Краткая информация о проекте

Наименование	AP23486220 Изучение реактивности важнейших систем органов основных промысловых видов рыб Иле-Балхашского бассейна в условиях антропогенной нагрузки
Актуальность	Иле-Балхашский бассейн является одной из крупнейших водных экосистем Центральной Азии и в то же время относится к числу регионов с высокой антропогенной нагрузкой. В последние десятилетия усиление хозяйственной деятельности, рост водопотребления, загрязнение сельскохозяйственными, коммунальными и промышленными стоками, а также сокращение естественных экосистем привели к ухудшению экологического состояния реки Иле и связанных с ней водоемов. Особую значимость в этих условиях приобретает исследование состояния промысловых видов рыб — сазана (*Cyprinus carpio*), леща восточного (*Abramis brama*) и судака (*Sander lucioperca*) — как чувствительных биоиндикаторов качества водной среды. Токсичные поллютанты способны накапливаться в организме рыб и вызывать патологические изменения в жабрах, печени, почках, гонадах, пищеварительной, иммунной и кроветворной системах, что отражается как на жизнеспособности отдельных особей, так и на состоянии популяций в целом. Актуальность проекта определяется необходимостью комплексной оценки морфофункционального состояния рыб разных возрастных групп в различных участках Иле-Балхашского бассейна для выявления реактивных и адаптационных изменений под воздействием хронического загрязнения. Полученные результаты будут иметь важное значение для оценки современного экологического состояния бассейна, сохранения рыбных ресурсов и научного обоснования мер по рациональному природопользованию в регионе.
Цель	Целью предлагаемого проекта является изучение реактивности важнейших в индивидуальном и популяционном отношении систем органов трех основных промысловых видов ихтиофауны Иле-Балхашского бассейна: сазана (Cyprinus carpio); леща восточного (Abramis brama); судака (Sander lucioperca) на воздействие наиболее распространенных поллютантов антропогенного происхождения.
Задачи	2.3.1. Выполнить ретроспективный обзор характера загрязнения вод Иле-Балхашского бассейна. УГТ 0

	По итогам выполнения задачи будет найдена и проанализирована литература за 20 лет по водному и климатическому режиму, биоразнообразию промысловых рыб, результатам биоиндикации и биотестирования, расположению промышленных и агарных территорий, прилегающих к зоне исследования. Определены реперные точки полевых выездов для сбора материала, сформирована карта маршрута на последующие 3 года. 2.3.2. Изучить морфофизиологические показатели жабр, почек, печени, кишечника и гонад трех возрастных групп рыб Иле-Балкашского бассейна. УГТ 0 Изучение пластических, меристических показателей рыб, определение соматических индексов органов разновозрастных рыб (лещ, сазан, судак), обитающих в выбранном регионе исследования, а для контроля - чистая часть озера Алаколь. Это поможет установить показатели реактивных изменений систем органов рыб под воздействием загрязняющих ксенобиотиков сточных вод промышленного, аграрного и коммунального происхождения в трансграничном Иле-Балкашском бассейне. 2.3.3. Выполнить анализ основных клеточно-тканевых систем органов рыб различных возрастных групп для определения маркерных показателей реактивности. УГТ 1 Изучение гистологических изменений органов рыб (леща, сазана, судака), обитающих в выбранном регионе исследования, а также на контрольной территории оз. Алаколь. Это позволит определить патологические и компенсаторно-приспособительные процессы, происходящие в жизненноважных органах у рыб на разных стадиях развития и выделить чувствительные маркеры для дальнейшей оценки реактивности организма рыб. 2.3.4. Исследовать электронномикроскопические особенности основных маркеров функционального состояния иммунной системы рыб. УГТ 2 Детальное изучение чувствительных маркеров клеточного иммунного ответа в жабрах и кишечнике рыб и оценка их роли в качестве защитного механизма иммунитета и возможности использования их в качестве тест индикаторов. 2.3.5. Дать комплексную морфофункциональную оценку состояния организма основных промысловых

	видов рыб Иле-Балхашского бассейна в условиях воздействия различных загрязнений. УГТ 3 Анализ воздействия среды обитания на основе морфофизиологических, гистологических, электронномикроскопических данных и дана комплексная оценка состояния организма основных видов промысловых рыб изучаемого региона. Уровень готовности технологии разработок (УГТ). На этапе подачи заявки УГТ 0 определены возможности комплексного исследования реактивности систем органов рыб Иле-Балхашского бассейна. В течение первых двух лет исследования планируется достижение уровня готовности технологии до УГТ 1 (сбор и обработка материала, сравнение полученных результатов на основании имеющихся теоретических данных) и УГТ 2 (ультраструктурное изучение клеточных маркеров иммунитета). На заключительных этапах проекта будет достигнут УГТ 3 (патентование на полезную модель).
Ожидаемые и достигнутые результаты	В результате будет произведен анализ литературы за 20 лет по водному и климатическому режиму, биоразнообразию промысловых рыб, по результатам биоиндикации и биотестирования, расположению промышленных и агарных территорий, прилегающих к зоне исследования. Будут определены реперные точки полевых выездов для сбора материала, сформирована карта маршрута на последующие 3 года. Будут изучены пластические и меристические показатели, определены соматические индексы органов рыб (лещ, сазан, судак) на проектной территории по сравнению с контролем в восточной, условно чистой части озера Алаколь. Это поможет установить реактивные изменения важнейших систем органов исследуемых видов рыб под воздействием загрязняющих ксенобиотиков сточных вод промышленного, аграрного, коммунального происхождения в трансграничном Иле-Балкашском бассейне. Будут изучены гистологические изменения органов рыб (леща, сазана, судака), что позволит определить патологические и компенсаторно-приспособительные процессы, происходящие в жизненноважных органах у рыб на разных стадиях развития и выделить наиболее чувствительные маркеры для дальнейшей оценки реактивности организма. Будут детально исследованы наиболее чувствительные маркеры клеточного иммунного

	ответа в жабрах и кишечнике рыб и оценена их роль в качестве защитного механизма иммунной системы и возможности использования их в качестве тест индикаторов. Будет проведен анализ воздействия среды обитания на основе морфофизиологических, гистологических, электронномикроскопических данных и дана комплексная оценка состояния организма, реактивности и возможностей адаптации основных видов промысловых рыб изучаемого региона. 1) По результатам работ в рамках проекта будут опубликованы: - не менее 3 (трех) статей и (или) обзоров в рецензируемых научных изданиях по научному направлению проекта, индексируемых в Science Citation Index Expanded и входящих в 1 (первый), 2 (второй) и (или) 3 (третий) квартиль по импакт-фактору в базе Web of Science и (или) имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 60 (шестидесяти); - не менее 1 (одной) статьи или обзора в рецензируемом зарубежном или отечественном издании, рекомендованном КОКНВО; - либо не менее 2 (двух) статей и (или) обзоров в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в Science Citation Index Expanded и входящих в 1 (первый) и (или) 2 (второй) квартиль по импакт-фактору в базе Web of Science и (или) имеющих процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 70 (семидесяти); - либо не менее 1 (одной) статьи или обзора в рецензируемом научном издании, индексируемом в Science Citation Index Expanded и входящем в 1 (первый) квартиль в базе Web of Science или имеющем процентиль по CiteScore в базе Scopus не менее 90 (девяносто) 2) планируется получение патента на полезную модель; 3) планируется распространение результатов работ среди сообщества ученых и широкой общественности; 4) другие измеримые результаты в соответствии с требованиями конкурсной документации:

	1. Полученные результаты могут быть применены в области фундаментальной биологии, экологии и охраны окружающей среды. Целевыми потребителями научных результатов являются учреждения, занимающиеся экологической экспертизой, экологической оценкой окружающей среды, учебные учреждения, выпускающие специалистов по программам “Биология”, “Экология и охрана окружающей среды”, “Рыбное хозяйство и промышленное рыболовство”. 2. С учётом полученных результатов основного направления и смежных областей будут выявлены ключевые механизмы адаптации организма рыб к загрязнению оружающей среды. Данный материал может послужить для разработки патента по объективной оценке состояния организма основных промысловых видов рыб подверженных воздействию неблагоприятных факторов среды обитания. 3. Полученные результаты исследования могут быть использованы для биотестирования и биоиндикации в ходе мониторинга состояния рыбных запасов Республики Казахстан и контроля качества водных экосистем. 4. Исследование источников и путей аккумуляции в организме рыб токсических соединений, вызывающих патологические изменения жизненно важных органов, негативно влияющих на жизнедеятельность рыб и их воспроизводство с использованием самых современных методик и современной аппаратурой имеет важное природоохранное значение для разработки мероприятий по сохранению биоразнообразия водных экосистем. 5. Полученные результаты позволят оценить важность поддержания баланса экосистем в обеспечении экосистемных услуг для людей, в том числе: а) обеспечивающие услуги: обеспечение продовольственной безопасности; службы по обработке и хранению рыбных продуктов для транспортировки; поддержание экосистемы в водных биоресурсах. б) регулирующие услуги: количественный и качественный контроль гидрохимических показателей воды содержания химических соединений в водоемах.

Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	Жаркова Ирина Маратовна (ORCID - https://orcid.org/0000-0002-8637-0090 Scopus Author ID - 57500261600) Нуртазин Сабир Темиргалиевич (ORCID - https://orcid.org/0000-0002-4969-6323 Scopus Author ID - 56610373400) Манкибаева Сандугаш Аманжоловна (Scopus Author ID – 57201584272) Гусейнова Джамиля Юсифкызы (ORCID - https://orcid.org/0009-0008-5024-8377 Scopus Author ID - 58408844700) Бакиева Адель Арашевна (ORCID - https://orcid.org/0009-0005-4297-0528 Scopus Author ID - 58407405100) Қонысбаев Талғарбай Ғаниұлы (ORCID - https://orcid.org/0000-0002-6328-1319 Scopus Author ID - 57702628700) Шарахметов Саят Ермухамбетович (ORCID - https://orcid.org/0000-0001-7278-5351 Scopus Author ID - 55937772400)
Использование	Результаты проекта могут быть использованы для оценки современного экологического состояния водных экосистем Иле-Балхашского бассейна, выявления последствий антропогенного загрязнения для промысловых видов рыб, разработки научно обоснованных рекомендаций по сохранению рыбных ресурсов и рациональному природопользованию. Полученные данные также могут применяться в рыбохозяйственном мониторинге, экологических исследованиях, при подготовке природоохранных мероприятий и в образовательном процессе.
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	Преимущество проекта по сравнению с аналогичными исследованиями заключается в комплексном подходе, объединяющем ихтиологические, морфофизиологические, гистологические, гистохимические, гематологические и ультраструктурные методы анализа. В отличие от работ, ограниченных изучением отдельных органов, отдельных видов рыб или отдельных участков водоема, в данном проекте предусмотрено сравнительное исследование трех основных промысловых видов рыб, трех возрастных групп и нескольких участков Иле-Балхашского бассейна с включением контрольного малозагрязненного водоема. Это позволит получить более полную и достоверную оценку реактивности и адаптационных изменений рыб в условиях хронического антропогенного воздействия.
Список публикаций с ссылками на них	• Жанбырбаева А., Есимсиитова З., Айтжан М., Естемірова Г., Нуртазин С., Жаркова И.. . (2025). Влияние поллютантов на жаберный аппарат рыб или-балхашского бассейна.

	Eurasian Journal of Ecology, 85(4). : 52-61. https://doi.org/10.26577/EJE2025856 • Конысбаев Т. Г., Шарахметов С. Е., Жаркова И. М., Нуртазин С. Т., Сансызбаев Е. Т., Гусейнова Д. Ю. (2025). Популяционная структура и пространственное распределение леща (Abramis brama) в Капшагайском водохранилище в условиях возрастающей антропогенной нагрузки. Ғылым және білім, 5(2(79)): 169–179. https://doi.org/10.52578/2305-9397-2025-2-5-169-179 • Bakieva, A. A., Zharkova, I. M., Gusseinova, J. Y., Mautalieva, A., Suvorova, M. A., and Abdullayeva, B. A. (2024). Histopathological Examination of Zebrafish Organs Under the Exposure to Microplastics. Experimental Biology, 4(101): 95-104. DOI: 10.26577/bb.2024.v101.i4.a7
Информация о патентах	Подан патент на полезную модель Республики Казахстан: «Способ количественной оценки изменений в органах рыб по морфологическим показателям Rodlet-клеток». Регистрационный номер заявки №2026/0404.2. Дата подачи: 19.02.2026