

# **Химические аспекты влияния антропогенных факторов на биоразнообразии водно-болотного угодья (на примере лебедей озера Караколь)**

**Научные руководители: Жаксылыкова Бахытгуль Омирхановна  
Козыбаков Адылбек Мустажебович**

**Авторы: Тайжанова Амина  
Сайранова Сара**

**Санкт-Петербург, 2024**

## **Караколь –**

искусственное озеро и место обитания для 175 видов птиц, из них

**22 вида внесены в Красную книгу Казахстана**





# 1200

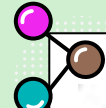


Столько **лебедей погибло** лишь за месяц

В 2022 году нами была **иницирована** внеплановая проверка по факту сброса сточных вод в озеро Караколь.

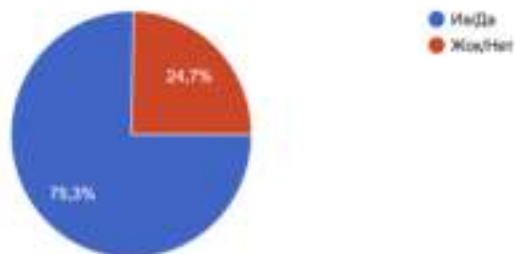
В результате наложен и взыскан штраф на сумму

**76 млн тг (15 млн 600 тыс руб)**



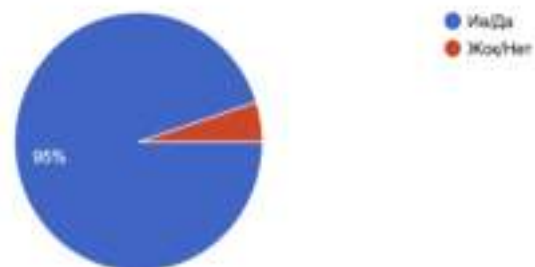
Сіз 1200-ден астам аққулардың өлімі туралы естідіңіз бе? Слышали ли вы о гибели более 1200 лебедей?

81 ответ



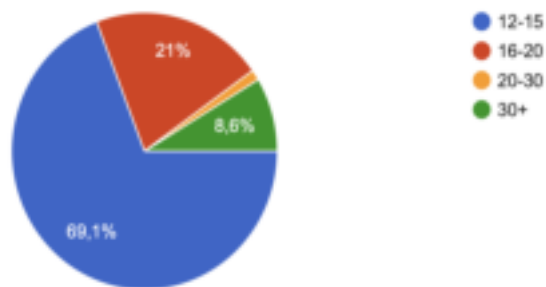
Аққулардың өлімі сізді толғандырады ма? Беспокоит ли вас гибель лебедей?

80 ответов



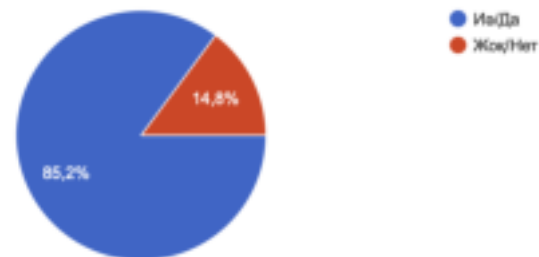
Сіздің жасыңыз нешеде? Сколько Вам лет?

81 ответ



"Аққулардың өліміне Қаракөл суының химиялық құрамы әсер етті" деген болжаммен келісесіз бе? Согласны ли вы с гипотезой, что на гибель птиц повлиял химический состав озера Каракөл?

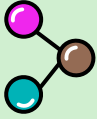
81 ответ



## Фокус-групповое интервью

Респонденты с обеспокоенностью относятся к вопросам, связанным с озером Караколь, и они проявляют интерес в изучении путей решения данной проблемы





## Актуальность исследования

Воздействие повышенного уровня концентрации определенных химических веществ воды озера Караколь на иммунитет лебедей как один из факторов, способствовавших массовой гибели от птичьего гриппа



# Гипотеза исследования

Влияние антропогенных факторов



Загрязнение озера Караколь



Ослабление иммунитета лебедей

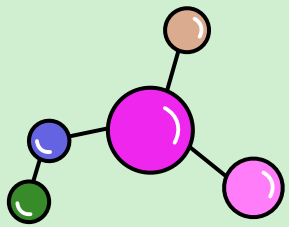


Возникновение птичьего гриппа



Гибель лебедей

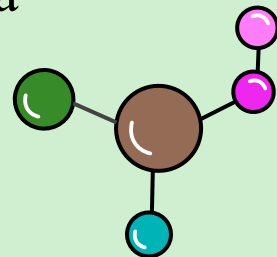




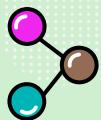
## Цель проекта



Определелить влияние химического состава воды озера Караколь на смертность лебедей







## Задачи проекта

### 01

Проанализировать влияние химического состава воды на биоразнообразие озера Караколь

### 02

Определить уровень соответствия фактических концентраций химических веществ воды озера нормируемым показателям

### 03

Разработать природоохранные рекомендации для заинтересованных сторон (бизнес-структуры, госорганы, учебные заведения, население) по предотвращению гибели лебедей и снижению антропогенного воздействия



## Экспериментальная часть

---

Взяты пробы воды озера для определения уровня соответствия фактических концентраций химических веществ нормируемым показателям



Членами клуба «Хранители озера Караколь» ведется систематический учет и мониторинг птиц по сезонам года



Проводится анализ компонентов окружающей среды обитания птиц с использованием цифрового беспроводного аппарата PASCO



Проведение учетов птиц самостоятельно и совместно с профессиональными орнитологами, в рамках **международного зимнего учета водоплавающих и околоводных птиц (IWC)** насчитали порядка **10-15 тысяч лебедей**



Проведенные в лабораториях Департамента экологии и опреснительного завода КАСПИЙ экспертизы показали превышения нормируемых показателей (НП) в воде озера по хлоридам в 22 раза, по сульфатам в 9 раз, по взвешенным веществам в 11 раз




**Исследования в области**  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"

**Исследования в области**  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"

№	Наименование вещества	Единица	Показатель
1	Хлориды	мг/л	1110
2	Сульфаты	мг/л	1000
3	Взвешенные вещества	мг/л	1000
4	Железо	мг/л	0,4
5	Медь	мг/л	0,05
6	Цинк	мг/л	0,05
7	Нитраты	мг/л	100
8	Нитриты	мг/л	0,05
9	Аммоний	мг/л	0,05
10	Фосфаты	мг/л	0,05
11	Бор	мг/л	0,05
12	Силикат	мг/л	0,05
13	Мangan	мг/л	0,05
14	Кобальт	мг/л	0,05
15	Никель	мг/л	0,05
16	Свинец	мг/л	0,05
17	Хром	мг/л	0,05
18	Медь	мг/л	0,05
19	Цинк	мг/л	0,05
20	Никель	мг/л	0,05
21	Свинец	мг/л	0,05
22	Хром	мг/л	0,05




**Исследования в области**  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"

Подпись: \_\_\_\_\_  
 Подпись: \_\_\_\_\_  
 Подпись: \_\_\_\_\_  
 Подпись: \_\_\_\_\_





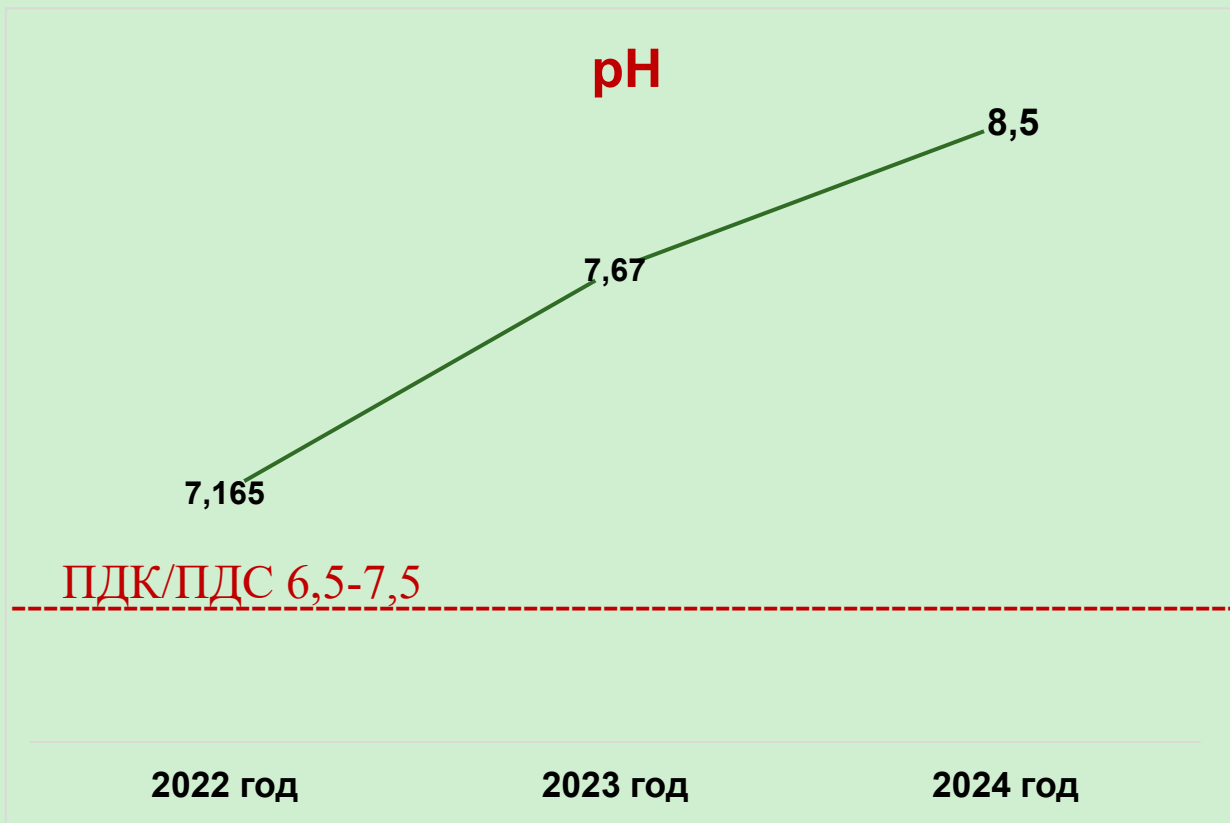

**Исследования в области**  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"

**Исследования в области**  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"  
 "Исследования в области экологии и опреснительного завода КАСПИЙ"

№	Наименование вещества	Единица	Показатель
1	Хлориды	мг/л	1110
2	Сульфаты	мг/л	1000
3	Взвешенные вещества	мг/л	1000
4	Железо	мг/л	0,4
5	Медь	мг/л	0,05
6	Цинк	мг/л	0,05
7	Нитраты	мг/л	100
8	Нитриты	мг/л	0,05
9	Аммоний	мг/л	0,05
10	Фосфаты	мг/л	0,05
11	Бор	мг/л	0,05
12	Силикат	мг/л	0,05
13	Мangan	мг/л	0,05
14	Кобальт	мг/л	0,05
15	Никель	мг/л	0,05
16	Свинец	мг/л	0,05
17	Хром	мг/л	0,05
18	Медь	мг/л	0,05
19	Цинк	мг/л	0,05
20	Никель	мг/л	0,05
21	Свинец	мг/л	0,05
22	Хром	мг/л	0,05







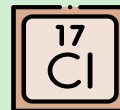
Щелочная среда воды важна для микроорганизмов, биоразнообразия водно-болотных угодий





## Превышение по хлоридам в 22 раза

Повышенные концентрации ионов хлорида могут способствовать подкислению водоемов, мобилизации радиоактивных металлов почвы путем ионного обмена, влиять на **смертность и размножение водных растений и животных**



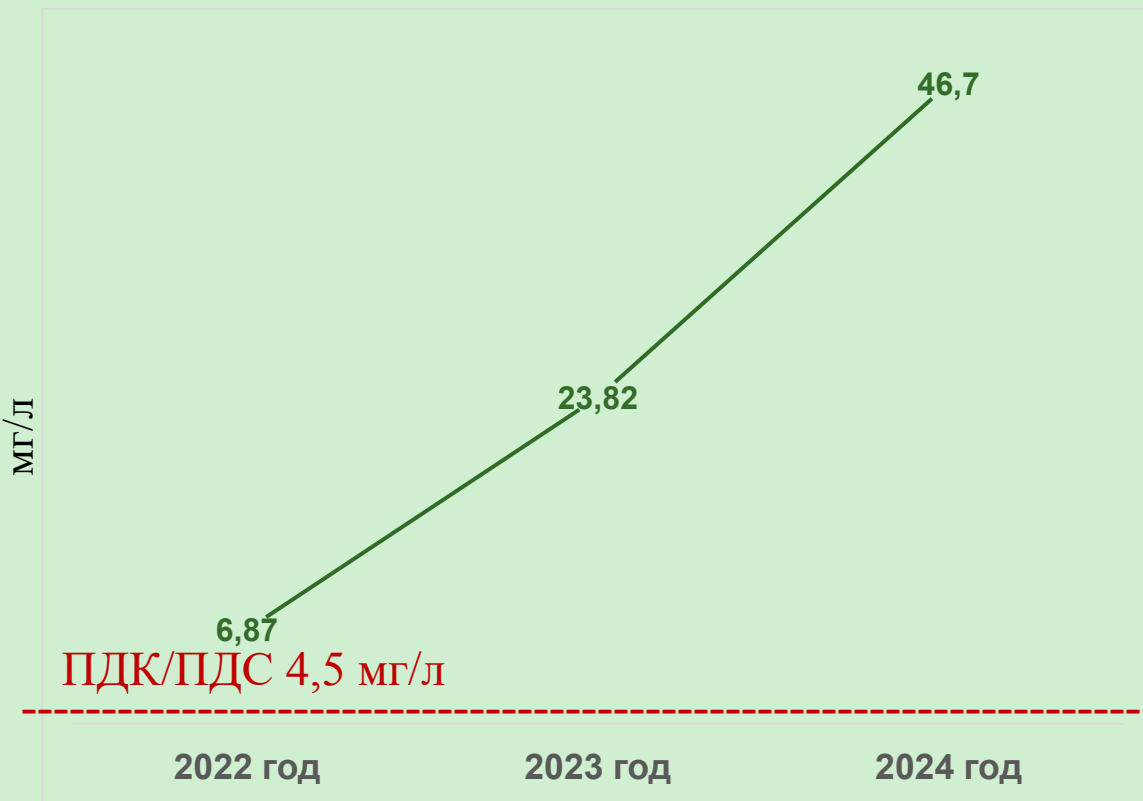


## Превышение по сульфатам в 9 раз

Повышение уровня сульфатов в озере может оказать негативное воздействие на птиц, которые зависят от этого озера как источника пищи или водопоя. Высокие концентрации сульфатов могут привести к изменению состава воды, что может сказаться на составе пищи, доступной для птиц



## Взвешенные вещества



## Превышение по взвешенным веществам в 11 раз

Повышение содержания взвешенных веществ в озере может привести к снижению прозрачности воды, уменьшению доступа света для фотосинтеза водных растений, вызвать увеличение роста водорослей, что в свою очередь приведет к ухудшению качества воды и снижению биоразнообразия в озере



Озеро Караколь –  
заказник, охраняемый  
государством

Однако имеются факты:

- **Загрязнения различными отходами**
  - Браконьерства
  - Беспокойства дронами
  - Сбросов сточных вод

**Низкого уровня экопропаганды и  
просвещения**





## Рустамов Эльдар Анверович

Президент Мензбировского орнитологического общества  
доктор биологических наук, профессор



### РЕЦЕНЗИЯ

на научный проект на тему  
**"ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ  
ФАКТОРОВ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОДНО-БОЛОТНОГО  
УГОДЬЯ (НА ПРИМЕРЕ ТЕХНОГЕННОГО ОЗЕРА КАРАКОЛЬ)"**  
ученики Назарбаев Интеллектуальной школы химико-биологического  
направления г. Актю Тайжановой А. и Сайрановой С.  
под руководством учителя химии и биологии Жаксылыковой Б.О.

Авторы научного проекта, Тайжанова Амина и Сайранова Сара, выбрали уникальную тему, так как проблема гибели лебедей на озере Караколь актуальна и имеет научно-практическое природоохранное значение для водно-болотных угодий техногенного происхождения не только в Казахстане и Центральной Азии, но и в мировом масштабе.

Авторы организовали работу над тематикой проекта, умело сочетая теорию с практикой – поиск и анализ информации из различных источников с полевыми наблюдениями и лабораторными исследованиями.

Работая над проектом, авторы консультировались у экспертов, владеющих первичной информацией об орнитофауне и химическом составе воды озера Караколь, его становлении как водно-болотного угодья с благоприятными условиями для перелетных птиц, в том числе видов, занесенных в Красную книгу Республики Казахстан, фактах гибели порядка 1200 особей лебеда-шипуна от птичьего гриппа. Данное обстоятельство гарантирует надежность полученной информации.

Результаты работы над научным проектом соответствует поставленным целям. Исследовательская работа по научному проекту имеет не только научно-практическое природоохранное, но и просветительское значение.

Авторы сформировали доказательную базу над гипотезу о влиянии химического состава воды озера на заболеваемость лебедей птичьим гриппом, проанализировали результаты экспериментов и показали высокие аналитические способности.

*Президент Мензбировского  
орнитологического общества,  
доктор биологических наук, профессор*

Э.А.Рустамов

*«Три разных аккредитированных лаборатории, которые занимаются именно вирусологией, параллельно брали пробы воды. Все подтвердили, что птицы погибли от птичьего гриппа, но что сопутствовало птичьему гриппу – это отдельный вопрос»*

## **Ковшарь Виктория Анатольевна**

Орнитолог, кандидат биологических наук, член Союза охраны птиц Казахстана и Мензбировского орнитологического общества





## Белоусова Анна Вадимовна

Ведущий научный сотрудник Лаборатории Красной книги  
ФГБУ «ВНИИ Экология», кандидат биологических наук

РЕЦЕНЗИЯ  
на работу «ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ  
ФАКТОРОВ НА БИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОДНО-БОЛОТНОГО УГОДЬЯ  
(НА ПРИМЕРЕ ТЕХНОГЕННОГО ОЗЕРА КАРАКОЛЬ)»  
учениц 10 класса Тайжиновой А. и Сафиловой С.,  
Интеллектуальной школы химико-биологического направления им. И.А.  
Назарбаева, г. Актау, Казахстан, представленную на  
XIV Международную олимпиаду-конкурс научных работ  
учащихся школ, гимназий, лицеев и колледжей  
имени В.Я.Курбатова

Работа учениц 10 класса Интеллектуальной школы г. Актау обращается к очень важному вопросу, которые затрагивают любого неравнодушного и ответственного гражданина – вопросам сохранения живой природы. Причем аспект берется очень проблематичный и сложный – исследовать каким образом химическое состояние воды может повлиять на здоровье диких птиц. Траттером для данного исследования послужило известие о гибели на озере во время зимовки 1200 лебедей-штангун. И дальнейшее исследование по форме стало немалого действия, поэтому, кроме важной образовательной и научной составляющей, она выглядит очень выигрышной за счет нетривиального сюжета.

В ходе исследовательской части ученицы использовали как современные приборы, так и традиционные способы анализа загрязнений, что очень ценно, так как позволяет на практике реализовать знания, полученные во время занятий на уроке химии. Ученицами проведены важные технические работы по измерению загрязнений, осуществлен учет птиц. На основании полученных данных проведен очень интересный и важный анализ и сделан ряд выводов, которые позволяют рассматривать дальнейшие пути решения проблемы. В работе даны рекомендации для продолжения исследований.

Работа снабжена хорошим графическим иллюстрационными материалами и фотосериалью. В аналитической части, выводах и рекомендациях поставлен очень правильный акцент на роль школьников в практических аспектах охраны природы.

Считаю, что это очень важная работа, которая достойна самой высокой оценки.

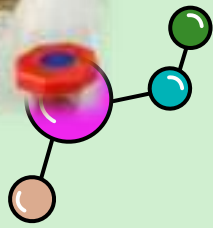
Ведущий научный сотрудник  
Лаборатории Красной книги  
ФГБУ «ВНИИ Экология», к.б.н.

А.В. Белоусова

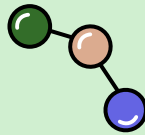
подпись Белоусова  
подпись Тайжиновой  
подпись Сафиловой

# Выводы

Проведенные исследования подтвердили гипотезу о том, что повышение уровня концентрации определенных **химических веществ** в воде озера может влиять на иммунитет лебедей, способствующий возникновению птичьего гриппа с высокой смертностью



На основании проведенных исследований **рекомендуется:**

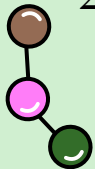


**Для госорганов:**

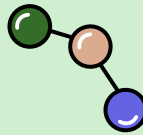
- 1) Разработать Методику расчета фоновых концентраций химических веществ для озер
- 2) Проводить плановые и внеплановые проверки отелей и баз отдыха
- 3) Повысить охранный статус озера Караколь путем включения в состав Устьюртского заповедника
- 4) Номинировать озеро Караколь в Рамсарский список ВБУ, имеющих международное значение

**Для населения:**

- 1) Посещать озеро Караколь только с разрешения Устьюртского заповедника
- 2) Не использовать на Караколе дроны и другие летательные аппараты



На основании проведенных исследований **рекомендуется:**

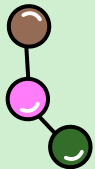


**Для учебных заведений:**

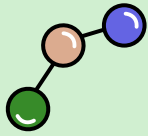
- 1) Использовать озеро Караколь в учебных и научно-исследовательских целях по согласованию с Устюртским заповедником
- 2) Строго соблюдать режим охраны озера Караколь

**Для бизнес-структур:**

- 1) Проводить еженедельный анализ воды, сбрасываемой из предприятия МАЭК на Караколь
- 2) Проводить ежедневный анализ воды из места вливания воды озера Караколь в Каспийское море (сбросной канал)
- 3) Разработать памятку для постояльцев гостиниц и баз отдыха по недопущению нарушений на озере Караколь







# Ожидаемые результаты



1. Повышение статуса особо охраняемой природной территории озера Караколь
2. Усиление охраны и постоянный мониторинг воды озера Караколь
3. Нормирование показателей химических веществ для определения степени загрязнения воды озера Караколь
4. Улучшение состояния биоразнообразия
5. Предотвращение гибели птиц  
(в первую очередь редких, краснокнижных)





**Благодарим за внимание!**