

ОТЗЫВ **Зарубежного научного консультанта**

на диссертационную работу Альжигитова Манат Мейрамовна

на тему: «Исследование гидрогеодинамических процессов Алакольской впадины под влиянием нарастающей антропогенной нагрузки (на примере интенсивного освоения территорий поселка Акши)», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности: 6D075500 – «Гидрогеология и инженерная геология»

Актуальность проблемы. Алакольская впадина характеризуется сложным гидрогеологическим строением и интенсивным взаимодействием поверхностных и подземных вод. В последние десятилетия на территории впадины усиливается антропогенное воздействие, связанное с развитием рекреационной инфраструктуры, водозабором, ирригацией и хозяйственным освоением прилегающих территорий. Эти факторы приводят к изменению естественного гидрогеодинамического режима, колебаниям уровня озёр и активизации геоморфологических процессов. Особое внимание вызывает прибрежная зона озера Алаколь, где наблюдаются процессы размыва и обрушения береговых уступов. Эти процессы не только изменяют морфологию береговой линии, но и оказывают влияние на устойчивость инженерных сооружений, туристическую инфраструктуру и экологическое состояние акватории. Изменения гидрогеодинамических условий под воздействием антропогенных факторов приводят к нарушению баланса подземных и поверхностных вод, усилению эрозионных процессов и деградации береговых экосистем. Особую актуальность данный фактор приобретает в связи с тем, что к настоящему времени береговая линия вплотную подошла к крупным зонам отдыха и объектам туристической инфраструктуры. Их размещение непосредственно в зоне возможных деформаций создаёт дополнительную нагрузку на грунтовый массив и повышает риск развития неблагоприятных инженерно-геологических процессов. В связи с этим исследование гидрогеодинамических процессов и их влияния на устойчивость берегов озера Алаколь является актуальной научной задачей.

Научная новизна данного исследования заключается в значительном расширении знаний о геолого-гидрогеологическом строении Алакольской впадины и фокусируется на современных гидрогеодинамических процессах в Алакольской впадине, а также на их изменениях под воздействием нарастающей антропогенной нагрузки.

Впервые выполнен комплексный анализ гидрогеодинамических процессов Алакольской впадины с акцентом на локальную территорию

поселка Акши, где антропогенная нагрузка (туристическая инфраструктура, септики, рекреационное освоение) становится доминирующим фактором трансформации гидрогеологической среды.

Разработана и апробирована геофильтрационная модель береговой зоны, позволяющая более точно прогнозировать изменения уровня грунтовых вод и фильтрационного режима.

Получены новые данные о взаимосвязи интенсивного освоения территории и изменении гидрогеодинамических параметров, включая перераспределение стоков, ухудшение качества воды и повышение риска переувлажнения береговой зоны.

Применение метода ϕ -с reduction в условиях береговой зоны озера Алаколь позволило выявить особенности устойчивости геологического массива при антропогенной нагрузке, что ранее не исследовалось в данном регионе и представляет собой инновационную часть исследования.

Методологически работа выполнена на достаточно высоком уровне. Автор применил комплексный подход, включающий анализ многолетних изменений гидрогеодинамических условий, интеграцию данных дистанционного зондирования, использование ГИС-технологий и разработку прогнозных моделей, что обеспечило более высокий уровень понимания процессов водообмена и их антропогенной трансформации в Алакольской впадине, обобщение и интерпретацию полученных результатов исследований, формулирование выводов и основных положений, выносимых на защиту.

Практическая значимость работы заключается в:

ее применимости для разработки эффективных методов при планировании и регулировании хозяйственной деятельности в поселке Акши и прилегающих территориях, особенно в части размещения туристической инфраструктуры.

Оценка устойчивости береговой зоны дает возможность разработки инженерных мероприятий по укреплению берегов и снижению риска разрушений, что имеет прямое значение для сохранения туристических объектов и зон отдыха. При этом, разработанная геофильтрационная модель участка береговой зоны поселка Акши служит инструментом для прогнозирования изменений уровня грунтовых вод и предотвращения негативных последствий (подтопления, деградации береговой линии, снижение устойчивости откосов).

Предложенные рекомендации по устойчивому управлению водными ресурсами Алакольской впадины могут быть внедрены в региональные программы охраны окружающей среды и рационального природопользования, а также использоваться при разработке стратегий устойчивого развития туристической отрасли региона а также будут полезны для местных органов власти, экологов и других заинтересованных сторон, чтобы обеспечить экологическую устойчивость и сохранение природных ресурсов в регионе.

Данная работа может служить основой для дальнейших научных исследований в области гидрогеологии, инженерной геологии и экологии исследованного региона и в других аналогичных регионах Казахстана.

На основании результатов, представленных в диссертационной работе Альжигитовой Манат Мейрамовны можно сделать следующие выводы:

В рамках выполненных исследований были изучены и адаптированы современные научные методы мониторинговых исследований экзогеодинамических процессов в контексте их влияния на эколого-геоморфологическую ситуацию природнохозяйственных систем прилегающей территории к оз. Алаколь, включающие в себя полевые исследования, методы дистанционного зондирования, гидродинамического и геодинамического моделирования, а также разнообразные методы обработки информации.

В результате неблагоприятного влияния экзогенных процессов ухудшению подвергается эколого-геоморфологическая ситуация береговой зоны. На развитие данных процессов влияют гидрометеорологические, ветро-волновые, гидрогеологические и геоморфологические (морфометрия) факторы.

Современное рельефообразование побережья озера происходит под действием следующих экзогенных процессов: подтопление и заболачивание, сгонно-нагонные процессы, сорообразование и засоление, абразионные процессы в периферийной части конусов выноса (переработка берегов), дефляция, плоскостной смыл, эрозионная деятельность рек и временных водотоков, а также интенсификация техногенной деятельности (инфраструктурное освоение, выколаживание берегового уступа, добыча полезных ископаемых).

Перемещение береговой линии оз. Алаколь в сторону суши с 1990 по 2018 годы составило на эрозионных берегах от 66 до 218 м и на аккумулятивных берегах более 1 км. Площадь зеркала озера увеличилась на 120 км², превысив отметку 3000 км². Длина береговой линии за 28 лет увеличилась на 95,5 км и составила 517 км. В основном изменения в площади, длине и конфигурации береговой линии произошли в северо-восточной, северной и северо-западной части озера.

По данным мониторинговых исследований прибрежной полосы оз. Алаколь на 4 ключевых участках (с.Акши, с.Коктума, с.Кабанбай, п.Камыскала) выявлены участки с средней динамикой более 3-4 метров в год, а в отдельные годы на северном и восточном побережье переработка берегов составила 14 м в год. В среднем эрозии подвергается более 1500 м³ грунта берегового клифа на каждые 100 м берега в независимости от высоты уступа.

Спрогнозированы участки и площадь подтопления аккумулятивных берегов в результате возможного дальнейшего повышения уровня озера до отметки 355 м с применением цифровой модели рельеф SRTM.

Рекреационно-инфраструктурное освоение побережья необходимо проводить, строго соблюдая морфометрические условия рельефа, при этом минимизировать техногенное преобразование естественных условий побережья. Рекомендуется разработать системные меры береговой защиты сразу всего побережья рекреационной зоны, с единым подходом в управлении

и использовании участков берегов. Предложены соответствующие рекомендации для разработки научно обоснованных берегоукрепительных инженерных методов защиты абразионных берегов, а также планирования их землепользования.

Личный вклад автора в получении научных результатов. В основу диссертации положены результаты сбора и систематизацию исходных данных, проведение личных полевых исследований с получением новых данных, обработку и анализ данных, интерпретацию и картографирование полученных результатов, который в течение многих лет проводил исследование Алакольской впадины и конкретного экспериментального участка - территории поселка Акши

В соответствии с программой обучения по специальности, прошла зарубежную учебную стажировку в лаборатории экологических исследований, департамента химической инженерии Ариельского университета (г. Ариель, Израиль), где ознакомилась с современным, высокотехнологичным лабораторным оборудованием университета, методами изучения и обработки данных научных экспериментов, с израильским и мировым опытом в области гидрогеологических исследований и применения, широко используемых в мировой практике, программ математического моделирования гидрогеологических процессов. Им лично были подготовлена база исходных данных для создания моделей, выполнено моделирование, а также анализ и научная интерпретация результатов моделирования. Результаты своих исследований соискатель готовил самостоятельно, согласовывая с научными руководителями, грамотно и обоснованно излагая материал, показывая хорошее знание предмета.

Альжигитова Манат Мейрамовна является сложившимся специалистом, готовым к профессиональной научной, педагогической и производственной деятельности. Она отличается пунктуальностью, тщательностью в работе и деловитостью.

Результаты научных исследований и основные положения диссертации Альжигитовой М. М. представлены в издании, входящих в базу Scopus и в журналах КОКСОН. Основные результаты диссертационного исследования доложены на международных конференциях и научных семинарах в городах Алматы в 2019 - 2024 гг.; Украина 2024г, Томск, ноябрь 2019 г.

Диссертация Альжигитовой М. М. представляет собой важный вклад в области гидрогеологии. Работа выполнена на высоком уровне и отвечает современным требованиям научных исследований и практической деятельности в сфере региональной гидрогеологии и инженерной геологии. В целом, работа на тему «Исследование гидрогеодинамических процессов Алакольской впадины под влиянием нарастающей антропогенной нагрузки (на примере интенсивного освоения территорий поселка Акши)» отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям: актуальна, имеет научную новизну и практическую значимость, апробирована, а ее автор, Альжигитова Манат Мейрамовна, без сомнения, заслуживает присвоения искомой ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D075500 –

«Гидрогеология и инженерная геология».

Зарубежный научный консультант:
Доктор технических наук, профессор
департаamenta химической инженерии
Ариельского университета
Dr. tech. sci., Professor,
the Department Chemical Engineering,
Ariel University (Ariel, Israel)




В.М. Мирлас

Почтовый адрес: 40700, Израиль, Самария,
город Ариэль, Ramat HaGolan, 65
Адрес электронной почты: vladimirm@ariel.ac.il

Подпись В.М. Мирлас подтверждаю:
Signature V.M. Mirlas confirm:

Anna Azat
секретарь
отдел химической инженерии
צ'רלל ס'רלל
ס'רלל ארלללל
חלללללל חללללל סללללל



2 марта 2026 г.