



Научная статья

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕШЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ БАССЕЙНА РЕКИ ИРТЫШ

Ержан Н. Сагатбаев¹ , PhD., Тангал Т. Турсынова¹ , PhD., Айман Б. Карабалаева² , PhD.

¹ «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», г. Астана, Казахстан, sagatbaeve@mail.ru (ЕНС), tangaltt@mail.ru (ТТТ)

² «Astana International University», г. Астана, Казахстан, karabalayevaa@gmail.com (АБК)

*Автор корреспонденции: Айман Б. Карабалаева, karabalayevaa@gmail.com

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Территориальное планирование, ландшафтное планирование, рациональное природопользование, бассейн реки Иртыш.

АБСТРАКТ

В статье рассматриваются возможности территориального планирования как инструмента решения трансграничных экологических проблем бассейна реки Иртыш. Исследование основано на применении бассейнового и ландшафтного подходов, позволяющих комплексно оценить состояние природных систем и определить направления рационального природопользования. Проведен анализ современного экологического состояния бассейна Иртыша на территории Казахстана с учетом природных и антропогенных факторов, оказывающих влияние на водные ресурсы. Особое внимание уделено проблемам сокращения речного стока, трансграничного водопользования, загрязнения поверхностных вод промышленными и сельскохозяйственными стоками, изменениям гидрологического режима и трансформации ихтиофауны. Представлены результаты оценки воздействия хозяйственной деятельности на речные экосистемы, рассмотрены последствия увеличения водозабора в верховьях Иртыша, а также угрозы устойчивому развитию региона. На основе проведенного анализа сформулированы рекомендации по совершенствованию территориального планирования, развитию водосберегающих технологий, внедрению экологически ориентированных методов управления водными ресурсами и укреплению международного сотрудничества в сфере рационального использования трансграничных вод. Полученные результаты могут быть использованы при разработке стратегий устойчивого развития и схем территориального планирования трансграничных речных бассейнов.

1. ВВЕДЕНИЕ

Территориальное планирование является комплексным процессом, в рамках которого определяются перспективные направления развития территорий с учётом специфики их пространственной структуры. Оно предусматривает обоснование размещения и дальнейшего развития различных видов хозяйственной деятельности, а также эффективное и рациональное использование природно-ресурсного потенциала. Важную роль в данном процессе играет ландшафтное планирование, позволяющее анализировать территорию как единую систему, в которой тесно взаимодействуют природные и социально-экономические составляющие. Такой подход обеспечивает возможность всесторонней оценки текущего состояния природных комплексов и определения наиболее приемлемых способов адаптации хозяйственной деятельности к сложившейся ландшафтной структуре. В результате природопользование понимается не только как процесс освоения и эксплуатации доступных ресурсов, но и как система мер, ориентированная на их рациональное использование, сохранение, восстановление и обеспечение возможностей для дальнейшего воспроизводства.

Понятие «природопользование» вошло в научный оборот благодаря Ю. Н. Куражковскому, который предложил данный термин в 1959 году. В дальнейшем его содержание постепенно расширялось, что способствовало формированию отдельного

прикладного научного направления, рассматривающего закономерности и принципы хозяйственного взаимодействия человека с природной средой. В узком смысле под природопользованием понимается комплекс видов деятельности, связанных с извлечением компонентов природы, их последующим применением в производственных процессах, восстановлением, а также предотвращением загрязнения окружающей среды. При более широком толковании это понятие характеризует всю систему взаимоотношений между обществом и природой. Она включает социально-экономическую деятельность, предполагающую как использование природных ресурсов и условий, так и воздействие на них, преобразование, восстановление и сохранение. Основной целью подобного взаимодействия выступает обеспечение благоприятных условий для жизнедеятельности и благополучия людей. Следовательно, природопользование обладает широким практическим содержанием и в различных формах присутствует практически во всех направлениях хозяйственной деятельности человека.

Исследователи [1] рассматривают два основных типа природопользования - рациональное и нерациональное. Рациональное природопользование основывается на максимально эффективном освоении природных ресурсов при обязательном сохранении условий для их дальнейшего возобновления как за счёт естественных процессов, так и посредством целенаправленной деятельности человека. В качестве примеров такого подхода можно привести восстановление лесных массивов, переработку и повторное применение вторичного сырья, а также организацию особо охраняемых природных территорий.

Нерациональное использование природных ресурсов, в отличие от рационального подхода, сопровождается их постепенным истощением и ухудшением состояния, развитием пастбищной и рекреационной дигрессии, а также загрязнением компонентов окружающей среды. Одной из важнейших задач рационального природопользования становится предупреждение и снижение подобных негативных последствий. Соответствующие способы и технологии определяются в ходе ландшафтного планирования с учётом природной специфики конкретной территории. В процессе такой оценки выявляются основные источники антропогенного воздействия, устанавливается степень их влияния и его характер - физический, химический либо биологический. Значительное внимание при этом уделяется состоянию водной среды, поскольку водные объекты способны аккумулировать последствия различных форм хозяйственной деятельности и испытывать комплексное антропогенное воздействие.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе был использован бассейновый принцип исследования [2], позволяющий рассматривать состояние ландшафтов всей водосборной территории через оценку экологических характеристик речной системы. В трактовке А. Г. Булавко [3] бассейн реки выступает как единая система формирования водного баланса, внутри которой выпадающие атмосферные осадки перераспределяются и переходят в различные составляющие общего водного режима.

Исследование участка бассейна Иртыша, расположенного на территории Казахстана (рис. 1), проводилось в три этапа, отражающих последовательность выполнения ландшафтно-планировочных работ. На начальной стадии, охватывавшей 2009...2011 гг., осуществлялись маршрутные полевые экспедиции по Восточно-Казахстанской области с проведением отбора проб. Собранный материал включал 176 экземпляров уклеи, для которых были изучены основные биологические показатели. Дополнительно у 5 особей исследовали морфологические характеристики фиксированного материала. Все необходимые измерения и обработка полученных показателей выполнялись в соответствии с общепринятой методикой исследования рыб, разработанной И. Ф. Правдиным [4].

По статье:

Получено: 03.07.2026

Пересмотрено: 21.08.2026

Принято: 14.09.2026

Опубликовано: 30.09.2026

Для цитирования:

Сагатбаев Е.Н.,

Турсынова Т.Т.,

Карабалаева А.Б.,

Территориальное

планирование как

инструмент решения

трансграничных

экологических проблем

бассейна реки Иртыш //

Гидрометеорология и

экология, 123 (3), 2026,

218–229.

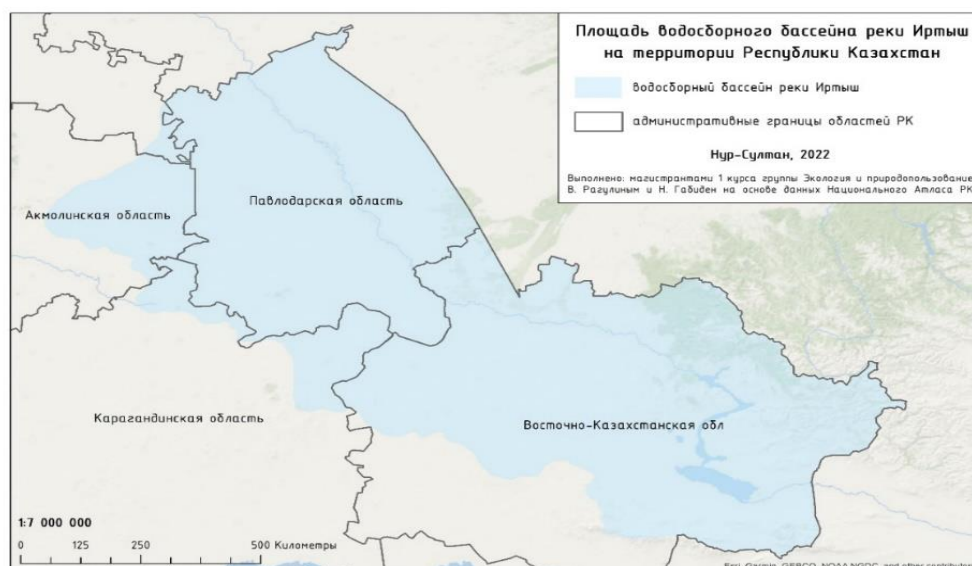


Рисунок 1. Площадь водосборного бассейна реки Иртыш на территории РК

На втором, оценочном этапе проводились прогнозные работы, предусмотренные программой 037 «Государственный кадастр и учет рыбных ресурсов и других водных животных». Возраст каждой исследованной особи определяли посредством анализа чешуи, после чего собранные материалы подвергались статистической обработке с использованием стандартных методических подходов [1, 3]. Чтобы исключить существенное влияние возрастной разнородности на итоговые показатели, в анализ включали только половозрелых рыб одной размерной группы с длиной тела 11...12 см. На завершающей стадии исследования основное внимание было сосредоточено на разработке практических предложений, направленных на улучшение экологического состояния экосистем Иртышского бассейна посредством применения подходов и инструментов территориального планирования.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Среди крупнейших источников пресной воды Казахстана особое место занимают Иртыш и Или, имеющие важное значение для социально-экономического развития страны. Сток Иртыша посредством канала Иртыш–Караганда обеспечивает водоснабжение Астаны, Караганды, Семипалатинска, Павлодара, Экибастуза и Темиртау, одновременно удовлетворяя потребности аграрного сектора Центрального Казахстана. Истоки верхнего участка реки, известного как Кара-Иртыш, или Черный Иртыш, находятся на территории Китая, где формируется примерно 9,0 км³ стока ежегодно. Сегодня китайская сторона использует около 1,0...1,5 км³ воды в год, однако в перспективе данный показатель может достигнуть 4,0...5,0 км³ [5]. Рост объёмов изъятия воды может привести к заметному сокращению её притока в Бухтарминское и Шульбинское водохранилища, находящиеся ниже по течению.

Негативные изменения отмечаются также в российской части нижнего течения Иртыша, где уменьшение объёмов стока уже отражается на условиях судоходства и состоянии водных ресурсов. Существенную обеспокоенность в данном контексте вызывает интенсивное хозяйственное освоение западных территорий Китая. В СУАР функционирует канал Черный Иртыш–Карамай, посредством которого часть речного стока направляется в район разработки Карамайского нефтяного месторождения. Одновременно предусматривается дальнейшее увеличение забора воды из верховьев реки Или для расширения сельскохозяйственных угодий, преимущественно занятых зерновыми культурами и хлопком. Дальнейшее освоение региона предполагает также развитие гидротехнической инфраструктуры, включая строительство новых каналов,

водохранилищ, плотин, гидроэлектростанций и других сооружений, регулирующих использование водных ресурсов.

Подобные проекты вызывают беспокойство Казахстана и России из-за возможных экологических последствий. В настоящее время Китай использует около 10 % стока Черного Иртыша, при этом, согласно экспертным оценкам, за последние 30 лет общий сток реки сократился примерно в три раза. Дальнейшее увеличение водозабора может значительно ухудшить состояние экосистем и водообеспечение территорий Восточного и Центрального Казахстана.

Проблема становится особенно серьёзной с учётом возможных последствий дальнейшего сокращения стока Черного Иртыша. По прогнозам, увеличение водозабора в КНР может привести к снижению уровня озера Зайсан, отделению его от Бухтарминского водохранилища и уменьшению регулирующей ёмкости последнего. Это также способно негативно отразиться на судоходстве, состоянии водных экосистем и рыбном хозяйстве, включая сокращение объёмов вылова рыбы. Ожидаемое увеличение водопотребления Китаем в 2...3 раза может существенно изменить водохозяйственный баланс Иртыша и ограничить возможности дальнейшего развития гидроэнергетики, водного транспорта и других отраслей экономики Казахстана и России.

Краткая характеристика воздействия природопользования на состояние вод реки Иртыш

Водные ресурсы Иртыша имеют стратегическое значение для обеспечения населения, промышленного сектора и сельскохозяйственного производства. Их использование не ограничивается территорией речного бассейна: благодаря каналу имени К. Сатпаева вода поступает также в засушливые районы Центрального Казахстана. От устойчивого водоснабжения Иртыша во многом зависит развитие одного из крупнейших индустриальных районов республики, включающего Восточно-Казахстанскую, Павлодарскую и Карагандинскую области. Общая территория этих трёх регионов составляет свыше 836 тыс. км². Здесь проживает более 4 млн человек, что соответствует приблизительно одной четверти всего населения Казахстана.

Напряжённость ситуации с водными ресурсами формируется под одновременным влиянием природных процессов и хозяйственной деятельности человека. К числу наиболее существенных естественных факторов относятся аридность климатических условий, неодинаковая обеспеченность отдельных территорий водными ресурсами, а также выраженная изменчивость объёмов речного стока во внутригодовом разрезе и на протяжении многолетних периодов (рис. 2 и 3).

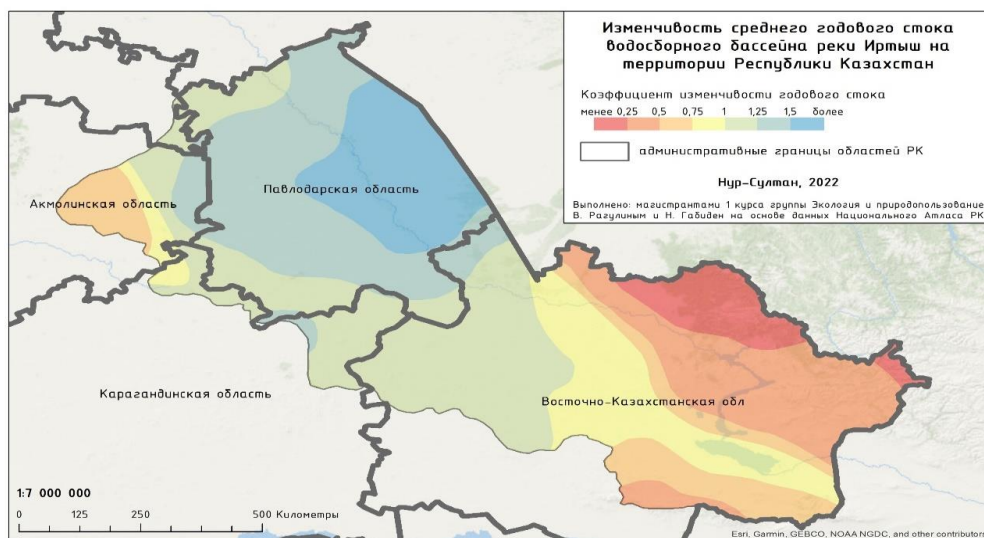


Рисунок 2. Изменчивость ср. годового стока водосборного бассейна реки Иртыш на территории РК

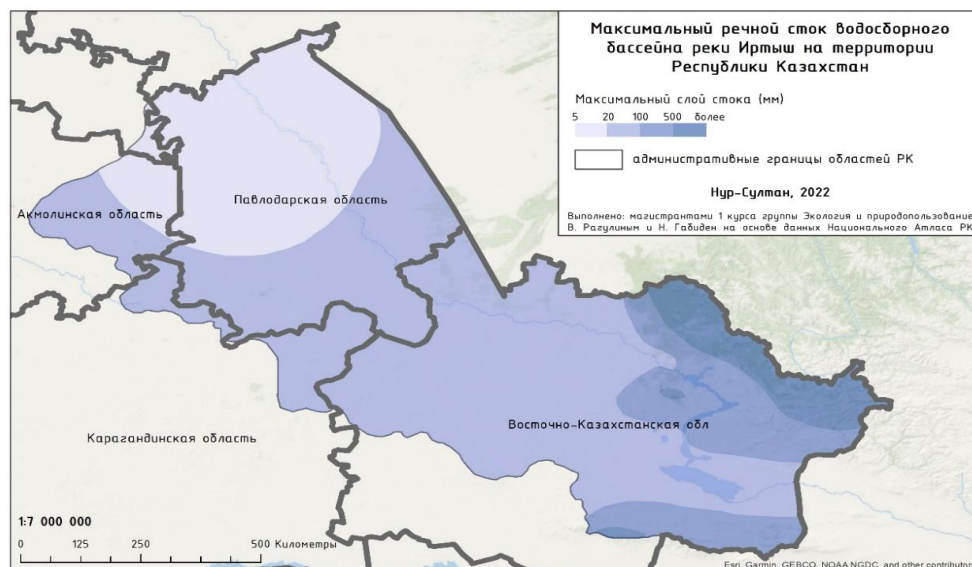


Рисунок 3. Максимальный Речной сток водосборного бассейна реки Иртыш на территории РК

Особенности хозяйственного водопользования создают дополнительную нагрузку на фоне естественных колебаний годового стока и его неодинакового распределения по территории. Расширение экономической деятельности ведёт к росту потребления воды и одновременно усиливает загрязнение водных объектов. Экологическое состояние Иртыша испытывает негативное воздействие из-за сброса промышленных вод, не прошедших необходимую очистку либо очищенных недостаточно и содержащих нефтепродукты, фенолы и синтетически активные соединения. В казахстанской части бассейна 53 крупных предприятия ежегодно направляют в реку порядка 260 млн м³ сточных вод. В Павлодарской области общая нагрузка на водную систему достигает примерно 30 км³ в год, превышая объём доступных водных ресурсов приблизительно на 21 %. При этом 19,0 км³/год составляют обязательные судоходные попуски в нижнее течение, 6,6 км³ приходится на сельскохозяйственное водопотребление и 4,4 км³ - на обеспечение промышленных объектов [6].

Проблемное состояние водных ресурсов Иртышского бассейна связано не только с уменьшением их доступного количества, но и с заметным снижением качества воды. Одним из факторов таких изменений выступает искусственное регулирование речного стока, нарушающее сложившийся естественный режим реки и оказывающее отрицательное воздействие на устойчивость, состояние и нормальное функционирование всей водной экосистемы.

Среди наиболее серьёзных экологических проблем бассейна Иртыша, связанных с различными направлениями природопользования, особое значение имеет ухудшение состояния воды в реке и её притоках вследствие поступления токсичных веществ от промышленных объектов. Не менее существенным фактором является изношенность систем водоснабжения в городах и сельских поселениях, которая способствует потерям водных ресурсов, подтоплению отдельных территорий и повторному загрязнению питьевой воды при повреждениях инженерных сетей. Дополнительное воздействие на речную систему оказывают недостаточно очищенные или вовсе не прошедшие очистку стоки с промышленных площадок и сельскохозяйственных территорий, а также сброс теплообменных вод, изменяющий температурный режим водоёмов. Отдельной проблемой остаётся увеличение количества стихийных свалок в окрестностях населённых пунктов. В связи с этим

оценка современного состояния речных экосистем и подготовка эффективных природоохранных решений требуют комплексного анализа характера и интенсивности воздействия основных видов природопользования на компоненты окружающей среды.

Данные экологического мониторинга [6] свидетельствуют о загрязнении речных вод фенолами, тяжёлыми металлами, нефтепродуктами и радионуклидами, концентрация которых в отдельных случаях превышает предельно допустимые значения в несколько раз. В среднем за последние пять лет ежегодное водопотребление в Казахстане составляло более 22,1 км³, при этом около 95 % приходилось на поверхностные воды (рис. 4). Распределение водных ресурсов между регионами остаётся неравномерным (рис. 5), а основным потребителем является сельское хозяйство, на долю которого приходится более 60 % общего объёма водопотребления страны (рис. 6) [5].

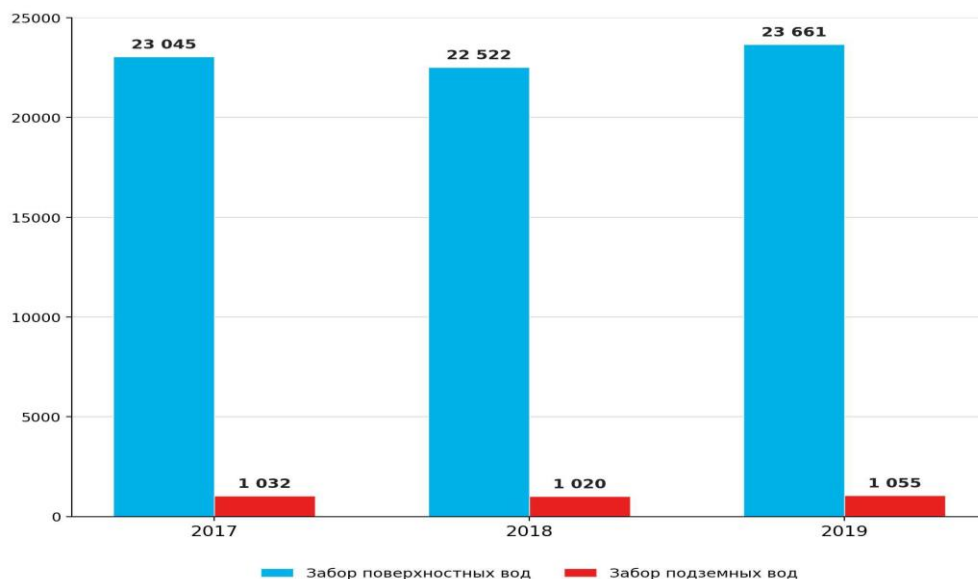


Рисунок 4. Забор воды из поверхностных и подземных источников за 2017...2019 годы (млн м³)



Рисунок 5. Забор воды из поверхностных и подземных источников за 2019 год по регионам Республики Казахстан (%)

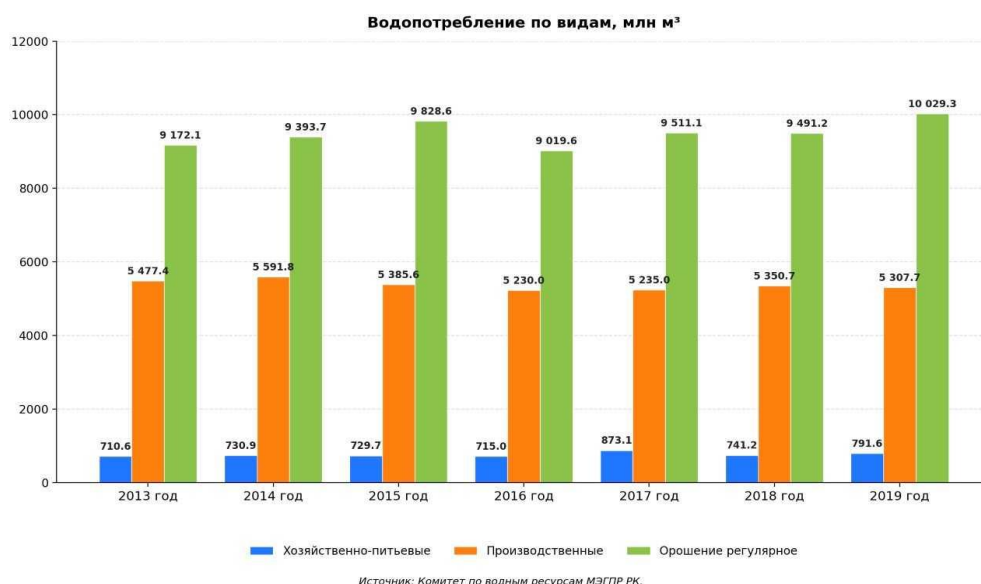


Рисунок 6. Динамика водопотребления по отраслям экономики за 2013...2019 годы (млн м³)

Состояние животного мира водоёма является одним из показателей экологических проблем бассейна Иртыша. Во второй половине XX – начале XXI века антропогенное воздействие заметно изменило состав и численность ихтиофауны реки. Строительство Бухтарминского, Усть-Каменогорского и Шульбинского водохранилищ привело к утрате части нерестилищ сибирского осетра и нельмы, а также сокращению мест нереста и нагула местных видов рыб. Одновременно распространение чужеродных видов, таких как лещ и судак, способствовало снижению запасов, ранее преобладавших плотвы и щуки.

Дополнительной проблемой остаётся загрязнение вод, особенно в районе Алтая, где формируется значительная часть речного стока. По данным Казгидромета за первую половину 2016 года, среди наиболее загрязнённых притоков Иртыша выделялись Брекса, Тихая, Ульба, Красноярка и Глубочанка. Их состояние во многом связано с горнодобывающей промышленностью и загрязнением от старых отвалов. Летом 2016 года химическое загрязнение стало причиной массовой гибели рыбы. А. Убаськин [7, 8], исследовавший последствия прорыва дамбы в Риддере, отмечал попадание значительных объёмов свинца и цинка в Ульбу с возможным дальнейшим распространением загрязняющих веществ по Иртышу.

Гидробионты нижнего Иртыша испытывают значительное антропогенное воздействие, связанное прежде всего с загрязнением вод и браконьерским выловом. Дополнительное значение имеют карповые рыбы, которые могут выступать промежуточными хозяевами личинок описторхид. Описторхоз относится к наиболее распространённым паразитарным заболеваниям и представляет медицинскую, санитарную, экологическую и ветеринарную проблему [9].

В последние годы в водных экосистемах Восточного Казахстана фиксируется распространение ранее нехарактерных для региона видов. К их числу относится уклей - представитель семейства карповых, имеющий широкое распространение в водоёмах России и европейских стран. Предполагается, что в бассейн Иртыша данный вид проник именно с российской территории. Ранее на территории Казахстана уклей была известна преимущественно в дельте Волги, а также в бассейнах отдельных рек и озёр западной части страны, при этом в основных материалах по ихтиофауне Иртыша сведения о ней отсутствовали [10]. В течение 1990-х годов присутствие уклей было зафиксировано в реках Ишим и Тобол, а уже с начала 2000-х годов она стала отмечаться в водоёмах Верхне-Иртышского бассейна, в том числе непосредственно в Иртыше и Шульбинском водохранилище.

Хотя укля появилась в бассейне Верхнего Иртыша относительно недавно, за короткий период она стала заметным компонентом местного ихтиоценоза. Высокая экологическая приспособляемость и способность использовать разнообразные пищевые ресурсы способствуют активному расселению вида и достижению значительной численности в отдельных биотопах. На первых этапах наблюдений укля отмечалась в исследовательских уловах лишь в единичных случаях, однако впоследствии частота её встречаемости и численность существенно возросли и стали сопоставимы с показателями таких распространённых видов, как плотва и окунь.

В 2006 году в районе затона Кобелевский доля уклей составляла около 10-11 % при результативности 0,54 кг/сеть, а к 2009 году увеличилась до 23 % и 1,0 кг/сеть соответственно. В 2010...2011 гг. укля уже доминировала в мелководных сетях (12...20 мм), составляя 90...95 % общей численности рыб при средней результативности улова 1,86 кг/сеть.

Укля представляет собой небольшую, активно передвигающуюся рыбу, для которой характерно преимущественно стайное поведение. Половозрелые особи обычно обитают в русловых участках реки, в то время как молодые рыбы чаще держатся в прибрежной зоне, на мелководных участках и в заливах. В водоёмах исследуемого бассейна наибольшая зафиксированная длина уклей достигает примерно 15...16 см. Согласно имеющимся данным, продолжительность жизненного цикла этого вида относительно невелика и составляет не более шести лет.

В водах Иртыша и Шульбинского водохранилища укля характеризуется относительно высокими темпами роста. У представителей отдельных возрастных групп ежегодное увеличение длины составляет примерно 1...2 см, что превосходит соответствующие показатели популяций, обитающих в других участках ареала данного вида [7]. Подобная интенсивность роста, вероятно, связана с благоприятными экологическими условиями водоёмов и достаточной доступностью кормовой базы.

В последние годы средние размерно-весовые показатели рыб несколько снизились: длина особей составляет около 10,8...11,0 см, а масса - 16,6...17,9 г. При этом увеличилась доля молодых рыб, хотя основу популяции по-прежнему составляют особи среднего возраста - до 60 %. Упитанность рыб остаётся достаточно высокой: коэффициент Фултона находится в пределах 1,3...1,5.

Изменения в составе ихтиофауны Среднего Иртыша могут быть связаны с нарушением популяционной структуры рыб под воздействием загрязнения водной среды. В сочетании с другими формами антропогенной нагрузки на водные биотопы данный фактор привёл к сокращению численности четырёх видов. Кроме того, шесть видов оказались под угрозой исчезновения, а два вида полностью выпали из состава ихтиоценоза исследуемого участка реки [11, 12].

Рекомендации по улучшению состояния экосистем бассейна Иртыша.

Снижение антропогенной нагрузки на экосистемы Иртыша во многом зависит от сокращения объёмов загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду в результате деятельности промышленных объектов. Для решения этой задачи необходимо совершенствовать системы очистки, ограничивать использование транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания, расширять применение более экологичных видов топлива и устанавливать современные фильтрующие комплексы. В действующих «дорожных картах» предусмотрены мероприятия, направленные на перевод десяти городов из категории высокого атмосферного загрязнения в категорию среднего уровня. Реализация данного комплекса мер должна способствовать не только улучшению состояния атмосферного воздуха, но и сокращению общей антропогенной нагрузки на водные экосистемы Казахстана [1, 2].

Для повышения качества воды необходимо сократить её расход в сельском хозяйстве, в том числе за счёт выращивания культур, менее требовательных к влаге. Важную

роль также играет внедрение капельного орошения и технологий снегозадержания, особенно в районах с непродолжительным снежным периодом (рис. 7). Кроме того, следует уменьшать потери воды из-за испарения и более рационально распределять имеющиеся водные ресурсы, сохраняя их часть для восстановления экосистем бассейна.

До 2025 года в Казахстане предусматривалось строительство восьми водохранилищ для более эффективного управления водными ресурсами, а в период 2025...2030 гг. планировалось создать ещё 31 водохранилище [13]. Реализация подобных проектов требует научного обоснования и предварительной оценки их возможного влияния на окружающую среду. Особенно важно учитывать, что увеличение площади открытой водной поверхности при высоком испарении и небольшом среднегодовом стоке (рис. 8) может привести к дополнительным потерям запасов пресной воды [14, 15].

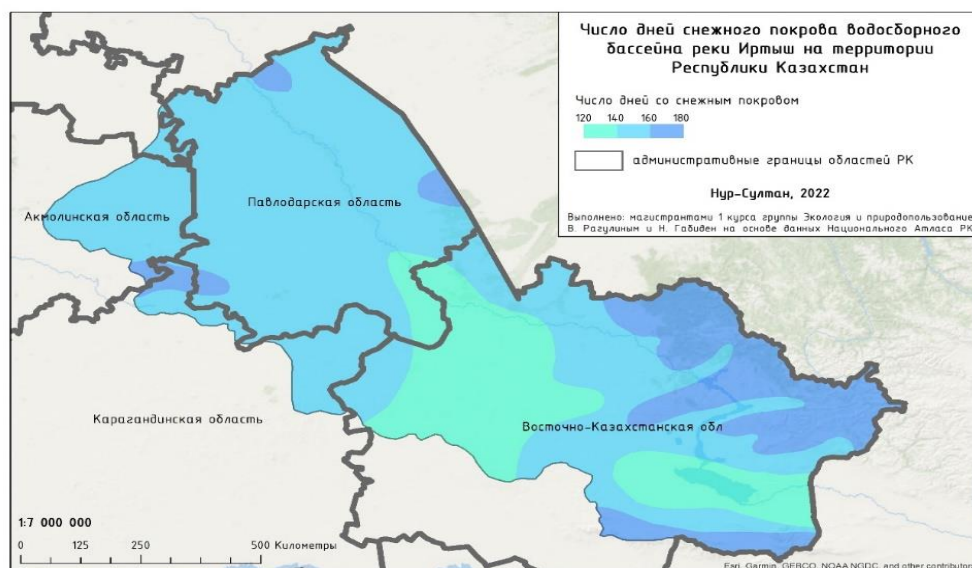


Рисунок 7. Число дней со снежным покровом водосборного бассейна реки Иртыш на территории РК

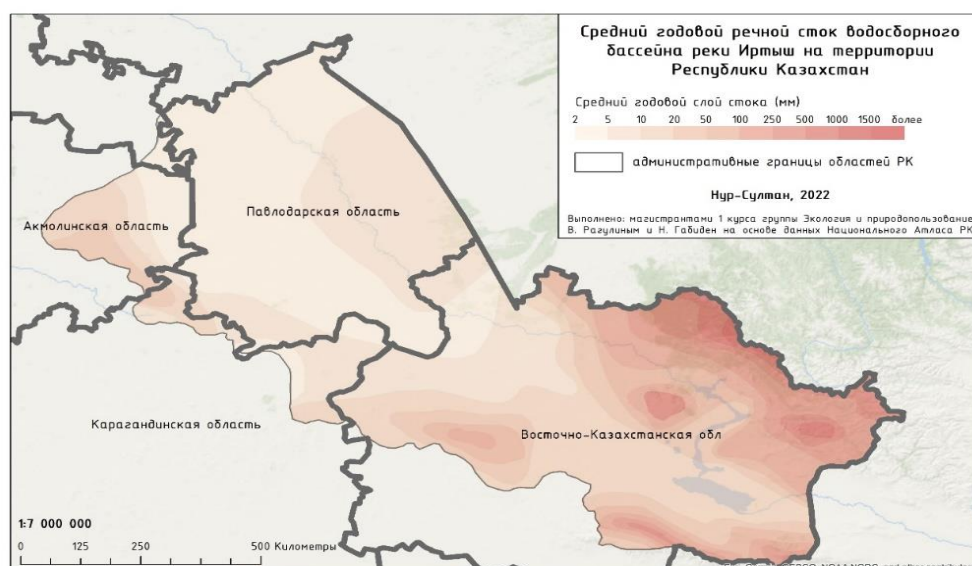


Рисунок 8. Средний годовой речной сток водосборного бассейна реки Иртыш на территории РК

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для значительной части Казахстана характерны аридные климатические условия, невысокая продуктивность почв и растительности, а также существенный дефицит водных ресурсов. Вместе с тем территория страны располагает уникальными месторождениями полезных ископаемых, отличающимися разнообразием состава и крупными запасами. Интенсивное освоение этих минерально-сырьевых ресурсов создаёт дополнительную нагрузку на природную среду.

Планируемое Китаем увеличение забора воды из верховьев Иртыша может иметь серьёзные последствия для Казахстана. Сокращение речного стока способно нарушить водный баланс озёр Балхаш и Зайсан, ухудшить экологическую и эпидемиологическую ситуацию, а также привести к росту концентрации вредных веществ в воде. Кроме того, ожидается снижение выработки электроэнергии Иртышским каскадом ГЭС, деградация пойменных лугов и уменьшение уровня Бухтарминского водохранилища. Недостаток воды также может осложнить водоснабжение прибрежных населённых пунктов и отрицательно сказаться на урожайности сельскохозяйственных культур.

Интенсивное использование минерально-сырьевого, энергетического и сельскохозяйственного потенциала Казахстана в сочетании с расширением крупных городских и промышленных центров, включая Карагандинскую, Жезказганскую и Балхашскую агломерации, способствует возрастанию антропогенного воздействия на бассейн Иртыша. Расширение городов и промышленных территорий неизбежно сопровождается заметной трансформацией окружающей природной среды. Под влиянием хозяйственной деятельности изменяются особенности естественного рельефа, состояние почв и растительности, а также характеристики водной и воздушной среды. Совокупность происходящих преобразований оказывает неблагоприятное влияние на устойчивость и общее экологическое состояние геосистем региона.

Территориальное планирование должно предусматривать формирование рациональной системы природопользования с учётом особенностей конкретных территорий. Схемы водопользования необходимо дополнять ландшафтными картами и мерами, направленными на сокращение испарения с поверхности водоёмов и агроландшафтов. Важным направлением водосбережения в бассейне Иртыша также является создание экологического каркаса территории. Кроме того, необходима научная основа для разработки международных соглашений по рациональному использованию водных ресурсов Иртыша на всём протяжении реки.

ДОСТУПНОСТЬ ДАННЫХ

Данные, полученные в ходе полевых экспедиционных исследований на реке Иртыш в пределах ВКО в 2009...2011 гг. (результаты биологического и морфологического анализа уклеи), а также материалы, собранные в рамках программы 037 «Государственный кадастр и учет рыбных ресурсов и других водных животных», не находятся в открытом доступе, но могут быть предоставлены корреспондирующим автором по обоснованному запросу. Гидрологические данные, данные экологического мониторинга качества вод и статистические сведения о водозаборе и водопотреблении по отраслям экономики и регионам РК, использованные при подготовке рисунков и анализе, получены из открытых источников: материалов РГП «Казгидромет», официальной статистики РК и опубликованных работ, приведённых в списке литературы. Картографические материалы, подготовленные авторами, также могут быть предоставлены по запросу.

ВКЛАД АВТОРОВ

Концептуализация – СЕН; управление данными – КАБ; формальный анализ – ТТТ; методология – СЕН; визуализация – КАБ; написание первоначального варианта – ТТТ; написание, рецензирование и редактирование – СЕН.

БЛАГОДАРНОСТЬ

При необходимости указывается информация.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

При наличии источника финансирования исследования (гранты, госбюджетные программы) указывается информация о нем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Другов Ю.С., Родин А.А. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 270 с.
2. Корытный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании. – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2001. – 163 с.
3. Булавко А.Г. Водный баланс речных водосборов. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 304 с.
4. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
5. Рябцев А.Д. Обеспечение водными ресурсами Республики Казахстан [Электрон. ресурс]. – 2002. – URL: <https://www.cawater-info.net/library/rus/almaty/ryabtsev.pdf> (дата обращения: 25.06.2026).
6. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан [Электрон. ресурс]. – 2020. – URL: <https://ecogofond.kz/orhusskaja-konvencija/dostup-k-jekologicheskoi-informacii/jekologijaly-zha-daj/r-orsha-an-ortany-zhaj-k-ji-turaly-lty-bajandamalar/> (дата обращения: 25.06.2026).
7. Волощенко С.М., Шестопалов Г.Г. Хозяйственная деятельность и окружающая среда. – К., 1991. – 44 с.
8. Отрада И. Почему гибнет рыба? // Наша Жизнь. – 2016. – № 28. – 14 июля [Электрон. ресурс]. – URL: <https://lifepvl.kz/index.php/component/k2/1399-pochemu-gibnet-ryba> (дата обращения: 25.06.2026).
9. Промоторова Е. Ю. Экология карповых рыб бассейна Нижнего Иртыша: монография. – Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2019. – 80 с.
10. Барлыбаева А.Б., Сарсембекова С.Е. Проблема трансграничных рек Казахстана (на примере реки Иртыш и её экологическое состояние на территории Павлодарской области) // Сатпаевские чтения. – 2005. – Т. 10. – С. 19-21.
11. Атепалихин М.С., Кассал Б.Ю., Белим С.В. Выявление взаимосвязи между биологическими видами на основе анализа ассоциативных правил // Математическое и компьютерное моделирование: сб. матер. науч. конф. – М., 2013. – С. 71-74.
12. Атепалихин М.С., Кассал Б.Ю., Белим С.В. Использование ассоциативных правил для выявления взаимосвязи мест обитания биологических видов // Вестник Омского университета. – 2014. – №2(72). – С. 125-129.
13. Прорывным курсом на основе взаимного доверия // Казахстанская правда. – 2011. – 23 февраля. – № 66-67.
14. Константинов В.М., Челидзе Ю.Б. Экологические основы природопользования. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 208 с.
15. Боженко Я. Экологические проблемы Казахстана и пути их решения [Электрон. ресурс]. – NUR.KZ, 2021. – 2 ноября. – URL: <https://www.nur.kz/family/school/1666860-ekologicheskie-problemy-kazakhstana/> (дата обращения: 25.06.2026).

REFERENCES

1. Drugov, Yu.S., Rodin, A.A. (2007). Ekologicheskie analizy pri razlivakh nefti i nefteproduktov [Environmental analyses in oil and petroleum product spills]. Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy, 270 p. [in Russian].
2. Korytnyi, L.M. (2001). Basseinovaya kontseptsiya v prirodopol'zovanii [The basin concept in nature management]. Irkutsk: Izdatel'stvo Instituta geografii SO RAN, 163 p. [in Russian].
3. Bulavko, A.G. (1971). Vodnyi balans rechnykh vodosborov [Water balance of river catchments]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 304 p. [in Russian].
4. Pravdin, I.F. (1966). Rukovodstvo po izucheniyu ryb (preimushchestvenno presnovodnykh) [Guide to the study of fish (mainly freshwater)]. 4th ed. Moscow: Pishchевaya promyshlennost', 376 p. [in Russian].
5. Ryabtsev, A.D. (2002). Obespechenie vodnymi resursami Respubliki Kazakhstan [Provision of water resources of the Republic of Kazakhstan] URL: <https://www.cawater-info.net/library/rus/almaty/ryabtsev.pdf> [in Russian].
6. Natsional'nyi doklad o sostoyanii okruzhayushchei sredy i ob ispol'zovanii prirodnnykh resursov Respubliki Kazakhstan [National report on the state of the environment and use of natural resources of the Republic of Kazakhstan]. (2020). URL: <https://ecogofond.kz/orhusskaja-konvencija/dostup-k-jekologicheskoi-informacii/jekologijaly-zha-daj/r-orsha-an-ortany-zhaj-k-ji-turaly-lty-bajandamalar/> [in Russian].
7. Voloshchenko, S.M., Shestopalov, G.G. (1991). Khozyaistvennaya deyatel'nost' i okruzhayushchaya sreda [Economic activity and the environment]. Kyiv, 44 p. [in Russian].
8. Otrada, I. (2016). Pochemu gibnet ryba? [Why do fish die?]. Nasha Zhizn, no. 28, July 14. URL: <https://lifepvl.kz/index.php/component/k2/1399-pochemu-gibnet-ryba>. [in Russian].
9. Promotorova, E.Yu. (2019). Ekologiya karpovykh ryb basseina nizhnego Irtysha [Ecology of cyprinid fish of the lower Irtysh basin]: monograph. Tambov: Konsaltingovaya kompaniya Yukom, 80 p. [in Russian].
10. Barlybaeva, A.B., Sarsembekova, S.E. (2005). Problema transgranichnykh rek Kazakhstan (na primere reki Irtysh i ee ekologicheskoe sostoyanie na territorii Pavlodarskoi oblasti) [The problem of transboundary rivers of Kazakhstan (the case of the Irtysh River and its ecological state in the Pavlodar region)]. Satpaevskie chteniya, vol. 10, pp. 19-21 [in Russian].
11. Atepalikhin, M.S., Kassal, B.Yu., Belim, S.V. (2013). Vyyavlenie vzaimosvyazi mezhdu biologicheskimi vidami na osnove analiza assotsiativnykh pravil [Identifying the relationship between biological species based on association rule analysis]. Matematicheskoe i komp'yuternoe modelirovanie: sbornik materialov nauchnoi konferentsii. Moscow, pp. 71-74 [in Russian].
12. Atepalikhin, M.S., Kassal, B.Yu., Belim, S.V. (2014). Ispol'zovanie assotsiativnykh pravil dlya vyyavleniya vzaimosvyazi mest obitaniya biologicheskikh vidov [Using association rules to identify the relationship of habitats of biological species]. Vestnik Omskogo universiteta, no. 2(72), pp. 125-129 [in Russian].
13. Proryvnym kursom na osnove vzaimnogo doveriya [By a breakthrough course based on mutual trust]. (2011). Kazakhstanskaya pravda, February 23, no. 66-67. [in Russian].
14. Konstantinov, V.M., Chelidze, Yu.B. (2008). Ekologicheskie osnovy prirodopol'zovaniya [Ecological foundations of nature management]. Moscow: Izdatel'skii tsentr "Akademiya", 208 p. [in Russian].
15. Bozhenko, Ya. (2021). Ekologicheskie problemy Kazakhstan i puti ikh resheniya [Ecological problems of Kazakhstan and ways to solve them]. NUR.KZ, November 2. URL: <https://www.nur.kz/family/school/1666860-ekologicheskie-problemy-kazakhstana/>. [in Russian].

ЕРТІС ӨЗЕНІ АЛАБЫНЫҢ ШЕКАРАЛЫҚ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘСЕЛЕЛЕРІН ШЕШУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ АУМАҚТЫҚ ЖОСПАРЛАУ

Ержан Н. Сағатбаев¹, PhD., Тангал Т. Турсынова¹, PhD., Айман Б. Карабалаева², PhD.

¹ «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті», Астана, Қазақстан, sagatbaeve@mail.ru (ЕНС), tangaltt@mail.ru (ТТТ)

² «Астана халықаралық университеті», Астана, Қазақстан, karabalayevaa@gmail.com (АБК)

*Автор корреспонденция: Айман Б. Карабалаева, karabalayevaa@gmail.com

ТҮЙІН СӨЗДЕР

Аумақтық жоспарлау, ландшафттық жоспарлау, табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, Ертіс өзені бассейні.

Мақала жайында:

Алынды: 03.07.2026

Қайта қаралды: 21.08.2026

Қабылданды: 14.09.2026

Жарияланды: 30.09.2026

АБСТРАКТ

Мақалада Ертіс өзені алабындағы трансшекаралық экологиялық мәселелерді шешудегі аумақтық жоспарлаудың рөлі қарастырылады. Зерттеу бассейндік және ландшафттық жоспарлау тәсілдеріне негізделіп, табиғи жүйелердің қазіргі экологиялық жағдайын кешенді бағалауға және табиғатты ұтымды пайдалану бағыттарын айқындауға мүмкіндік береді. Қазақстан аумағындағы Ертіс бассейнінің экологиялық жай-күйіне табиғи және антропогендік факторлардың әсері жан-жақты талданған. Су ресурстарының азаюы, трансшекаралық су пайдалану, өнеркәсіптік және ауыл шаруашылығы көздерінен болатын ластану, гидрологиялық режимнің өзгеруі және ихтиофаунаның трансформациясы негізгі экологиялық проблемалар ретінде қарастырылған. Сонымен қатар, шаруашылық қызметтің өзен экожүйелеріне тигізетін әсері бағаланып, өзеннің жоғарғы ағысындағы су алудың артуынан туындайтын қауіптер мен олардың өңірдің тұрақты дамуына ықпалы сипатталған. Зерттеу нәтижесінде аумақтық жоспарлау жүйесін жетілдіру, су үнемдеу технологияларын енгізу, табиғатты ұтымды пайдалану қағидаларын іске асыру және трансшекаралық су ресурстарын бірлесіп басқару бойынша ғылыми негізделген ұсыныстар берілген. Зерттеу қорытындылары тұрақты даму стратегияларын және аумақтық жоспарлау құжаттарын әзірлеуде қолданылуы мүмкін.

TERRITORIAL PLANNING AS A TOOL FOR SOLVING TRANSBOUNDARY ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE IRTYSH RIVER BASIN

Erzhan N. Sagatbaev¹, PhD., Tangal T. Tursynova¹, PhD., Aiman B. Karabalaeva², PhD.

¹ L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan, sagatbaeve@mail.ru (ENS), tangaltt@mail.ru (TTT)

² Astana International University, Astana, Kazakhstan, karabalayevaa@gmail.com (ABK)

*Author correspondent: Aiman B. Karabalaeva, karabalayevaa@gmail.com

KEY WORDS

Territorial planning, landscape planning, rational use of natural resources, Irtysh River basin.

About article:

Received: 03.07.2026

Revised: 21.08.2026

Accepted: 14.09.2026

Published: 30.09.2026

ABSTRACT

The article examines territorial planning as an effective instrument for addressing transboundary environmental challenges in the Irtysh River basin. The study is based on the basin and landscape planning approaches, which provide a comprehensive assessment of natural systems and support the development of sustainable environmental management strategies. Particular attention is paid to the current ecological condition of the Irtysh basin within Kazakhstan under the influence of both natural and anthropogenic factors. The research analyzes key environmental issues, including decreasing river discharge, transboundary water use, pollution from industrial and agricultural activities, hydrological alterations, and changes in fish biodiversity. The impacts of economic activities on river ecosystems are assessed, while the potential consequences of increasing water withdrawals in the upper reaches of the Irtysh are discussed in the context of regional environmental security and sustainable development. Based on the obtained results, the authors propose recommendations for improving territorial planning, promoting water-saving technologies, implementing environmentally sound water management practices, and strengthening international cooperation in the management of transboundary water resources. The findings may serve as a scientific basis for sustainable development policies and territorial planning strategies aimed at preserving the ecological stability of transboundary river basins.

Примечание издателя: заявления, мнения и данные во всех публикациях принадлежат только автору (авторам), а не журналу "Гидрометеорология и экология" и/или редактору (редакторам).