



ҚАЗАҚСТАН ҰЛТТЫҚ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ  
ҒЫЛЫМДАРЫ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# ХАБАРШЫСЫ

**ВЕСТНИК**

КАЗАХСТАНСКОЙ  
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ  
ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**HERALD**

OF THE KAZAKHSTAN  
NATIONAL ACADEMY  
OF NATURAL SCIENCES

**№ 3-4/2017**

# МАЗМУНЫ / СОДЕРЖАНИЕ

## СТАТЬИ КАЗАХСТАНСКИХ УЧЕНЫХ

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ПОЛУЧЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОЙ МЕТАЛЛОПРОДУКЦИИ ДЛЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ	Абыкаев Н.А.	4
БУРОЖЕЛЕЗНЯКОВЫЕ РУДЫ – РЕАЛЬНАЯ СЫРЬЕВАЯ БАЗА СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА КАЗАХСТАНА	Рау А.П.	7
ОТ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ ДО СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ	Жарменов А.А.	10
ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВОВ ШЛАКОЩЕЛОЧНОГО БЕТОНА НА ПРОЧНОСТЬ С ХИМИЧЕСКОЙ ДОБАВКОЙ	Сарсенбаев Б. К., Айменов Ж..Т., Аубакирова Т.С., Халим А.Х., Айменов А.Ж., Анарбаева А.Б.	12
СТАЛЕПЛАВИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАЗАХСТАНА: ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	Ахметов А.Б.	15
ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ СОРТАМЕНТА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	Витущенко М.Ф.	19
РЕЗУЛЬТАТЫ КРУПНОМАСШТАБНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ РАСПЛАВА КОРИУМА С НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛЬЮ SUS-304	Гречаник А.Д., Скаков М.К., Ситников А.А., Бакланов В.В., Кукушкин И.М., Кожахметов Е.А.	23
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ЦЕОЛИТНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	Елубай М.А, Оралтаева А.С.	31
СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТИЛ-ТРЕТ-АМИЛОВОГО ЭФИРА И ЭТИНИЛЦИКЛОГЕСАНОЛА НА ПОВЫШЕНИЕ ОКТАНОВОГО ЧИСЛА ПРЯМОГОННОГО БЕНЗИНА	Гиладжов Е.Г.	33
АКТИВИРОВАННЫЕ УГЛИ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СЕРЕБРА ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ РАСТВОРОВ	КишибаевК.К. , Ефремов С.А., Нечипуренко С.В., Атчабарова А.А., Тасибеков Х.С., Токпаев Р.Р., Наурызбаев М.К.	37
ДИАТОМИТЫ – ПРИРОДНЫЙ МАТЕРИАЛ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА	Кульдеев Е.И., Бондаренко И.В.	43
НЕТРАДИЦИОННЫЕ ЗАБОЙНЫЕ СРЕДСТВА БУРЕНИЯ СКВАЖИН	Мендебаев Т.Н.	49

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА В КАЗАХСТАНЕ	Айменов Ж.Т., Нурашева К.К.	56
ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВОПРОСАМ ДАЛЬНЕЙШЕГО ОБРАЩЕНИЯ С ОТРАБОТАВШИМ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ БН-350	Поспелов В.А., Бакланов В.В., Левин А.Г.	61
РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ УЗЛОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ АГРЕГАТОВ НА АО «АРСЕЛОРМИТТАЛ ТЕМИРТАУ»	Сатбаев Б.Н.	64
СЫРЬЕВЫЕ БАЗЫ ДЕЙСТВУЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ МАРГАНЦЕВЫХ СПЛАВОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ КАЗАХСТАНЕ	Исагулов А.З., Саркенов Б.Б.	72
КАК ПОВЫСИТЬ ПРОДУКТИВНОСТЬ МЯСНОГО СКОТОВОДСТВА	Бозымов К.К., Султанова А.К.	76
ХАРАКТЕРИСТИКА ДОМИНИРУЮЩИХ ВИДОВ И ФОРМ ВОДОРΟΣЛЕЙ В ШАРДАРИНСКИХ ВОДОЕМАХ	Куатбекова К.П., Халмурзаева Б.А.	80
ПЕРВЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА ВЕЛИКОЙ СТЕПИ И ЕГО ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА	Беркинбай О.Б.	83
ОБЗОР ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА, БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАСТЕНИЙ РОДА ПОЛЫНЬ	Махатов Б.К., Патсаев А.К., Коновалов Д.М., Алиханова Х.Б., Орынбасарова К.К., Сапакбай М.М., Рахманова Г.С.	86
ИННОВАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В РАМКАХ НАУКИ СОЦИАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ	ТИНАСИЛОВ М.Д., УРКУМБАЕВА А. Р.	91
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОСИСТЕМЫ СРЕДНЕГО ИРТЫША И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	Убаськин А.В., Калиева А.Б., Абдулина А.Т.	95
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА	Сергалиев Н.Х., Ахмеденов К.М., Абишева С.Х., Кисметова А.Л.	99
РОЛЬ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА В ПАТОГЕНЕЗЕ РАЗЛИЧНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	Куатбекова Р.А., Батиров Б.М.,	109
SUGAR SORGO - A PERSPECTIVE RAW MATERIAL FOR RECEIPT OF BIOETHANOL	Kuatbekov A.M., Lakhanova K.M.	113
ИССЛЕДОВАНИЕ ТРИТЕРПЕНОИДОВ ЦИКЛОАРТАНОВОГО РЯДА РАСТЕНИЙ РОДА АСТРАГАЛ	Махатов Б.К., Патсаев А.К., Сапакбай М.М., Кучербаев К.Дж.	116
ЛАНДШАФТЫ МАЛОБОГДИНСКОГО СОЛЯНОГО КУПОЛА КАК ЛАНДШАФТНАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ КЛЮЧЕВАЯ ТЕРРИТОРИЯ	Ахмеденов К.М.	120
СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ, ЦИНКА, КАДМИЯ, СВИНЦА В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ ГОРОДА ПАВЛОДАРА	Ажаев Г.С., Есимова Д.Д.	128
ПОЗДРАВЛЕНИЯ		133
РЕКЛАМА		136

А.В.УБАСЬКИН, А.Б. КАЛИЕВА, А.Т. АБДУЛИНА

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОСИСТЕМЫ СРЕДНЕГО ИРТЫША И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Река Иртыш, имеющая снежно-ледниковое и грунтовое питание, характеризуется двумя паводками: весенним, вызванным таянием снегов на равнине и невысоких горах и весенне-летним, когда происходит таяние снегов и ледников в горах. Наблюдается постепенное снижение уровня воды в период с июля по сентябрь, а также летне-осенняя межень в сентябре-ноябре. На всем протяжении Среднего Иртыша в границах Казахстана река не имеет ни одного крупного притока. Современная долина Среднего Иртыша представлена обширной поймой, шириной на левобережье от 1 до 10-12 км и от 4 до 6 км на правом берегу, с высотой поднятия до 7-8 м.

С постройкой в основном русле р. Иртыш трех крупных водохранилищ: Усть-Каменогорского (1952), Бухтарминского (1960) и Шульбинского (1989) в бассейне среднего течения реки произошли существенные изменения:

- изменились гидрологический и естественный гидрохимический режимы;
- претерпел существенные изменения температурный режим водоемов;
- происходит деформация речного русла, изменение его морфологических и морфометрических характеристик, периодическое отторжение отдельных площадей поймы и формирование протоков, затонов и островов;
- происходит остепнение и опустынивание прилегающих к долине реки территорий;
- произошло уменьшение самоочищающей способности реки, увеличение концентрации загрязняющих веществ за счет снижения процессов их разбавления; накопление их в русле реки и пойме;
- изменилось биоразнообразие животного и растительного мира;
- изменился видовой состав гидробионтов;
- изменились условия воспроизводства гидробионтов и птиц;
- снизились уловы рыбы;
- изменилась продуктивность пойменных комплексов;
- трансформировалась система хозяйствования в пойме, главным образом, сельского хозяйства;
- происходит искусственное разрушение перекатов с целью поддержания пропускной способности реки для речного флота;
- увеличилось количество ежегодных пойменных пожаров, носящих в настоящее время массовый характер.

В результате зарегулирования стока Иртыша изменился характер прохождения уровня паводковых вод, что связано с различными сроками сработки воды. До зарегулирования реки продолжительность весеннего половодья составляла в среднем 115-120 суток, из них 30-35 приходилось на фазу подъема, а остальные 85 суток на спад. Сроки паводка в среднем составляли с 4 апреля до 29 июля. Подъем и спад уровня паводковых вод, а также высота половодья, пик паводка и скорость его спада в современных условиях значительно изменены и непостоянны.



УБАСЬКИН А.В.

Кандидат биологических наук  
Ассоциированный профессор  
(доцент) кафедры биологии  
и экологии Павлодарского  
государственного университета  
имени С. Торайгырова

*Опубликовал 110 научных работ.*



КАЛИЕВА А.Б.

Кандидат биологических  
наук, доцент, профессор  
ПГУ, заведующая  
кафедрой «Биология и  
экология» Павлодарского  
государственного университета  
имени С. Торайгырова

*Опубликовала более 130 научных работ.*



### **АБДУЛИНА А.Т.**

**Магистр естественных наук  
Преподаватель  
кафедры «Биология и  
экология» Павлодарского  
государственного университета  
имени С. Торайгырова**

Общая площадь пойменных лугов составляет около 377 тыс. га в т. числе около 60% сенокосных угодий. Строительство гидросооружений отрицательно сказалось на кормовой ценности луговых растений и общей продуктивности поймы. Урожайность сенокосных угодий в 5-6 т/га в период до постройки водохранилищ снизилась в современный период в среднем до 0,8-1,2 т/га.

С трансформацией водного режима Иртыша произошли и существенные гидрохимические изменения. Общая минерализация воды увеличилась в 1,1-1,7 раза. Уменьшение объема воды в бассейне Среднего Иртыша привело к уменьшению самоочищающей способности реки, при возрастании сброса в реку загрязняющих веществ, особенно с промышленных предприятий. В последние годы концентрация нефтепродуктов в речной воде составляет до 2-х ПДК, меди – от 2-х до 5 ПДК, цинка – до 2-х ПДК. Среднее значение индекса загрязнения воды колеблется в пределах 1,1-1,4, что характеризует реку как водоем 3 класса качества воды – умеренно загрязненный.

Особенно сильное влияние оказало строительство гидроузлов на рыбное население реки Иртыш. Трансформация водного режима в пойменных водоемах, вызванная изменением стока на всех участках речной системы, низкие и непродолжительные паводки, колебания уровня воды во время нереста приводит к прерыванию нереста, резорбции половых продуктов, снижению количества выметанной икры, гибели отложенной икры, личинок и разновозрастной молоди рыб. Наиболее уязвимы, при таком водном режиме, рыбы, откладывающие икру на прошлогоднюю растительность. Часто нерестилища фитофильных видов рыб заливаются поздно, порой отсутствует необходимый субстрат в виде растительности, которая уничтожается в результате неправильного регулирования уровня воды в течение года и в связи со значительной сработкой воды в зимнее время. Реконструкция водного режима привела к изменению температурного режима водоемов бассейна, изменению гидрохимического режима и биогенного стока, что в значительной степени влияет как на продуктивность водоемов, так и на многие звенья репродукционного цикла рыб и других гидробионтов.

Под влиянием каскада водохранилищ изменился коренным образом температурный режим водоемов Среднего Иртыша. Резкое изменение температурного режима сказывается отрицательно, особенно в весенний период нереста. Наблюдается задерживание сроков размножения, перемены в процессе икрометания и массовая резорбция половых клеток. Вылупившиеся при низких температурах личинки рыб попадают в среду со слабой кормовой базой, которая не достигла своего развития также из-за низких температур и в массе погибают. Удлиняется срок нереста, инкубации, срока перехода на внешнее питание. В целом значительно снижается скорость воспроизводства, численность отдельных генераций.

До зарегулирования реки Иртыш в ее русле насчитывалось более 150 различных по морфологии и размеру перекатов, множество отмелей и кос. На этих экотопах эволюционно сложились своеобразные сообщества водных организмов. Песчано-галечно-гравийные грунты, низкие скорости течения создавали благоприятные условия для нереста псаммофильных видов рыб, особенно осетровых. Разрушение перекатов с целью увеличения пропускной способности реки для речного флота в связи с просадкой уровня после зарегулирования стока Иртыша почти на 1,85 м, внесло свою отрицательную лепту в катастрофическое положение рыбного населения Иртыша. Кроме прямого разрушения нерестилищ, происходит изменение состава и численности кормовой базы, увеличение мутности воды и заиливания зимовальных ям, увеличение скорости воды в традиционно «тихих» кормовых угодьях рыб.

Изменение системы хозяйствования, в том числе и с трансформацией водного режима реки привело к массовым ежегодным пойменным пожарам. Они уничтожают нерестовый субстрат для откладки икры фитофильных рыб, сокращают площади нерестилищ, особенно в маловодные годы. Зачастую образовавшиеся гари являются непреодолимыми барьерами производителей рыб к местам размножения. Зола и пепел, переносимые с





водой оседают на отложенную икру, затрудняют инкубацию и приводят к гибели личинок. Пожары снижают биомассу кормовых ресурсов рыб, уничтожая зимующих в почве многолетних беспозвоночных, меняют сроки и места размножения птиц, уничтожают ценные лекарственные растения, в том числе редкие и исчезающие.

Значительные изменения после зарегулирования реки Иртыш произошли в видовом составе и структуре ихтиофауны, биологических и экологических характеристиках рыб, а в конечном итоге в продуктивности водоемов и величине уловов рыбы. Особенно сильно отразилось зарегулирование реки на древнейших рыбах Иртыша – осетровых: осетре сибирском и стерляди и нельме. Строительство плотин на миграционных путях к местам нереста в верховьях реки, практически уничтожили многочисленные стада ценных видов. Однако человек не остановился на этом этапе истребления осетровых и лососевых, и продолжает сокращать их численность прямым воздействием (браконьерство) и изменением среды обитания. Загрязнение нерестовых участков и зимовальных ям приводит к значительному сокращению стад осетровых и нельмы. В середине 19 века в Иртыше ловилось до 3 тыс. особей осетра, а в настоящее время в контрольных уловах практически не встречаются. Согласно Правил рыболовства существует круглогодичный запрет на вылов осетровых и нельмы.

В современных условиях необходимо принятие комплексных действенных мер по сохранению экосистемы Иртыша и минимизации воздействия на неё антрополического фактора.

Для устранения имеющихся региональных и отраслевых противоречий в использовании водно-энергетических ресурсов Иртыша, весьма своевременным и актуальным является пересмотр действующих Правил использования водных ресурсов Верхне-Иртышского каскада водохранилищ, повышения статуса Межведомственной попусковой комиссии, обеспечение ее более достоверной информацией по гидрологическому режиму водотоков Верхнего Иртыша, использование экономических механизмов при принятии решения по объему природоохранного попуска, введение ответственности членов комиссии за принятые решения и за нарушение принятых обязательств.

Разработка механизма, позволяющего объединить противоречивые интересы природопользователей бассейна Иртыша в сфере освоения водного и гидроэнергетического потенциала и создать условия для устойчивого развития всего бассейна, вот один из путей регулирования существующих противоречий. Необходимо дальнейшее совершенствование механизмов и методов охраны и использования водных ресурсов трансграничной реки.

Возникшие водно-экологические проблемы в бассейне Иртыша настоятельно требуют разработки принципиально новых подходов к водной стратегии, установления приоритетов в выборе путей выхода из сложившейся ситуации. В настоящее время политика использования бассейна Иртыша должен рассматриваться как основа для создания многоцелевых проектов по обеспечению регионального развития. Очень важно в организации управления водными ресурсами регионов, распо-

ложенных в бассейне Иртыша, применять экосистемный подход. Комплексная система наблюдений и оценок за состоянием природной системы бассейна Иртыша и совместные договоренности по проблеме общего водопользования должны стать приоритетами среди регионов, заинтересованных в решении водных проблем бассейна.

Периоды маловодья показали, что только координация совместных действий регионов расположенных в бассейне Иртыша может привести к разработке эффективной политики управления бассейном. Водопользователи в своих действиях должны основываться на принципах единства территориального подхода и решения проблем, возникающих в бассейне реки Иртыш, как неделимой природной системы.

Управление водными ресурсами должно осуществляться в рамках целого бассейна, с учетом договоренностей заинтересованных сторон, и только тогда трансграничный характер бассейна Иртыша будет являться стимулом для экономического развития территорий, располагающихся в пределах этого бассейна.

В современных условиях очень важно дать оценку водному потенциалу Павлодарского Прииртышья в контексте вопроса взаимоотношений в водной сфере различных регионов РК и трансграничных государств, и разработать предложения к водной стратегии региона.

Необходимо использование ресурсного потенциала пойменных лугов, за счет создания (восстановления) лиманов в пойме реки Иртыш, формирования сеяных сенокосов и совершенствования естественных травостоев. Необходимо закладывать в режимы водного наполнения лиманов периоды от краткосрочного до долгосрочного затопления с учетом продуктивности естественных травостоев, а также высева раннеспелых и позднеспелых сеяных травостоев. Создание (восстановление) лиманов будет способствовать изменению химических, физических, биологических свойств пойменных почв, позволит увеличить энергетическую ценность урожая, снизить затраты на эксплуатацию лиманов, повысит рентабельность кормопроизводства.

В настоящее время как никогда актуально придания товарности водных ресурсов и соответственно ее экономической стоимости, и разработки механизмов разрешения спорных вопросов. Отсутствие экономических расчетов по ущербу в бассейне Среднего Иртыша в результате сокращения природоохранного попуска являются основной причиной снижения надежности обеспечения гидроэкологической безопасности всего Иртышского бассейна.

Нам представляется, что для рационального использования водных ресурсов Иртыша необходима комплексная оценка ущерба наносимого экосистеме Среднего Иртыша при различных объемах весеннего природоохранного попуска. Общая оценка ущерба позволит вести конструктивный диалог представителям от Павлодарской области в Межведомственной попусковой комиссии.

Для подсчета оценки ущерба необходимо создание рабочей группы специалистов различного профиля: экологов, гидрологов, гидрохимиков, гидробиологов, ихтиологов, ботаников, зоологов, специалистов сельского хозяйства и туризма, водного транспорта.

Ниже приведены результирующие показатели негативного влияния на экосистемы Среднего Иртыша весенних попусков малых объемов, которые можно использовать для подсчета комплексной оценки ущерба:

**1. Биоразнообразие растений:** общее снижение разнообразия видов, исчезновение лекарственных и пищевых растений, уменьшение доли ценных видов, снижение общей продуктивности лугов, уменьшение заготовки растительных кормов (сена), ухудшение качества атмосферного воздуха, увеличение деградации земель, увеличение площадей остепнения и опустынивания, увеличение количества пойменных пожаров.

#### **2 Биоразнообразие животных:**

**2.1 Ихтиофауна и кормовые организмы:** уменьшение площадей нереста, неблагоприятные сроки размножения, гибель икры и личинок в период схода воды в ранние сроки, уменьшение мест летнего нагула, исчезновение мигрирующих видов (осетровые и лососевые), увеличение числа малоценных видов, увеличение зимних заморозов и гибель рыбы, уменьшение рыбопродуктивности водоемов, снижение уловов, сукцессии гидробионтов, снижение продуктивности планктона и бентоса, уменьшение кормовой базы рыб.

**2.2 Орнитофауна:** сокращение мест воспроизводства и нагула, снижение числа прилетающих и гнездящихся видов, уменьшения числа птиц, врагов вредителей леса, снижение продуктивности охотничьих видов, уменьшение лимитов отстрела охотничьих видов.

**2.3 Млекопитающие и другие животные:** уменьшение разнообразия видов, сокращение площадей местобитания ценных видов животных, снижение продуктивности охотничьих видов, уменьшение лимитов отстрела охотничьих видов.

**3 Качество воды:** увеличение концентрации загрязняющих веществ, увеличение загрязнения подзем-

ных вод, увеличение участков осолонения почв, увеличение числа заболеваний связанных с качеством питьевой воды, затраты на улучшение качества воды.

**4 Изменение климата:** пространственно-временные изменения элементов климата; изменение степени увлажненности территории.

**5 Водозаборы:** осушение водозаборных устройств, затраты на перенос водозаборных сооружений, увеличение дефицита воды на орошение, создание и эксплуатация лиманов.

**6 Судходство:** сокращение сроков навигации, уменьшение пропускной способности судов, снижение числа крупнотоннажных судов, снижение объемов грузоперевозок, увеличение затрат на очистку судоходных путей, деформирование дна и ложа реки, увеличение затрат на реконструкцию причалов, увеличение расходов на очистку проток, дноуглубительных работ.

**7 Рекреация:** уменьшение зон отдыха и туризма, увеличение нагрузки на единицу площади, снижение привлекательности территории, снижение спортивно-любительского рыболовства, уменьшение налоговых поступлений.

В годы с минимальным стоком Иртыша в весенний период необходим наиболее полный сбор информации по гидрологии, гидрохимии, гидрофауне и т.д. Минимальный сток, представляет большой научный и практический интерес т.к. его характеристики учитываются при решении всевозможных водохозяйственных задач: водоснабжение населенных пунктов, проектирование гидротехнических сооружений, функционирования водного транспорта, учета сброса сточных вод, добычи биоресурсов и минерального сырья, оценки самоочищающей способности реки, рекреационной нагрузки территории.