

Список цитированных источников

1. Сводные отчеты о мелиоративном состоянии орошаемых земель Южно-Казахстанской области за период 2000-2019 гг. – РГУ «ЮК ГГМЭ», Шымкент.
2. Кадастр мелиоративного состояния орошаемых сельхозугодий Южно-Казахстанской области за 2000-2019 гг. – РГУ «ЮК ГГМЭ», Шымкент.
3. Мустафаев, Ж. С. Экологическое обоснование проблемы бассейна Аральского моря / Ж. С. Мустафаев, А. Т. Козыкеева // Тараз, 2011.
4. Гельдыева, Г. В. Ландшафты Казахстана / Г. В. Гельдыева, Л. К. Веселова // Алматы : Ғылым, 2014.
5. Рахимбаева, Ф. М. Использование дренажных и грунтовых вод для орошения / Ф. М. Рахимбаева, Г. А. Ибрагимов // Москва : Колос, 2010.
6. Основы использования коллекторно-дренажных вод для орошения. Научно-информационный журнал // Водное хозяйство Казахстана. – № 1(82), 2019.
7. Шомонтаев, А. А. Гидрохимический режим водотоков и сельскохозяйственное использование сточных вод в низовьях реки Сырдарьи / А. А. Шомонтаев // Кызылорда, 2001. – С. 100–104.
8. Безбородов, Г. А. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия / Г. А. Безбородов, Р. К. Икрамов, А. А. Утаев, С. М. Гаппаров // Научно-практический журнал. – Выпуск № 3(59). – 2015. – С. 143–149.
9. Олжабаева, А. О. Повышение эффективности использования водных ресурсов на рисовых системах в низовьях реки Сырдарьи / А. О. Олжабаева // дисс. РК Алматы, 2018. – 128 с.

УДК 34.35.51

РАЦИОНАЛЬНОЕ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ В БАЛКАШ-АЛАКОЛЬСКОМ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОМ БАССЕЙНЕ

*Е. Д. Жапаркулова¹, А. К. Заурбек², А. С. Арипжанова³,
О. П. Мешик⁴, Захер Мохсени⁵*

¹ К.с-х.н., профессор, зав. кафедрой «Водные ресурсы и мелиорация»,
Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
Алматы, Казахстан, e-mail : -ermekull@mail.ru

² Д.т.н., профессор, Казахский национальный аграрный исследовательский
университет, Алматы, Казахстан, e-mail : auyelbek.zauirbek@kaznaru.edu.kz

³ Докторант PhD, Казахский национальный аграрный исследовательский
университет, Алматы, Казахстан

⁴ К. т. н., доцент, декан факультета инженерных систем и экологии
УО «Брестский государственный технический университет», Брест, Беларусь,
e-mail : omeshyk@gmail.com

⁵ Магистрант, Казахский национальный аграрный исследовательский
университет, Алматы, Казахстан, e-mail : zahermohseni24@gmail.com

Реферат

В статье рассматриваются принципы рационального использования водных ресурсов Балкаш-Алакольского водохозяйственного бассейна.

Ключевые слова: водные ресурсы, водохозяйственный бассейн, рациональное водопользование.

RATIONAL WATER USE IN THE BALKASH-ALAKOL WATER BASIN

E. D. ZHaparkulova, A. K. Zaurbek, A. S. Aripzhanova,
A. P. Meshyk, Zaher Mohseni

Abstract

The article describes the principles of rational use of water resources of the Balkash-Alakol water management basin.

Keywords: water resources, water management basin, rational water use.

Введение

Речной сток Балкаш-Алакольского водохозяйственного бассейна в средний по водности год составляет 28,85 км³, включая 11,5 км³ поступающих с территории Китайской Народной Республики (КНР). Река Иле является главной водной артерией Балкаш–Алакольской впадины, где формируется около 80 % ее стока. Основная формирующая стока часть бассейна р. Иле расположена в пределах КНР, где водосбор имеет достаточно развитую гидрографическую сеть. В средней и нижней части территории бассейна, большие пространства лишены поверхностного стока.

Регулирование стока и забор воды в бассейнах рек усугубляют водохозяйственную и экологическую обстановку в регионе. Сократились площади сенокосных угодий, тугайных лесов, биологическое разнообразие. Утеряна продуктивность пастбищ, животноводство превращается в убыточную отрасль.

При реальной водохозяйственной обстановке, орошаемое земледелие на сегодня может располагать водными ресурсами не более 2,5 км³ воды в средний по водности год. При увеличении забора воды на территории КНР с 3,5 км³ до 5,0 км³, орошение может располагать водными ресурсами не более 0,5 км³ воды в год.

Основной принцип устойчивого развития отраслей экономики в бассейне реки – в установлении оптимального уровня использования водных ресурсов и создании экологически безопасной обстановки в окружающей среде [1, 2, 3]. Отсюда вытекает, что проблемы рационального использования водных ресурсов бассейна реки и сохранение экологического равновесного состояния в окружающей среде и в том числе установление природоохранного стока, оставляемого в каждом водном источнике, являются особо актуальными проблемами.

Современное состояние и перспективы использования водных ресурсов в Балкаш-Алакольском водохозяйственном бассейне

Водные ресурсы рек и временных водотоков Балкаш-Алакольского водохозяйственного района составляет 27759 млн. м³/год, в том числе в годы 50 %, 75 % и 95 % – ой обеспеченности 26808, 22785, 17847 млн. м³ воды соответственно.

Располагаемые водные ресурсы Балкаш-Алакольского водохозяйственного района приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Располагаемые поверхностные водные ресурсы Балкаш-Алакольского водохозяйственного района, км³ [4]

Водохозяйственные бассейны	Среднеголетний сток, всего	В том числе						Сток в маловодные годы (P=95%)				
		Потери на испарение и фильтрацию	Обязательные затраты стока			Нерегулируемый сток паводков	Итого затрат	Располагаемый сток	Естественный	Из них располагаемый сток	Увеличение за счет регулирования	Располагаемы с учетом регулирования
			эколого-санитарные	транспортно-санитарные	Итого							
Арало-Сырдарьинский	17,92	2,8	3,1	0	5,9	0	5,9	12,02	14,24	9,3	0	9,3
Балкаш-Алакольский	27,76	1,13	14,6	0	15,73	1,8	17,53	10,23	17,85	5,4	3,15	8,55

Обобщения показывают, что все водохозяйственные районы в перспективе будут дефицитными по водным ресурсам, кроме бассейна реки Ертыс. В целом по Республике Казахстан к 2030 году дефицит воды по бассейнам может составить 13 км³ воды в год [5].

Сокращение притока воды в озеро Балкаш вызвано, как отмечается в работе [6], строительством Капчагайской ГЭС, бесконтрольностью использования водных ресурсов рек Каратал, Лепсы и др. К примеру, река Аягуз до середины 1950 годов доносила свои воды до озера. Непродуманная политика акклиматизации в 1950 годы чуждых видов рыб и неконтролируемый лов привели к упадку развития рыбопродовых хозяйств. Фермы по выращиванию водоплавающей птицы практически сворачивают свою деятельность. Охотничья промысловая отрасль стала нерентабельной, так как снижаются объемы добываемой дичи и рыбы, заготавливаемого растительного сырья. Видоизменяются растительное сообщество. Луговая растительность частично трансформируется в степную, а степная в свою очередь в пустынную. Многолетние травы замещаются однолетними. Появляются непригодные для выпаса скота сорные травы. Вследствие значительного сокращения площади сенокосных угодий, тугайных лесов сократилось биологическое разнообразие. Из-за превышения кормоемкости пастбищ поголовье овец и коз сократилось более, чем в три раза, а потребление мяса на душу населения упало с 77 до 45 кг/год [6]. Возрастают темпы наступления песков, животноводство превращается в убыточную отрасль.

В результате бесконтрольного использования воды в верховьях реки Иле, в бассейне озера Балкаш уже в самое ближайшее время может сложиться очень неблагоприятная экологическая ситуация, и озеро может повторить судьбу Аральского моря [7]. В этой связи выдвигаются следующие рекомендации:

- не допустить притока воды в озеро по реке Иле меньше экологически допустимого – 11 км³ в год. Тем самым уровень воды в озере не уменьшится до предельно допустимого 341 м БС. При этом, ссылаясь на работы [8, 9] утверждается, что уменьшение уровня воды в озере до отметок ниже 341 м БС повлечет за собой обмеление озера, увеличение солености воды, а также будет

происходить переток соленой воды из восточной (глубоководной) части в западную (мелководную) часть через пролив Узун-Арал.

- необходимо предпринять реальные шаги по заключению договора с КНР о совместном использовании ресурсов поверхностных вод бассейна реки Иле в соответствии с международным водным правом и принятыми конвенциями. Определить и обозначить в этом договоре совместный уровень водопотребления в этом бассейне. Пока договор не подписан, Китай активно ведет строительство и заполнение новых водохранилищ, каналов, а также политику переселения из центральных районов в СУАР. По последним данным в бассейне реки Иле на территории КНР уже существует более 13-ти водохранилищ и 40 ГЭС [10].

Водохозяйственная и водоохранная обстановка в Балкаш-Алакольском водохозяйственном бассейне указывает, что необходимо разработать научно-методологические основы рационального использования водных ресурсов бассейна реки. Процессы разрушения экосферы или её частей естественными процессами, или же в результате антропогенного воздействия можно установить на основе материалов существующей сети мониторинговой службы. Таких же материалов о самовосстанавливающей способности территориальных природных комплексов, а также самоочищающейся способности отдельных видов природных ресурсов невозможно получить. В научной литературе широко распространено мнение о том, что использование 5 % природных ресурсов или же изменение показателя биоразнообразия более чем на 5 % уже свидетельствует о наличии чрезмерных внешних нагрузок на экосистему. Таким образом, 5 % уровень использования природных ресурсов или же 5 % изменение биоразнообразия в территориальном природном комплексе можно принимать за предельную «выносливость» экосистемы любого рассматриваемого уровня, запредельное значение техногенной нагрузки на экосферу или же на её составляющие. Другими словами, при 5 % уровне использования природных ресурсов в окружающей среде еще будут соблюдаться экологическое равновесие, то есть будет наблюдаться природно-производственный паритет [11].

Основы разработки принципов рационального использования водных ресурсов бассейна реки

Устойчивое социально-экономическое развитие Казахстана сдерживается множеством существующих проблем в водном секторе. Одним из главных факторов является нарушение природного баланса между имеющимися водными ресурсами и потребностями в них. Вода является ключевым природным компонентом в обеспечении существования человечества и сохранения целостности экосистем в биосфере. В то же время, водные ресурсы – это один из лимитирующих факторов развития общества.

На сегодня не разработана стратегия использования воды, увязанная с наличными водными ресурсами и учитывающая требования природных комплексов. Не принимается во внимание загрязнение водных ресурсов. Для бассейнов трансграничных рек не учитывается рост объемов забора воды на перспективу на территориях сопредельных государств и охрана водных ресурсов для каждого водохозяйственного района. Систему возникающих проблем в бас-

сейнах рек в перспективе можно разрешить, если будут разработаны обоснованные перспективные планы развития водного хозяйства в бассейнах рек. В дефицитных по воде бассейнах рек дальнейшее развитие водного хозяйства и соответственно дальнейшее развитие отраслей экономики, требуют согласования возможностей наличных водных ресурсов с потребностями на них. Таким образом, в идеале требуются согласование возможности отбора воды из окружающей среды определенного количества природных, в том числе и водных ресурсов с самовосстанавливающей способностью окружающей среды.

Вопросы обоснования развития отраслей экономики и проблемы охраны окружающей среды рассматриваются отдельно, в отрыве друг от друга. Не соблюдается, требования основополагающего принципа Декларации в Рио-де-Жанейро, выдвинутого еще в 1992 году [12]. Основополагающий принцип, предполагает: «для того, чтобы добиться устойчивого развития, охрана окружающей среды должна стать неотъемлемой частью процесса развития и не может рассматриваться в отрыве от него». Данное положение можно обозначить как принцип органического единства и взаимосвязи экономики и экологии. Утверждается, что экологически ориентированная экономика означает, что, надо отказаться от представления о том, что природные ресурсы неисчерпаемые и природная среда имеет неограниченные возможности к самовосстановлению.

Алматинская и Жетысуская области благодатный край для развития орошаемого земледелия. Можно развивать, как традиционные секторы растениеводства и в особенности перспективны для плодоводства, виноградарства и ореховодства. При осуществлении орошаемого земледелия можно обеспечить население нашего государства своими плодовыми и виноградарскими продуктами. Применение водосберегающих и инновационных технологий (дождевания, капельного орошения (низконапорного капельного орошения) и др.) позволит значительно экономить дефицитную влагу.

Природные, климатические и рельефные условия местности очень благоприятны для развития туризма и спорта. Можно развивать прудовое рыбное хозяйство на базе горных водотоков Заилийского и Джунгарского Алатау. Рекреационные зоны включают: комплекс спортивных сооружений различного назначения, лодочные станции, водоемы для купания и любительского лова, кемпинги, дома отдыха, парки, скверы и другие. Развивается соответствующая инфраструктура. Горные водотоки являются идеальным источником для сооружения малых и микро ГЭС. Развивается еще один тип кластера: туристско-рекреационный.

Принципиальные основы управления водными ресурсами в бассейнах рек:

- экологический безопасный и экономически оптимальный уровень водопользования и охраны водного фонда;
- потребности в воде отраслей экономики не должны превышать располагаемые водные ресурсы и соответственно качество воды в водотоках на расчетные прогнозные периоды должны быть не хуже фонового уровня.

Отсюда следует, что экологическая безопасность составляющих территориального природного комплекса или экосферы достигается, при

$$\text{ПР п/к} = (\text{ПРп/к,е} + \text{ПРп/к,а}) < \text{ПВп/к}, \quad (1)$$

$$P_{п/к} = (P_{п/к,е} + P_{п/к,а}) < V_{п/к}, \quad (2)$$

где $P_{п/к}$ – интенсивность (скорость) разрушения природного территориального комплекса;

$P_{п/к, е}$, $P_{п/к, а}$ – соответственно интенсивности (скорости) разрушения природных территориальных комплексов естественного и антропогенного происхождения;

$V_{п/к}$ – интенсивность (скорость) восстановления природной среды и самоочищающаяся способность территориального природного комплекса;

$R_{п/к}$, $V_{п/к}$ – соответственно, уровень разрушения и восстановления природных комплексов;

$R_{п/к, е}$, $R_{п/к, а}$ – степень разрушения соответственно, естественными и антропогенными факторами.

В природно-антропогенной сфере имеет смысл рассмотрения компромиссного варианта сосуществования общества и природы на оптимальном социально-эколого-экономическом уровне. Откуда следует, что при использовании любого вида природного ресурса существует оптимальный вариант. При этом, оптимальное значение уровня использования природных ресурсов зависит от существующей системы взглядов и точек зрения, развитости и глубины научных исследований, а также уровня развития самого общества.

Предложения по улучшению водохозяйственной и экологической обстановки в Балкаш-Алакольском водохозяйственном бассейне

Все мировое сообщество и в том числе отдельно взятые государства для создания комфортных условий для своего устойчивого развития всемерно должны снижать хотя-бы по-этапно влияние антропогенной нагрузки на окружающую среду. При этом, Республика Казахстан, для решения амбициозной цели по вхождению в число 30 развитых государств мира, должна идти в числе лидирующих государств. Это возможно, если в основу в нового разрабатываемого Экологического кодекса Республика Казахстан будут заложены, стратегически важные показатели (индикаторы) [13]:

1. С 1 января 2021 года, новые потребители природных ресурсов (предприятия или любые народнохозяйственные объекты) включаются в эксплуатацию, если в соответствующем регионе или области, районе, городе, аульных или поселковых советах будут достигнуты определенные достижения по уменьшению уровня загрязнения окружающей среды. И только на ту величину, которые были достигнуты. То есть, новое предприятие покупает соответствующую лицензию у предприятия – лидера производства. Тогда, не будет наблюдаться, повышение уровня нагрузки на состояние окружающей среды. В свою очередь, период с 01 октября 2019 года по 31 декабря 2020 года отводиться на разработку и утверждение природоохранных мероприятий по регионам и областям Республики Казахстан.

2. На первом этапе (до 2030 годов) уровень нагрузки на состояние окружающей среды должен снижаться на 33 % по сравнению с 2020 (базовым) годом, а на втором этапе (до 2050 годов) до 50 %. Это означает, что:

2а. Объемы выбросов в атмосферный воздух и сбросы в водоемы и водотоки повсеместно в разрезе отдельного региона, области, района, города, аульского или поселкового совета должны снижаться на 33 % по сравнению с 2020 (базовым) годом. Соответственно уровень загрязнения окружающей среды и по его отдельным компонентам в разрезе по всем анализируемым ингредиентам (на сегодня или возможных в перспективе) должны снижаться на 33 % по сравнению с 2020 (базовым) годом. Относительно возможных формирующихся в перспективе новых ингредиентов – то уровни их влияния на состояние окружающей среды, не должны превышать показателей принятых на мировом уровне.

2б. Состояние природных комплексов (флоры и фауны, биоразнообразия, рыбоводных, рыбопрудовых, охотнических и других звероведческих хозяйств, пастбищ, сенокосных или других сельскохозяйственных угодий) должны улучшаться на 33 % по сравнению с 2020 (базовым) годом.

2в. Городские свалки, или свалки аульских или поселковых советов должны быть преобразованы в современные объекты по хранению, утилизации и обработке твердых бытовых отходов (ТБО) или в полигоны ТБО усовершенствованного типа.

2г. Полигоны ТБО или другие виды их захоронения, хвостохранилища, санитарно-защитные зоны, пруды-охладители, поля фильтрации, отстойники, пруды сточных вод, а также другие объекты по хранению, утилизации и обработке отходов производств и предприятий должны снижать влияние на состояние окружающей среды на 33 % по сравнению с 2020 (базовым) годом.

2д. Экологическое состояние национальных парков, заповедников, резерватов, отдельных элементов ландшафта, памятников, различных природных и архитектурных объектов, музеев различного рода открытого или закрытого видов, и других важных объектов народнохозяйственного значения должны улучшаться и соответствовать требованиям международного уровня.

2е. Стимулировать природоохранные мероприятия направленные на рациональное использование и охраны природных ресурсов (плата за использование природных ресурсов и дифференцированные ее нормативы, нормативы платы за истощение и загрязнение составляющих окружающей среды, критерии оценки загрязнения и истощения природных ресурсов, обоснование социально-эколого-экономической эффективности природоохранных мероприятий и др.).

3. Национальный доклад по природным ресурсам и охраны окружающей среды должен отражать уровень выполнения государственных планов (требований) по соответствующим направлениям в разрезе регионов, областей, районов, городов, аульских или поселковых советах и не повторять суть и содержание статистических ежегодников.

4. Статистический ежегодник должен отражать состояние выполнения природоохранных мероприятий, принятых в экологическом кодексе Республики Казахстан. Для этого в статистическом ежегоднике предусматривается специальный раздел.

5. На втором этапе (до 2050 годов) уровень нагрузки на состояние окружающей среды должен снизиться на 50 % по сравнению с 2020 (базовым) годом. Ход выполнения требований индикаторов идентичны поставленным целям на уровень 2030 годов. В отдельных случаях они могут быть дополнены и конкре-

тизированы в зависимости от уровня выполнения требований первого этапа экологического кодекса Республики Казахстан, принятого на уровень 2030 годов.

Относительно улучшения водохозяйственной и экологической обстановки в Балкаш-Алакольском водохозяйственном бассейне можно предложить.

1. В перспективе, для удовлетворения потребности в воде отраслей экономики и сохранения устойчивости природных комплексов в бассейнах рек возможны. Первое направление – увеличение запасов поверхностных водных ресурсов (привлечение стока извне). Второе направление – снижение или стабилизация объемов водопотребления отраслей экономики на уровне 2022 года. Подземные воды не принимаются во внимание. Они должны служить для удовлетворения потребности населения в питьевой воде, как нынешнего, так и будущего поколения людей.

На первом этапе (2023-2027 годы) стратегической задачей является разработка и внедрение совершенных технологий использования воды и водосберегающих мероприятий в отраслях экономики, сохранение и восстановление экологической устойчивости природных комплексов в бассейнах рек.

На втором этапе (2028-2030 годы) устойчивое развитие отраслей экономики возможно при решении двух направлений взаимозависимых задач. Первое – переброска стока из бассейна реки Ертыс. Объем перебрасываемого стока – 3...4 км³ в год. Второе – разработка принципиально новых технологий использования водных ресурсов во всех отраслях экономики, позволяющих снизить удельные нормы водопотребления на 30-40 %. В дополнение, необходимо развивать не требующих или потребляющих в незначительном объеме водных ресурсов отраслей экономики (к примеру, радиоэлектроника, кибернетика и другие).

На третьем этапе (2030-2050 годы) устойчивое развитие отраслей экономики возможно также при решении тех же взаимозависимых задач. Первое – привлечение стока извне. Объем перебрасываемого стока может составить 7...8 км³ воды в год. Второе – дальнейшее развитие принципиально новых технологий использования водных ресурсов во всех отраслях экономики, позволяющих снизить удельные нормы водопотребления на выпуск единицы продукции в 2 и более раз.

2. На настоящее время, снова поднимается вопрос о том, что необходимо перебросить сток сибирских рек в районы Казахстана. Во-первых, проблемы переброски стока, должны рассматриваться параллельно с вопросами экономии воды, внутри самого государства. Необходимо установить пределы проведения мероприятий по водосбережению внутри страны в сопоставлении с затратами на переброску стока. Для оценки социально-эколого-экономической эффективности производства сельскохозяйственной продукции в вариантах водосбережения и переброски стока необходимо рассчитать затраты и себестоимость продукции как в вариантах использования местного стока и импорта продукции из-за границы в отдельности, так и в сочетании местного стока с импортом продукции в целях приведения их в сопоставимые условия с рассматриваемыми выше вариантами водосбережения и переброски стока.

3. Дальнейшее развитие отраслей экономики может производиться только за счет экономии воды внутри своей отрасли. Эта величина приведена, как

потребность в воде отраслей экономики в базовом периоде (на 2022 год). Устойчивое развитие отраслей экономики и сохранение экологической безопасности в каждом бассейне реки возможны: во-первых, если будут решены рекомендуемые варианты водосбережения каждым участником ВХК, и во-вторых, если будут решены, проблемы вододеления стока бассейнов трансграничных рек.

Во всех отраслях экономики, уровень уменьшения потребности в воде водопотребителей для действующих предприятий (кроме СХВ, обводнения пастбищ, лиманного орошения и частично пойм и лугов) производится в соответствии с рекомендациями, как и в СУР ГГИ [14]. При достижении определенных положительных решений по вододелению и осуществлении водосберегающих и инновационных технологии (при снижении удельных норм водопотребления отраслей экономики к 2025 году до 0,9, к 2030 до 0,8, к 2040 до 0,7, к 2050 до 0,6) и удовлетворений обязательных затрат стока равных 49,8 км³ (без учета глобальных климатических изменений) потребности в воде водопотребителей будут удовлетворены в полном объеме и при приведенном уровне водообеспеченности. Имеются возможности для развития отраслей экономики.

4. На всех стадиях проектирования предприятий, зданий и сооружений обязательны: широкое использование высокоэффективных процессов производства, малоотходных и безотходных технологических процессов и производств, ресурсосберегающей техники; экономное и рациональное использование водных ресурсов; реализация достижений науки, техники и передового опыта в вопросах очистки сточных вод; предотвращение и устранение существующего загрязнения поверхностных и подземных вод отходами производств; разработка инженерных мероприятий по предотвращению сбросов сточных вод, по обеспечению экологической безопасной эксплуатации водозаборных сооружений и водохранилищ; минимальное отчуждение земель под строительство объектов водного хозяйства; рациональное научно обоснованное использование воды для отраслей экономики; предотвращение попадания продуктов производства и сопутствующих ему загрязняющих веществ на поверхность производственной площадки, водосбора и непосредственно в водные объекты.

5. Развитие орошаемого земледелия с учетом перепрофилирования сельскохозяйственного производства, реконструкции оросительных систем, внедрение прогрессивных технологий выращивания сельскохозяйственных культур с переработкой отходов сельскохозяйственного производства и экологически чистого органического удобрения. Рациональное использование коллекторно-дренажных вод с обеспечением всемерной экономии водных ресурсов, охраны природной среды и перехода на платное водопользование.

Водосберегающие технологии: повышение КПД оросительных систем (ОС); применение интенсивных технологии орошения (закрытый грунт), в том числе аэрозольного и капельного орошения и внутри него инъекционного полива; улучшение эколого-мелиоративного состояния ОС; внедрение новых способов и техники полива. Выведение новых засухоустойчивых и не потребляющие влагу сельскохозяйственных культур; инновационные технологии по уменьше-

нию расходов воды на единицу продукции; очистка и использование коллекторно-дренажных вод; совершенствование методов распределения воды; уменьшение потерь на испарение и фильтрацию из водохранилищ и каналов; перевод водоемких сельскохозяйственных культур на не водоемкие; пересмотр специализации хозяйств орошения и др. Субсидии, только тем подразделениям, которые выполнили поставленную задачу: кто улучшил эколого-мелиоративное состояние орошаемого массива или повысил плодородие почвы.

6. Рекреационное развитие. Природные, климатические и рельефные условия местности очень благоприятны для развития туризма и спорта. На берегу озера Балкаш развивается прудовое рыбное хозяйство и рекреационные комплексы Республиканского значения. Решаются запросы населения РК и близлежащих сопредельных государств, а может быть и дальнего зарубежья в полноценном отдыхе. Акватория озера Балкаш позволяет организовать водные спортивные мероприятия любого ранга. Создадутся условия для организации тренировочных баз для всех типов водного спорта. В зимний период эти базы можно будет использовать для зимних видов отдыха, спорта и туризма. Для энергоснабжения рекреационных объектов и рыбопрудовых хозяйств можно использовать энергию солнца и ветра акватории озера. Необходимо запроектировать комплекс гелиоэнергетических установок в сочетании с ветроэнергетическими.

Необходимо принять во внимание уникальность природного явления на самом оз. Балкаш, в котором в западной части вода является пресной, в восточной его части – вода соленая. Водно-энергетические и объекты рекреационного назначения можно сооружать именно на границе раздела пресной и соленой воды. Использование этого уникального явления для рекреационных и оздоровительных целей может привести к оригинальным результатам. Оздоровительные объекты не имеют аналогов на постсоветском пространстве. Однако, влияние такого уникального явления на организм человека должно исследоваться.

Сточные воды городов Алматы, Кунаева, Талдыкурган и других населенных пунктов после очистки можно направлять на полив специально созданных лесонасаждений (пирамидальный тополь и др.), которые можно использовать в строительной индустрии. Лесополосы или лесопосадки можно располагать вдоль магистральных автомобильных трасс и по возможности поперек господствующим ветрам.

При определении технико-экономических показателей уровня использования водных ресурсов бассейна реки необходимо учитывать не только прямые положительные эффекты, но и сопутствующие как положительные, так и отрицательные последствия (ущерб). Критерием для выбора оптимального уровня использования водных ресурсов бассейна реки является достижение максимального народнохозяйственного эффекта от развития отраслей экономики с учетом как прямых, так и сопутствующих эффектов.

Обоснование оптимального уровня использования поверхностных водных ресурсов бассейна реки необходимо осуществлять в следующей последовательности. Рассматриваются разные варианты уровня развития отраслей экономики. Для анализируемых вариантов уровня использования водных ресурсов

("нулевой", современный и перспективный) бассейна реки рассчитываются доходы экономики, а также ущерб. Оптимальный вариант уровня использования водных ресурсов бассейна реки определяется по максимальному значению народнохозяйственного дохода. Предварительные расчеты показывают, что с возрастанием уровня использования стока, доход отраслей экономики непременно возрастает, однако возрастает также ущерб окружающей среде от истощения и загрязнения водного источника. Комплексный народнохозяйственный доход от использования водных ресурсов бассейна реки при ее низких уровнях возрастает, а при увеличении уровня использования водных ресурсов начинает уменьшаться. Например, максимальное значение народнохозяйственного дохода приходится на уровень использования водных ресурсов равный $\alpha = 0,65$. То есть, оптимальное значение забора воды из реки Талас соответствует 65 % среднемноголетнего стока.

Заключение

Основные выводы по работе следующие. В результате антропогенной деятельности на территории Казахстана и резкого возрастания уровня использования воды на верхних участках трансграничных рек (в особенности на верховьях реки Иле), в Балкаш-Алакольском водохозяйственном бассейне уже в настоящее время сложилась очень неблагоприятная водохозяйственная и экологическая ситуация, и озеро Балкаш может повторить судьбу Аральского моря. Намечаемые на средне и соответственно на долгосрочные периоды мероприятия по развитию орошаемого земледелия на территориях Жетысуйского и Алматинского областях накладывает дополнительные чрезмерные нагрузки на состояние природной окружающей среды в регионе. Предложены возможные комплексные меры по решению стратегической задачи по рациональному использованию водных ресурсов в Балкаш-Алакольском водохозяйственном бассейне с учетом сохранения озера Балкаш.

Список использованных источников

1. Водный кодекс Республики Казахстан от 9 июня 2003 г. № 481-ІІ. (С изменениями и дополнениями по состоянию на 28.04.2016 г.). https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1042116.
2. Есполов, Т. И. Агропромышленный комплекс Казахстана: экономика водного хозяйства. – Алматы, 2007. – 320 с.
3. Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 гг. – Астана, 2007. – 20 с.
4. Водные ресурсы Казахстана (поверхностные и подземные воды, современное состояние). – Смоляр В.А., Буров Б.В. и др. Справочник. – Алматы : НИЦ «Ғылым», 2002. – 596 с.
5. Агентство Республики Казахстан по статистике; Модель мирового предложения и спроса в 2030 г., подготовленная McKinsey; Прогноз изменения численности населения, Программа развития ООН; Статистические данные Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН о водных ресурсах; обзор прессы.
6. Водные ресурсы Казахстана в новом тысячелетии. – Алматы : Киік, 2004. – 132 с.
7. Галаева, А. В. Ресурсы речного стока и экологическое состояние бассейна озера Балкаш в условиях современного изменения климата. Специальность: 25.00.36 – «Геоэкология». Дис. на соис. уч. ст. к. г. н. – Бишкек, 2017. – 138 с.
8. Актуальные проблемы гидрометеорологии озера Балхаш и Прибалхашья / под ред. Скоцеляса И. И. – Спб : Гидрометеоиздат, 1995. – 269 с.

9. Голубцов, В. В. О необходимости проектирования и строительства водосливной плотины на озере Балхаш в проливе Узун – Арал / В. В. Голубцов, В. И. Ли // Гидрометеорология и экология. – № 4. – 2006. – С. 37–40.

10. Турсунова, А. Водные ресурсы Иле-Балкашского бассейна с учетом международных принципов совместного использования / А. Турсунова, А. Б. Мырзахметов // Матер. Междунар. Научной Конференции «Европейская наука XXI века». – Пшемысль, Польша, 2012. – С. 23–34.

11. Заурбек, А. К. Правило 5 % использования природных ресурсов // Использование природных ресурсов и экологическая обстановка. Оценка развития экономики страны. Уч. Пособие. – Астана : ЕНУ, 2019. – 155с.

12. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию // Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро 3-14 июня 1992 года. – ООН, 1992. – 9 с.

13. Зәуірбек, Ә. К. Приложение А. Предисловие к Экологическому кодексу 2019 года // Использование природных ресурсов и экологическая обстановка. Оценка развития экономики страны. Уч. Пособие. – Астана : ЕНУ, 2019. – 155 с.

14. Водные ресурсы России и их использование / Под ред. И. А. Шикломанова. – СПб. : ГГИ, 2008. – 600 с.

УДК 82

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ТЕКСТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА И СПЕЦИФИКА РАБОТЫ С НИМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РКИ

М. П. Жигалова¹

¹ Д.пед.н., профессор кафедры белорусского и русского языков БрГТУ,
Брест, Беларусь e-mail : zhygalova@mail.ru

Реферат

В статье рассматриваются фрагменты художественных текстов экологического характера писателей Беларуси (А.Резановича, Э.Скобелева) и России (Ч.Айтматова, В.Астафьева, Б.Васильева и др.), а также специфика работы с ними при изучении русского языка как иностранного в техническом университете.

Ключевые слова: художественный текст, экология, писатель, изучение, РКИ.

ARTISTIC TEXT OF AN ECOLOGICAL NATURE AND THE SPECIFICS OF WORKING WITH IT IN THE STUDY OF RCT

M. P. Zhigalova

Abstract

The article examines fragments of artistic texts of an ecological nature by writers of Belarus (A.Rezanovich, E.Skobelev) and Russia (Ch.Aitmatov, V.Astafiev, B.Vasiliev, etc.), and the specifics of working with them when studying Russian as a foreign language at a technical university.

Keywords: literary text, ecology, writer, study, Russian as a foreign language