экономически эффективному использованию геотермальных месторождений.

## **Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**

Научные положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертации, теоретически обоснованы и подтверждены результатами практических исследований диссертанта. В результате проведенного исследования получены достоверные сведения с использованием математических расчетов и методов дешифрирования аэрокосмических снимков.

- Открытое фонтанирование бесхозных геотермальных скважин оказывает негативное воздействие минерализованных пластовых вод на природные компоненты и хозяйственные объекты, и в целом, на прилегающие ландшафты.
- Отработанные воды Ханкальского месторождения длительное время сбрасывались в реку Сунжа, в результате теплового и химического загрязнения был нанесен экологический ущерб речной флоре и фауне трансграничных регионов.
- Тепловое загрязнение и изменение микроклимата привели к изменению режима инфильтрации грунтов, как следствие, к заболачиванию и изменению геоботанических показателей.
- Коррозия устьев загерметизированных скважин приводит к прорывам и поступлению на дневную поверхность больших потоков минерализованных пластовых вод с высоким содержанием фенолов растворенного мышьяка, селена, ртути, свинца, токсичных газов (сероводород, аммиак и др.), на несколько порядков превышающих ПДК, которые пагубно воздействуют на компоненты окружающей среды.
- Нерегулируемая и интенсивная эксплуатация геотермальных скважин в целом может привести к деградации месторождений, к истощению дебита, к снижению температуры вод.
- Разлив геотермальных вод даже небольшой минерализации вызывает засоление почвенных горизонтов и в конечном итоге приводит к нарушению гидрохимического режима грунтовых вод и почв, ухудшению качества вод, служащих источниками питьевого водоснабжения.
- Разливы геотермальных скважин приводят к изменению микроклимата за счет изменения теплового режима атмосферного воздуха, повышения влажности воздуха до 93 %, и переувлажнению прилегающих ландшафтов, вплоть до заболачивания;
- Заболачивание, тепловое и химическое загрязнение природных ландшафтов приводят к отчуждению из сельскохозяйственного

оборота более 135 га дефицитных плодородных земель территории Чеченской Республики.

### **Прикладное значение результатов диссертационной работы**

Научные результаты и практические рекомендации проведенного диссертационного исследования являются руководством к действию для профильных министерств, учреждений, организаций и предприятий, в чьем функционале находится регулирование природопользования, обеспечение экологической безопасности и устойчивого социально-экономического развития региона на основе эффективного использования богатого природно-ресурсного потенциала Чеченской Республики.

### **Недостатки и рекомендации**

1. В главе 1, п. 1.4 на стр. 62-67 приведены методы исследования, в том числе методы профилирования, отражающие ландшафтные катены (сопряженные фации и урочища), эколого-топографические профили (трансекты), результаты использования которых возможно были положены в основу ландшафтных карта-схем, но в текстах диссертации не приведены.
2. В главе 1, п. 1.4 на стр. 62 в качестве метода исследований приводятся ГИС-технологии, результаты использования которых не подтверждаются какими-либо материалами визуализации геоданных в текстах диссертации.
3. В главе 2, п. 2.6. на стр. 88 «Природные зоны» уместнее использовать категорию классов равнинных и горных ландшафтов так, например, вместо «лесостепной природной зоны» использовать «предгорные лесостепные ландшафты».
4. В главе 3, п. 3.4.1. на стр. 127 «Воздействие геотермальных вод скважины 11-Т Гунюшки на структуру и динамику ландшафтов» широко описаны факторы воздействия, но отсутствует анализ пространственно-временных и структурно-функциональных изменений и динамики ландшафтов.
5. В главе 3, п. 3.4.1.1 на стр. 131 «Состояние ландшафтов на мезоуровне» представлены зональные типы ландшафтов (рис. 3.19), которые по описанию соответствуют группам урочищ на мезоформах рельефа низкогорных видов ландшафтов (по классической системе ландшафтной классификации Исаченко А.Г.) Следовало бы, карта-схему на рисунке 3.19 обозначить как ландшафтные местности или группы урочищ.

В качестве пожелания следует обратить внимание на корректность использования ландшафтного понятийного аппарата. При этом следует отметить, что целью диссертационного исследования работы не является



непосредственно ландшафтный анализ, поэтому данные замечания не имеют концептуального характера.

### **Выводы о возможности присвоения ученой степени**

В целом автор диссертационной работы провела актуальное научное исследование, проявила способность к ведению научного исследования, научному анализу, поиску научно-обоснованных выводов, формулировке собственной точки зрения и выработке практических рекомендаций по исследуемой проблематике.

Защищаемые в работе положения корректны, выводы обоснованы и могут быть использованы в практической деятельности. Концептуальных недостатков в представленной диссертационной работе не выявлено.

Диссертационная работа Гацаевой Лианы Саидовны «Геоэкологические последствия освоения геотермальных вод Чеченской Республики» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой научной степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

Кандидат географических наук, доцент,  
декан факультета географии и геоэкологии  
ФГБОУ ВО «СОГУ»

Ф.М. Хацаева

ФИО официального оппонента	Хацаева Фатима Мусаевна
Учёная степень	Кандидат географических наук по специальности 11.00.01 – Физическая география, геофизика и геохимия ландшафтов.
Место работы	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»
Адрес	362025, Россия, Республика Северная Осетия – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина 44-46
E-mail	hacaevafm@mail.ru
Номер телефона	моб.:8 (906) 494-95-97, раб. 8 (867) 273-33-33 (доб. 214)

Подпись	<u>Хацаевой Л.С.</u>
Работник отдела кадров СОГУ	<u>Л.С. Хацаева</u>
« 31 »	01 2024

