

**СУ, ЖЕР ЖӘНЕ ОРМАН РЕСУРСТАРЫ
ВОДНЫЕ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ И ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ
WATER, LAND AND FOREST RESOURCES**

МРНТИ 70.01.11, 70.01.17

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2023/25>

*А. Р. Медеу¹, С. К. Алимкулов¹, А. Р. Загидуллина^{1,2} *, Г. Р. Баспакова^{1,2}*

¹ *Институт географии и водной безопасности, г. Алматы, Казахстан, ingeo_2009@mail.ru,
sayat.alimkulov@mail.ru,*

² *Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан
zagidullina_a_88@mail.ru*, sharafedenova@mail.ru*

**ОЦЕНКА ТРАНСГРАНИЧНОГО ПРИТОКА ПО Р. КАРА ЕРТИС ПРИ РАЗЛИЧНЫХ
СЦЕНАРИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ
НА ТЕРРИТОРИИ КИТАЯ**

Аннотация

В статье рассмотрены проблемы трансграничного сотрудничества между Казахстаном и Китаем в бассейне р. Ертис, водные ресурсы которого имеют огромное экономическое и социальное значение для каждой страны в регионе. В силу геополитических причин Казахстан находится в зависимом положении от трансграничного притока воды из Китая, имеющего тенденцию к сокращению. Сокращение притока связано с интенсивным экономическим развитием западных провинций Китая (СУАР КНР), начавшимся в 2000-х годах и сопровождающимся повсеместным регулированием стока рек, в том числе переброской Ертисской воды в соседние вододефицитные районы. Казахстан обеспокоен увеличением забора воды в верхней части бассейна р. Ертис, которое чревато падением уровня воды вниз по течению, невозможностью гидроагрегатов работать на полную мощность, сокращением водообеспечения отраслей экономики, увеличением концентрации вредных загрязняющих веществ, ухудшением экологической обстановки, особенно в низовье.

В зависимости от уровня антропогенного влияния на сток (объемов водозаборов) на китайской территории бассейна разработаны сценарии трансграничного притока по р. Кара Ертис в Казахстан на перспективу 2030, 2040 и 2050 гг. Первый сценарий – «инерционный», основывается на современных тенденциях развития экономики и уровня водопользования СУАР КНР. Второй сценарий – «интенсивный», рассматривает наиболее неблагоприятную ситуацию водного сотрудничества между Казахстаном и Китаем в условиях полного использования китайской стороной формирующихся на ее территории водных ресурсов.

Ключевые слова: трансграничные водные ресурсы, трансграничный приток, водные отношения, вододеление, река Ертис, Ертисский бассейн, сокращение стока, сценарный прогноз.

Введение

В условиях все возрастающего дефицита воды необходимость совместной эксплуатации трансграничных водотоков зачастую приводит к конфликту интересов, вызванному различными требованиями к режиму реки стран, находящихся в верхней и нижней частях бассейна. Отсутствие договоренностей о совместном использовании и управлении трансграничными водными ресурсами обуславливает обострение межгосударственных отношений.

В силу географических особенностей (расположение территории страны в зоне формирования речного стока) ряд государств имеет возможность ограничивать доступ соседей к трансграничным водным ресурсам или использовать такую возможность как рычаг политического давления. Водный фактор стал непосредственно влиять на расстановку сил и

характер межгосударственных отношений, получила распространение гидро-гегемония – превосходство одного государства над другими по причине контроля над водными ресурсами [1-3]. К гидро-гегемонам относятся Китай в трансграничных бассейнах рр. Меконг, Иле (Или), Ертис (Иртыш), Турция в бассейне р. Евфрат, Египет в бассейне р. Нил [4].

Страны, расположенные выше по течению, априори оказываются в более выгодной позиции, однако географическое расположение не является гарантией гидро-гегемонии. Более того, возможно ослабление влияния страны гегемона и в перспективе – смена гегемонов в бассейне. Подобный процесс произошел в бассейне реки Ертис, вокруг которой в XX-ом столетии развивались водоемкие производства, энергетика и инфраструктура крупных сибирских городов Советского Союза. Начиная с 2000-х гг., Китай начал интенсивное экономическое развитие своих западных провинций, где расположено верхнее течение Ертиса, и теперь от его водной политики зависит ситуация в низовье реки, в том числе на территории Казахстана.

Межгосударственное сотрудничество Казахстана (в составе СССР) и Китая началось в середине 1960-х гг. В 1965 г. было подписано Соглашение о распределении и использовании воды пограничной реки Хоргос, в которое были внесены изменения и дополнения в 1975 и 1983 гг.. В 1989 г. было подписано Временное соглашение о распределении и использовании вод приграничной реки Сумбе [5]. Распад СССР внес свои изменения в отношения между Казахстаном и Китаем.

Официальные переговоры независимой Республики Казахстан (РК) и Китайской Народной Республики (КНР) по вопросам использования трансграничных рек ведутся с 1998 г. Создана казахстанско-китайская Совместная комиссия по использованию и охране трансграничных рек, в рамках которой проводятся ежегодные встречи Рабочих групп экспертов. За более чем 20 лет совместной работы стороны подписали рамочное Соглашение «О сотрудничестве в сфере использования и охраны трансграничных рек» и Меморандум «О немедленном уведомлении сторон о стихийных бедствиях на трансграничных реках», но, к сожалению, еще не подписали Соглашение «О водodelении». Несмотря на ряд достигнутых договоренностей, стороны даже не приступили к рассмотрению Проекта водodelения с конкретными механизмами и техническими аспектами водodelения. По мнению некоторых экспертов [6], Китай намеренно затягивает окончание переговоров, завершая свои государственные проекты водобеспечения западных регионов. На предложения Казахстана о привлечении к переговорному процессу российской стороны, Китай отвечает отказом, предпочитая вести переговоры лишь в двустороннем формате [6, с. 150-151]. В рамках норм международного права вопрос водodelения между РК и КНР также не может быть урегулирован, т.к. Китай не является подписантом конвенций, которые определяют международные правила пользования трансграничными водными ресурсами.

В сложившихся условиях неопределенности водных вопросов Казахстану остается лишь подготовиться к сокращению стока р. Ертис и пересмотреть политику водобеспечения на своей территории. В статье предложены сценарии трансграничного притока в зависимости от объемов водозаборов на китайской территории.

Объект исследования

Верхняя часть бассейна р. Ертис расположена на северо-западе Китая (административный округ Алтай Синьцзян-Уйгурского автономного района), там река носит название Кара Ертис (Черный Иртыш). На территории Казахстана (Восточно-Казахстанская административная область) Кара Ертис впадает в проточное озеро Жайсан (Зайсан), откуда уже собственно Ертис (Иртыш) проходит через каскад ГЭС и выходит на равнину, где образует широкую пойму. В нижнем течении р. Ертис (Иртыш) протекает по территории России (Омская и Тюменская административные области, географически – южная часть Западной Сибири), где в районе г. Ханты-Мансийска впадает в р. Обь. Длина р. Ертис составляет 4280 км (618 км на территории КНР, 1698 км на территории РК и 1964 км на территории РФ) [7], это самая длинная река-приток в мире. Примечательно, что длина Ертиса

превышает длину самой Оби, а вместе Обь с Ертисом – самый протяженный водоток в России, второй по протяженности в Азии и шестой в мире (5410 км).

Карта-схема бассейна р. Ертис представлена на рисунке 1.

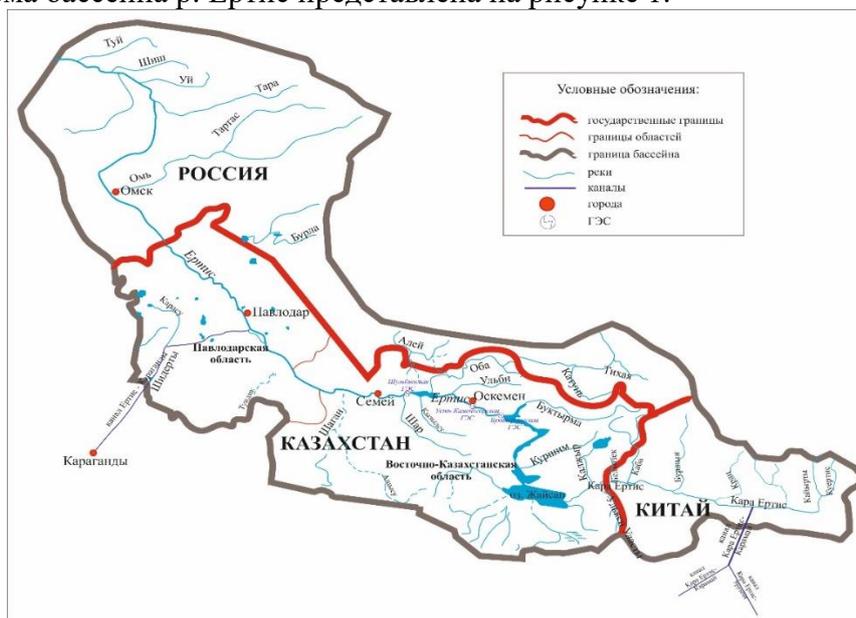


Рисунок 1 – Карта-схема бассейна р. Ертис

В вододефицитном Казахстане река Ертис является самой многоводной, на ее бассейн приходится половина формирующегося на территории страны речного стока: 26,4 из 58,0 км³ [8]. Водные ресурсы Ертисского бассейна удовлетворяет потребности питьевого водоснабжения и отраслей экономики (в первую очередь промышленности) не только восточного региона страны, но и посредством переброски части стока через канал имени К. Сатпаева («Ертис-Караганда») протяженностью 458 км промышленные объекты Караганды, Экибастуза и Темиртау, а также столицу Астану. Ертисский бассейн рассматривается в качестве потенциального «донора воды», является основой формирования Единой системы водообеспечения Республики Казахстан (ЕСВО РК) [9-10]. Работа каскада Ертисских ГЭС (Буктырминская, Усть-Каменогорская, Шульбинская), функционирующих со второй половины XX века, обеспечивает электроэнергией многочисленные промышленные объекты, населенные пункты, а также регулирует сток в среднем и нижнем течении реки, в том числе природоохранные попуски для обводнения крупнейшей Павлодарско-Омской поймы [11].

Очевидно, что приток воды с территории Китая имеет огромное значение в водном балансе Ертисского водохозяйственного бассейна, однако объемы его с каждым годом сокращаются, что связано с интенсивным экономическим развитием Синьцзян-Уйгурского автономного района (СУАР) Китайской Народной Республики (КНР) и соответствующим ростом водопотребления в регионе, в том числе в рамках реализации крупномасштабной китайской программы экономического развития западных провинций «Go West» («Идти на запад»), куда входят проекты по развитию в регионе нефтегазовой отрасли, угольной промышленности, а также увеличению площади орошаемых земель [5, с. 85-86; 12-13]. Освоение водных ресурсов сопровождается повсеместным регулированием стока рек, в том числе переброской воды в соседние вододефицитные районы. Так в среднем течении Кара Ертиса функционирует крупный гидроузел с Карасуйским водохранилищем, откуда берет начало крупнейший водоотводной канал «Кара Ертис – Карамай – Урумчи». После прохождения общего участка протяженностью около 139 км канал разделяется на два направления: на г. Карамай протяженностью 335 км, второй – на г. Урумчи протяженностью около 470 км. По каналу уже перебрасывается более 2,5 км³ стока Кара Ертиса, однако, по различным экспертным оценкам казахстанских и российский специалистов [5, с. 85; 13, с. 212;

14-15], проектная пропускная способность канала составляет 5,0-7,0 км³ при общем объеме стока 9,5 км³ в средний по водности год.

Казахстан обеспокоен увеличением забора воды в верхней части бассейна р. Ертис, которое чревато падением уровня воды вниз по течению, невозможностью гидроагрегатов работать на полную мощность, сокращением водообеспечения отраслей экономики, увеличением концентрации вредных загрязняющих веществ, ухудшением экологической обстановки, особенно в низовье.

Материалы и методы исследования

Для оценки трансграничного притока воды необходимы данные наблюдений за стоком на территории соседнего государства, однако доступ к такой информации, как правило, закрыт. В такой ситуации можно прибегнуть к методу сценарного прогнозирования, который предполагает условную оценку возможного развития системы в зависимости от предположений о будущих условиях развития системы. Сценарное прогнозирование дает возможность определить вероятные тенденции развития событий и возможные последствия принимаемых решений с целью выбора наиболее подходящей альтернативы управления. Особенностью сценарного прогнозирования является возможность использования различных методов при построении сценариев, как экспертных, так и формализованных. Обычно прогнозные сценарии создаются по предельным позициям факторов прогнозного окружения («крайние точки»).

В данной работе разработаны сценарии вероятных сокращений трансграничного притока воды по р. Кара Ертис на территорию Казахстана в 2030, 2040 и 2050 годы в зависимости от уровня антропогенного влияния на сток (объемов водозаборов) на китайской территории бассейна. Трансграничный приток фиксируется на гидрологическом посту р. Ертис (Кара Ертис) – с. Боран, его фактическое среднемноголетнее значение составляет 8,32 км³. Прогнозный фактический приток определялся разностью между прогнозными объемами климатического притока (формирующегося в естественных природных условиях) и антропогенных изменений (безвозвратного водопотребления).

Прогнозы климатического стока получены в предыдущих исследованиях авторов [12, с. 21-29; 16-17] на основе ансамблевых моделей проекций климата (МОЦАО).

Необходимо отметить, что прогноз стока р. Кара Ертис дан для различных по водности лет. Для этого использована кривая обеспеченности Пирсона III типа, также ее называют биномиальной кривой распределения, подробнее в [18-20]. Построение кривых обеспеченности широко используется в гидрологической и водохозяйственной практике стран Содружества (СНГ).

Прогнозная антропогенная нагрузка на водные ресурсы определена аналитическим путем, исходя из тенденций роста населения, экономического развития и уровня водопользования СУАР КНР.

Вероятные сокращения притока воды по р. Кара Ертис на территорию Казахстана были рассмотрены по двум сценариям с прогнозом на 2030, 2040 и 2050 годы.

Первый сценарий – «инерционный», основывается на современных тенденциях развития экономики и уровня водопользования СУАР КНР. Согласно ему, рассматривается условно постоянная величина безвозвратного водопотребления: 3,5 км³ в 2030-х годах, 4,0 км³ в 2040-х годах и 5,0 км³ в 2050-х годах. При этом в многоводные годы (P<25%) значения безвозвратного водопотребления гораздо выше наблюдаемой нормы, что связано с потенциалом заполнения емкостей природного характера, физической и технической возможностей изъятия стока, что уже наблюдалось в 2013-2015 гг., когда безвозвратно было забрано 5,45-8,63 км³ воды [12, с. 30]. В маловодные годы (P>75%) безвозвратное водопотребление уже лимитируется лишь водностью года и принимает более низкие значения. Данный сценарий является более оптимистичным, нежели второй.

Второй сценарий – «интенсивный», рассматривает наиболее неблагоприятную ситуацию водного сотрудничества между Казахстаном и Китаем в условиях полного использования китайской стороной формирующихся на ее территории водных ресурсов. В Казахстан в этом

случае будет поступать лишь базисный сток Кара Ертыса (постоянный сток в русле ближе к государственной границе, поддерживающийся подземной составляющей) и сток рек Каба и Бельозек, формирующихся на территории Казахстана и оттекающих на территорию Китая, где они впадают в Кара Ертыс недалеко от государственной границы.

Результаты

Прогнозные значения вероятного изменения стока р. Кара Ертыс по двум сценариям на 2030, 2040 и 2050 годы приведены в нижеследующих таблицах 1-3. Для составления прогноза использованы полученные прогнозные значения климатического стока для створа р. Кара Ертыс – с. Боран. Антропогенное изменение рассмотрено по двум сценариям, соответственно прогноз фактического стока также получен в двух вариантах для каждого прогнозного периода.

Таблица 1 – Прогноз изменения стока р. Кара Ертыс на 2030 г.

Река-пост	W ₀ , км ³	Расходы воды различной обеспеченности				
		5 %	25 %	50 %	75 %	95 %
Климатический сток по ГП Боран (условно приток по р. Кара Ертыс из Китая)	9,45	14,39	11,17	9,20	7,48	5,47
Антропогенное изменение:						
1 сценарий – инерционный (при безвозвратном водопотреблении 3,5 км ³)	3,5	7,0	3,5	3,5	3,5	3,5
2 сценарий – интенсивный (при неблагоприятном сотрудничестве Казахстана и Китая)	7,42	11,1	8,72	7,25	5,96	4,41
Фактический сток:						
1 сценарий – инерционный (при безвозвратном водопотреблении 3,5 км ³)	5,95	7,39	7,67	5,70	3,98	1,97
2 сценарий – интенсивный (при неблагоприятном сотрудничестве Казахстана и Китая)	2,03	3,30	2,44	1,95	1,53	1,06

Таблица 2 – Прогноз изменения стока р. Кара Ертыс на 2040 г.

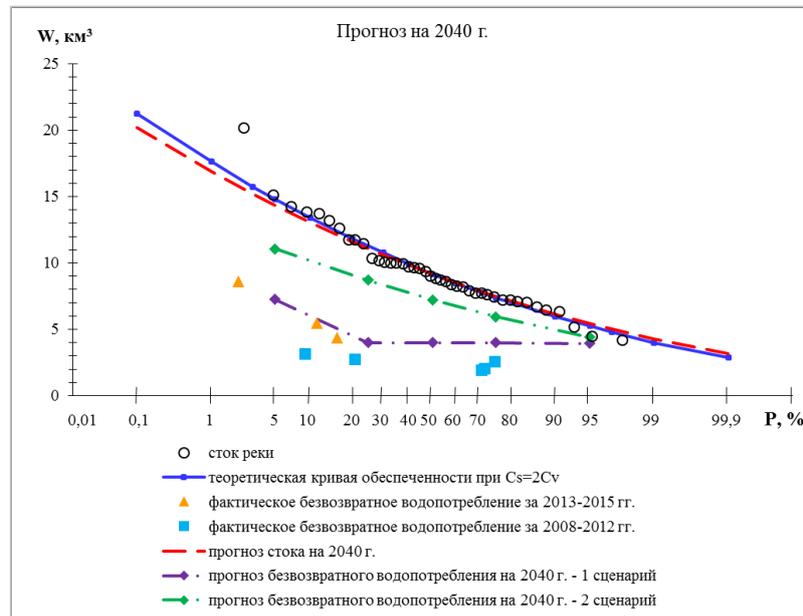
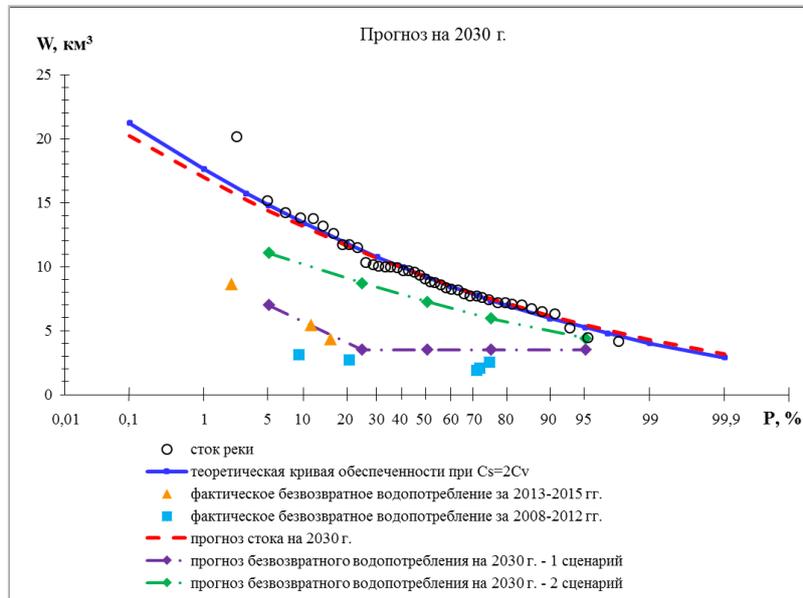
Река-пост	W ₀ , км ³	Расходы воды различной обеспеченности				
		5 %	25 %	50 %	75 %	95 %
Климатический сток по ГП Боран (условно приток по р. Кара Ертыс из Китая)	9,42	14,3	11,1	9,17	7,46	5,45
Антропогенное изменение:						
1 сценарий – инерционный (при безвозвратном водопотр. 4,0 км ³)	4,0	7,25	4,0	4,0	4,0	4,40
2 сценарий – интенсивный (при неблагоприятном сотрудничестве Казахстана и Китая)	7,40	11,1	8,70	7,23	5,94	4,40
Фактический сток:						
1 сценарий – инерционный (при безвозвратном водопотр. 4,0 км ³)	5,42	7,09	7,13	5,17	3,46	1,06
2 сценарий – интенсивный (при неблагоприятном сотрудничестве Казахстана и Китая)	2,02	3,29	2,43	1,94	1,52	1,06

Для наглядного отображения на рисунке 2 представлены теоретические кривые распределения обеспеченности стока и безвозвратного водопотребления р. Кара Ертыс. Сплошной линией обозначена кривая обеспеченности климатического стока (W₀=9,48 км³), пунктирной линией – прогнозные кривые стока (W₀=9,45 км³ в 2030 г., W₀=9,42 км³ в 2040 г., W₀=9,39 км³ в 2050 г.) и безвозвратного водопотребления (по 2 сценариям). Необходимо отметить, что, несмотря на эмпирическое значение обеспеченности 2,3 % (очень многоводный год) равное 20,2 км³, «усечение» теоретической кривой распределения обеспеченности климатического стока намеренно не применялось, чтобы иметь определенный запас, т.е.

профицит воды при реализации ретроспективной совокупности эмпирических данных наблюдений.

Таблица 3 – Прогноз изменения стока р. Кара Ертыс на 2050 г.

Река-пост	W ₀ , км ³	Расходы воды различной обеспеченности				
		5 %	25 %	50 %	75 %	95 %
Климатический сток по ГП Боран (условно приток по р. Кара Ертыс из Китая)	9,39	14,3	11,1	9,14	7,43	5,43
Антропогенное изменение:						
1 сценарий – инерционный (при безвозвратном водопотр. 5,0 км ³)	5,0	7,5	5,0	5,0	5,0	4,39
2 сценарий – интенсивный (при неблагоприятном сотрудничестве Казахстана и Китая)	7,38	11,0	8,68	7,22	5,93	4,39
Фактический сток:						
1 сценарий – инерционный (при безвозвратном водопотр. 5,0 км ³)	4,39	6,80	6,09	4,14	2,43	1,05
2 сценарий – интенсивный (при неблагоприятном сотрудничестве Казахстана и Китая)	2,00	3,26	2,41	1,92	1,51	1,05



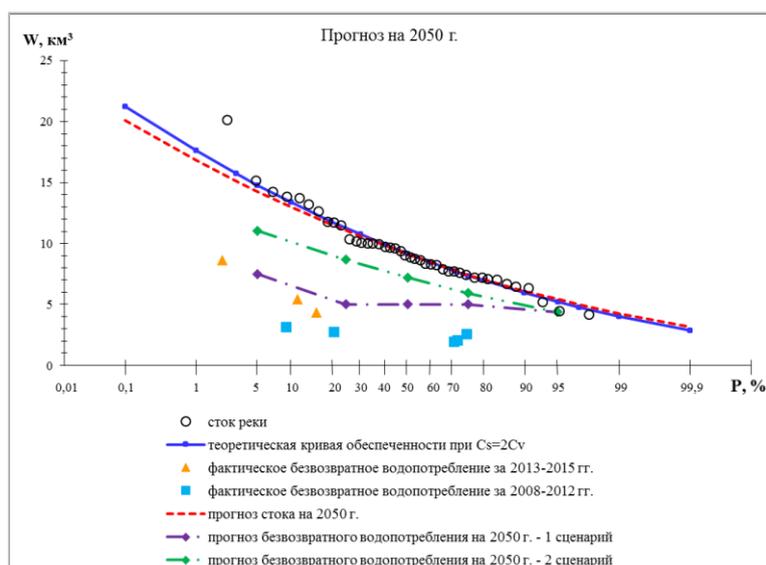


Рисунок 2 – Кривые распределения прогнозных обеспеченностей р. Кара Ертыс на 2030, 2040, 2050 гг.

Обсуждение

Анализируя полученные результаты прогнозных изменений притока на территорию Казахстана из Китая, можно сделать вывод о том, что в лучшем случае (согласно первому сценарию) в Казахстан будет поступать лишь половина стока Кара Ертыса в многоводные и средневодные годы, в маловодные еще меньше. Так, по прогнозу, в 2030 г. в средний по водности год в Казахстан фактически будет поступать $5,95 \text{ км}^3$ воды из климатических $9,45 \text{ км}^3$, в 2040 г. – $5,42$ из $9,42 \text{ км}^3$, в 2050 г. – $4,39$ из $9,39 \text{ км}^3$.

При наиболее неблагоприятных условиях (согласно второму сценарию), из климатических $9,45$ - $9,39 \text{ км}^3$ воды будет безвозвратно забираться более 7 км^3 , соответственно в Казахстан будет поступать лишь $2,03$ - $2,00 \text{ км}^3$ в средний по водности год, $3,30$ - $3,26 \text{ км}^3$ в многоводные годы и $1,06$ - $1,05$ в маловодные годы.

Полученные результаты можно использовать в качестве предикторов для дальнейших прогнозных расчетов, в том числе водохозяйственного баланса Ертысского бассейна [21].

Выводы

Прогнозируемое увеличение водозаборов из р. Кара Ертыс на территории Китая повлияет на экономическую и экологическую обстановку в казахстанской части бассейна, а при отсутствии адекватных компенсационных мер могут вызвать самую настоящую экологическую катастрофу: падение уровня озера Жайсан (Зайсан) с последующим разделением его и Буктырминского водохранилища, снижение выработки электроэнергии Ертыским каскадом ГЭС, прекращение судоходства на всем протяжении Ертыса, деградация уникальной поймы, ущерб рыбному хозяйству, сельскому хозяйству, промышленности, увеличение концентрации загрязняющих веществ за счет сокращения стока, как следствие ухудшение эпидемиологической обстановки, в том числе непригодность воды для питьевого и хозяйственного потребления, загрязнение подземных вод.

Избежать такой негативный сценарий возможно лишь в случае рациональных, согласованных, совместных решений и действий всех трансграничных государств (Казахстана, Китая, России). Однако, принимая во внимание тот факт, что Китай не спешит заключать какие-либо договоры о водodelении трансграничной реки Ертыс, в ближайшей перспективе ожидать уменьшения водозаборов на его территории не следует.

Казахстану необходимо оптимизировать водопользование путем повсеместного введения водосберегающих технологий, повторного и оборотного водоснабжения, пересмотреть правила регулирования Ертысского каскада ГЭС, возможно снизить уровень

Буктырминского водохранилища. Кроме того, необходимо ужесточить контроль качества водных ресурсов, исключить сброс недоочищенных сточных вод.

Список литературы

1. Chellaney B. Water, Peace, and War: Confronting the Global Water Crisis. Rowman&Littlefield, 2013. – 426 p.
2. Джамалов Р.Г., Хасиев Р.С. Современная водная дипломатия // Природа. – 2011. – №. 9. – С. 44-51.
3. Лихачева А. Б. Проблема пресной воды как структурный фактор мировой экономики // Экономический журнал Высшей школы экономики. – 2013. – № 3. – С.497-524.
4. Zeitoun M., Allan J.A. Applying hegemony and power theory to transboundary water analysis // Water Policy. – 2008. – Т. 10. – №. 2. – С. 3-12.
5. Зонн И.С., Жильцов С.С., Семенов А.В., Костяной А.Г. Трансграничные реки Казахстана и Китая // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2018. – № 4 (27). – С. 82-90.
6. Рысбеков Ю.Х. Трансграничное сотрудничество на международных реках: проблемы, опыт, уроки, прогнозы экспертов // Под ред. В.А. Духовного. – Ташкент: НИЦ МКВК, 2009. – 203 с.
7. Ресурсы речного стока Казахстана: Возобновляемые ресурсы поверхностных вод Западного, Северного, Центрального и Восточного Казахстана / под науч. ред. Гальперина Р. И. – Алматы, 2012. – Т. VII. – кн. 1. – 684 с.
8. Alimkulov S., Tursunova A., Saparova A., Kulebaev K., Zagidullina A., Myrzahmetov A. Resources of River Runoff of Kazakhstan // International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN: 2249 – 8958, Volume-8 Issue-6, August 2019. – P. 2242-2250
9. Территориальное перераспределение водных ресурсов Казахстана: возможность и целесообразность. Межбассейновые и трансграничные переброски речного стока: состояние и перспективы / под науч. ред. Мальковского И. М. – Алматы, 2012. – Т. XVIII. – кн. 1. – 414 с.
10. Медеу А.Р., Мальковский И.М., Толеубаева Л.С., Алимкулов С.К. Водная безопасность Республики Казахстан: проблемы устойчивого водообеспечения. – Алматы, 2015. – 582 с.
11. Затопление поймы Ертиса – главный фактор устойчивого развития речной экосистемы / под ред. Бурлибаева М.Ж. – Алматы, 2014. – 396 с.
12. Оценка и прогноз водообеспеченности природно-хозяйственной системы Ертисского бассейна с учетом перспектив сельскохозяйственного освоения территории и межбассейнового перераспределения водных ресурсов: отчет о НИР / ТОО Институт географии; рук. Медеу А.Р.; испол.: Алимкулов С.К. [и др.]. – Алматы, 2018. – 126 с.
13. Бояркина О. А. Российско-казахско-китайские взаимоотношения на трансграничных реках // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Политология. Религиоведение» – Т. 22. – 2017. – С. 211-216.
14. Раткович Л.Д., Романова Ю.А. Влияние переброски стока в Китайской Народной Республике на состояние водохозяйственного комплекса реки Иртыш // Природообустройство. – 2011. – №5. – С. 71-75.;
15. Раткович Л.Д., Романова Ю.А. Водохозяйственный баланс реки Иртыш в пределах Республики Казахстан с учетом проектных мероприятий в Китайской Народной Республике // Природообустройство. – 2014. – №2. – С. 75-79.
16. Баспакова Г.Р., Загидуллина А.Р., Сапарова А.А. Аймақтық климаттың өзгеру барысында Ертис өзені алабы табиғи ағындысының келешектегі өзгерісі // Ізденістер мен нәтижелер, № 4 (84), 2019. – С. 279-284.,
17. Baspakova G.R., Alimkulov S.K., Sarkynov E.S., Tursunova A.A., Zagidullina A.R., Saparova A.A., Kulebaev K.M. Impact of climate change and anthropogenic factors on the runoff of

the Ertis river // NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, series of geology and technical sciences, №5(455), 2022. – P. 6-22. – ISSN 2224-5278

18. Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 424 с.

19. Давлетгалиев С.К. Кривые распределения стока // Учебное пособие. – Алматы: КазГУ, 1992. – 100 с.

20. Дружинин В.С., Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации. – СПб.: изд. РГГМУ, 2001. – 167 с.

21. Смагулов Ж.Ж., Сапарова А.А., Загидуллина А.Р., Баспакова Г.Р. Водохозяйственные исследования и разработка сценариев развития водопотребления в трансграничном бассейне реки Ертис (казахстанская часть) // Гидрометеорология и экология, № 3 (94), 2019. – С. 114-129.

References

1. Chellaney B. Water, Peace, and War: Confronting the Global Water Crisis. Rowman&Littlefield, 2013. – 426 p.

2. Dzhamalov R.G., Hasiev R.S. Sovremennaja vodnaja diplomatija //Priroda. – 2011. – №. 9. – S. 44-51.

3. Lihacheva A. B. Problema presnoj vody kak strukturnyj faktor mirovoj jekonomiki //Jekonomicheskij zhurnal Vysshej shkoly jekonomiki. – 2013. – № 3. – S.497-524.

4. Zeitoun M., Allan J.A. Applying hegemony and power theory to transboundary water analysis // Water Policy. – 2008. – T. 10. – №. 2. – С. 3-12.

5. Zonn I.S., Zhil'cov S.S., Semenov A.V., Kostjanov A.G. Transgranichnye reki Kazahstana i Kitaja // Vestnik Moskovskogo universiteta im. S.Ju. Vitte. Serija 1: Jekonomika i upravlenie. – 2018. – № 4 (27). – S. 82-90.

6. Rysbekov Ju.H. Transgranichnoe sotrudnichestvo na mezhdunarodnyh rekah: problemy, opyt, uroki, prognozy jekspertov // Pod red. V.A. Duhovnogo. – Tashkent: NIC MKVK, 2009. – 203 s.

7. Resursy rechnogo stoka Kazahstana: Vozobnovljaemye resursy poverhnostnyh vod Zapadnogo, Severnogo, Central'nogo i Vostochnogo Kazahstana / pod nauch. red. Gal'perina R. I. – Almaty, 2012. – T. VII. – kn. 1. – 684 s.

8. Alimkulov S., Tursunova A., Saparova A., Kulebaev K., Zagidullina A., Myrzahmetov A. Resources of River Runoff of Kazakhstan // International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN: 2249 – 8958, Volume-8 Issue-6, August 2019. – P. 2242-2250

9. Territorial'noe pereraspredelenie vodnyh resursov Kazahstana: vozmozhnost' i celesoobraznost'. Mezhbassejnovye i transgranichnye perebroski rechnogo stoka: sostojanie i perspektivy / pod nauch. red. Mal'kovskogo I. M. – Almaty, 2012. – T. XVIII. – kn. 1. – 414 s.

10. Медеу А.Р., Мальковский И.М., Толеубаева Л.С., Алимкулов С.К. Водная безопасность Республики Казахстан: проблемы устойчивого водообеспечения. – Алматы, 2015. – 582 с.

11. Затопление поймы Ертиса – главный фактор устойчивого развития речной экосистемы / под ред. Burlibaeva M.Zh. – Almaty, 2014. – 396 s.

12. Ocenka i prognoz vodoobespechennosti prirodno-hozjajstvennoj sistemy Ertisskogo bassejna s uchetom perspektiv sel'skohozjajstvennogo osvoenija territorii i mezhbassejnogo pereraspredelenija vodnyh resursov: otchet o NIR / TOO Institut geografii; ruk. Medeu A.R.; ispol.: Alimkulov S.K. [i dr.]. – Almaty, 2018. – 126 s.

13. Bojarkina O. A. Rossijsko-kazahsko-kitajskie vzaimootnosheniya na transgranichnyh rekah // Izvestija Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija «Politologija. Religiovedenie» – T. 22. – 2017. – S. 211-216.

14. Ratkovich L.D., Romanova Ju.A. Vlijanie perebroski stoka v Kitajskoj Narodnoj Respublike na sostojanie vodohozjajstvennogo kompleksa reki Irtysh // Prirodoobustrojstvo. – 2011. – №5. – S. 71-75.

15. Ratkovich L.D., Romanova Ju.A. Vodohozhajstvennyj balans reki Irtysh v predelah Respubliki Kazahstan s uchetom proektnyh meroprijatij v Kitajskoj Narodnoj Respublike // Prirodoobustrojstvo. – 2014. – №2. – S. 75-79.

16. Baspakova G.R., Zagidullina A.R., Saparova A.A. Ajmaktyk klimattyn ozgeru barysynda Ertis ozeni alaby tabigi agyndysynyn keleshekтегі өзгерісі // Izdenister men natizheler, № 4 (84), 2019. – S. 279-284.

17. Baspakova G.R., Alimkulov S.K., Sarkynov E.S., Tursunova A.A., Zagidullina A.R., Saparova A.A., Kulebaev K.M. Impact of climate change and anthropogenic factors on the runoff of the Ertis river // NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, series of geology and technical sciences, №5(455), 2022. – P. 6-22. – ISSN 2224-5278

18. Rozhdestvenskij A.V., Chebotarev A.I. Statisticheskie metody v gidrologii. – L.: Gidrometeoizdat, 1974. – 424 s.

19. Davletgaliev S.K. Krivye raspredelenija stoka // Uchebnoe posobie. – Almaty: KazGU, 1992. – 100 s.

20. Druzhinin B.C., Sikan A.V. Metody statisticheskoj obrabotki gidrometeorologicheskoy informacii. – SPb.: izd. RGGMU, 2001. – 167 c.

21. Smagulov Zh.Zh., Saparova A.A., Zagidullina A.R., Baspakova G.R. Vodohozhajstvennye issledovaniya i razrabotka scenarijev razvitija vodopotrebleniya v transgranichnom bassejne reki Ertis (kazahstanskaja chast') // Gidrometeorologiya i jekologiya, № 3 (94), 2019. – S. 114-129.

*A.P. Medey¹, C.K. Алимкулов², A.P. Загидуллина^{1,2} *, Г.Р. Баспакова^{1,2}*

¹ География және су қауіпсіздігі институты, Алматы қ., Қазақстан, ingeo_2009@mail.ru, sayat.alimkulov@mail.ru

² Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан, zagidullina_a_88@mail.ru, sharafedenova@mail.ru*

ҚЫТАЙ АУМАҒЫНДАҒЫ АНТРОПОГЕНДІК ӘСЕРДІҢ ТҮРЛІ СЦЕНАРИЙЛЕРІ БОЙЫНША ҚАРА ЕРТИС ӨЗЕНІМЕН АҒЫП КЕЛЕТІН ТРАНСШЕКАРАЛЫҚ АҒЫНДЫНЫ БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Мақалада су ресурстары өңірдің әрбір елі үшін орасан зор экономикалық және әлеуметтік маңызы зор Ертіс өзені алабындағы Қазақстан мен Қытай арасындағы трансшекаралық ынтымақтастық мәселелері қарастырылған. Геосаяси себептерге байланысты Қазақстан төмендеу үрдісі бар Қытайдан ағып келетін трансшекаралық су ағындысына тәуелді. Ағындының азаюы Қытайдың батыс провинцияларының (ҚХР ШҰАА) қарқынды экономикалық дамуымен байланысты, ол 2000-жылдары басталып, өзен ағындысын кеңінен реттеумен, соның ішінде Ертіс суын көршілес су тапшы аудандарға бұрумен қатар жүреді. Қазақстанды Ертіс өзені алабының жоғарғы ағысында су алудың ұлғаюы алаңдатады, бұл төменгі ағыстағы су деңгейінің төмендеуіне, гидроагрегаттардың толық қуатында жұмыс істей алмауына, экономика салаларын сумен қамтамасыз етудің азаюына, зиянды ластаушы заттардың шоғырлануының артуына, экологиялық жағдайының, әсіресе төменгі ағысында нашарлауына әкеп соғады.

Алаптың Қытай аумағындағы ағындыға (су алу көлемдеріне) антропогендік әсер ету деңгейіне байланысты келешекке 2030, 2040 және 2050 жж. Қазақстанға Қара Ертіс өзенімен ағып келетін трансшекаралық ағындының сценарийлері әзірленді. Бірінші сценарий – «инерциялық», ҚХР ШҰАА экономикасының заманауи даму тенденциялары мен суды пайдалану деңгейіне негізделген. Екінші сценарий – «қарқынды», Қытай тарапының өз аумағында қалыптасатын су ресурстарын толық пайдалануы жағдайында Қазақстан мен Қытай арасындағы су саласындағы ынтымақтастықтың ең қолайсыз жағдайын қарастырады.

Кілт сөздер: трансшекаралық су ресурстары, трансшекаралық ағынды, су қатынастары, суды бөлісу, Ертіс өзені, Ертіс алабы, ағындының азаюы, сценарлық болжамы.

A.R. Medeu¹, S.K. Alimkulov², A.R. Zagidullina^{1,2}*, G.R. Baspakova^{1,2}

¹ *Institute of Geography and water security, Almaty, Kazakhstan, ingeo_2009@mail.ru, sayat.alimkulov@mail.ru*

² *Kazakh national agrarian research university, Almaty, Kazakhstan, zagidullina_a_88@mail.ru*, sharafedenova@mail.ru*

ASSESSMENT OF THE TRANSBOUNDARY INFLOW ALONG THE KARA ERTIS RIVER UNDER VARIOUS SCENARIOS OF ANTHROPOGENIC INFLUENCE ON THE TERRITORY OF CHINA

Abstract

The article discusses the problems of transboundary cooperation between Kazakhstan and China in the Ertis river basin, whose water resources are of great economic and social importance for each country in the region. Due to geopolitical reasons, Kazakhstan is dependent on the transboundary inflow from China, which tends to decrease. The decrease in inflow is associated with the intensive economic development of the western provinces of China (XUAR of the PRC), which began in the 2000s and was accompanied by widespread regulation of river flow, including the transfer of Yertis water to neighboring water-deficient areas. Kazakhstan is concerned about the increase in water intake in the upper part of the Yertis river basin, which is fraught with a drop in the water level downstream, the inability of hydraulic units to operate at full capacity, a reduction in water supply to economic sectors, an increase in the concentration of harmful pollutants, and environmental degradation, especially in the lower reaches.

Depending on the level of anthropogenic impact on the flow (volumes of water intakes) in the Chinese territory of the basin, scenarios of transboundary inflow along the Kara Ertis river to Kazakhstan for the future 2030, 2040 and 2050 have been developed. The first scenario is "inertial", based on current trends in the development of the economy and the level of water use of the PRC XUAR. The second scenario is "intensive," considers the most unfavorable situation of water cooperation between Kazakhstan and China in the conditions of the full use of water resources formed on its territory by the Chinese side.

Key words: transboundary water resources, transboundary inflow, water relations, water allocation, Ertis river, Ertis basin, reduction of runoff, forecast by scenarios.

FTAXP 68.47.33

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2023/26>

И.В.Савенкова, Г.М.Шахметова, А.В.Новикова, М.К.Курмангалиев*

«М.Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ, Петропавл қ., Қазақстан Республикасы, inna.vital@mail.ru, kgauchar77@mail.ru, nyta.strekoza@mail.ru, kmk63lrl@mail.ru*

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОРМАН ЖОЛАҚТАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ

Аңдатпа

Мақалада Солтүстік Қазақстан облысы аудандарының біріндегі орман жолақтарының қазіргі жағдайы қарастырылады. Қолданыстағы зерттеу әдістеріне сәйкес орман жолақтары учаскелерінің сүректіңінің құрамы, оның қазіргі жағдайы анықталды. Зерттеу барысында желектің пішінінің ерекшеліктеріне, оның жалпы жағдайына және қурау дәрежесіне назар аударылды. Сондай-ақ орман жолақтарына жалпы жай-күйіне баға берілді. Мақалада орман жолақтарының екі учаскесіндегі сау ағаштардың жалпы пайызының көрсеткіші келтірілген. 1-учаске бойынша сүректің 100% ауыстыруды қажет етпейтін сау ағаштардан тұрады. 2-учаске бойынша зақымдалған ағаштардың үлесі 58,9% құрайды. Бұл желектің қурауының әртүрлі