УДК 556.182

Доктор геогр. наук К.В. Цыценко *
Т.И. Владимирова *

ВОДНО-ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ БАССЕЙНОВ РЕК ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ: СОСТОЯНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ, ОЦЕНКА, ИЗМЕНЕНИЕ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

В статье рассматриваются многолетние колебания водных ресурсов бассейнов рек Центральной Азии, и обсуждаются вопросы, связанные с использованием земельных и водных ресурсов этого региона.

К главным водным артериям Центральной Азии (ЦА) относятся реки Амударья и Сырдарья, являющиеся основными водными системами, образующими бассейн Аральского моря, в прошлом крупнейшего бессточного водоема этого региона. Большое природно-экономическое значение имеют также реки: Чу, Талас, Асса и водотоки Иссык-Кульской котловины. В пределах упомянутых бассейнов располагаются республики Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан и три области южного Казахстана.

Социально-экономическое развитие стран СНГ в ЦА самым тесным образом связано с водным фактором. Поэтому здесь всегда особое значение имели вопросы, связанные с оценкой ресурсов поверхностных вод речных бассейнов. Главный гидрологический институт (ГГИ) в течение многих лет неоднократно обращался к оценкам водных ресурсов указанных водосборов. Большой объем исследований был выполнен в бассейне Аральского моря [2, 8, 28]. Наряду с этим за многолетние периоды были определены водные ресурсы бассейнов рек: Чу, Талас и оз. Иссык-Куль [3, 12]. Продолжение исследований по указанной тематике было связано с необходимостью оценки влияния изменений глобального климата на величину водных ресурсов и гидрологический режим стока рек ЦА.

Оценка водных ресурсов

Ресурсы поверхностных вод определялись по суммарному годовому притоку рек из зоны формирования стока, к которой относятся горные

* Государственный Гидрологический институт, Россия, г. Санкт-Петербург

системы Тянь-Шаня и Памиро-Алая. При этом использовались данные о стоке рек, имеющиеся в распоряжении ГГИ, а так же материалы режимных наблюдений, полученные от национальных гидрометслужб Казахстана, Кыргызстана, Таджикистана и Узбекистана.

Оценки водных ресурсов всегда были связаны с действующей системой наблюдений в зоне формирования стока, табл.1.

Таблица 1

Динамика наблюдательной сети в бассейнах рек Центральной Азии

Бассейн	Год					
	1930	1960	1980	1990	2000	2006
Амударья	25	98	136	28	23	25
Сырдарья	39	146	138	71	41	40
Иссык-Куль	28	41	56	25	19	18
Чу	20	69	73	25	9	4
Талас	8	14	14	7	4	4
Ассы	1	22	28	1	-	-

На территории исследуемых бассейнов с 1930 г. с разной степенью интенсивности наблюдалось увеличение количества постов. Своего максимума наблюдательная сеть здесь достигла к середине 1970…1980-х годов. Во второй половине 1980-х годов наметился резкий спад, вследствие чего уже к 1990 г. число постов уменьшилось в 2…3 раза, к 2006 г. их количество сократилось до уровня 1930 г. В связи с этим пришлось прибегнуть к восстановлению значений годового стока. Восстановление характеристик стока осуществлялось в соответствие с [13] и программным обеспечением HydroStatCals (автор Кокорев А.В., методология Рождественнского А.В. и Лобановой А.Г.)

Всего для оценки водных ресурсов были использованы данные (наблюденные и восстановленные) по 179 постам. В предлагаемой статье сведения о водных ресурсах приводятся применительно к створам на главных реках, замыкающих всю стокообразующую область рассматриваемых водосборов.

Расчет водных ресурсов производился за период с 1932 по 2006 гг., т.е. за 75 лет. Одновременно оценивалась и динамика среднегодового стока многочисленных рек, характеризующихся различными условиями их питания: от ледниково-снегового до снегово-дождевого [25]. Оценка водных ресурсов, не подверженных влиянию антропогенных факторов, осуществлялась для периода со стационарным климатом с начала 1930-х до

середины 1970-х годов и за последующие годы, когда стали прослеживаться глобальные изменения климата [4].

Результаты расчетов водных ресурсов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Водные ресурсы бассейнов рек и их изменения, км^3/год

Бассейн	Водные ресурсы				
	1932…2006	1932…1977	1978…2006	Изменение за 1978…2006	
				км^3/год	%
Амударья	78,8	77,4	81,1	3,7	5,0
Сырдарья	36,9	36,0	38,3	2,3	6,0
Иссык-Куль	3,86	3,73	4,05	0,32	6,8
Чу	4,28	4,16	4,47	0,31	7,5
Талас	1,50	1,46	1,57	0,11	7,5
Ассы	0,41	0,40	0,43	0,03	7,5

Как следует из этой таблицы, в целом за принятый в расчет промежуток времени, исследуемые характеристики не претерпели сколько-нибудь значительных изменений. Можно лишь отметить, что за период глобального изменения климата ресурсы поверхностных вод исследуемых водосборов несколько увеличились (на 5…8 %), причем в наименьшей степени это коснулось бассейна Амударьи. Повышенная водность 1978…2006 гг. была обусловлена, главным образом, ростом приземной температуры воздуха [5, 14, 24].

Для статистической оценки выявленных изменений в колебаниях годовых значений водных ресурсов были определены их линейные тренды (табл. 3).

Таблица 3

Оценка значимости линейных трендов водных ресурсов по бассейнам рек Центральной Азии

Бассейн	Период	R^2	R	δR	2δR	3δR	Значимость R > 2δR
р. Амударья	1932…1977	0,055	0,235	0,141	0,282	0,423	-
	1978…2006	0,0693	0,263	0,176	0,352	0,528	-
р. Сырдарья	1932…1977	0,0001	0,010	0,149	0,298	0,447	-
	1978…2006	0,2381	0,488	0,144	0,288	0,432	+
оз. Иссык-Куль	1932…1977	0,0133	0,115	0,147	0,294	0,441	-
	1978…2006	0,2675	0,517	0,138	0,276	0,414	+
р. Чу	1932…1977	0,0029	0,054	0,149	0,298	0,447	-
	1978…2006	0,3315	0,576	0,126	0,252	0,379	+

Бассейн	Период	R^2	R	δR	2δR	3δR	Значимость R > 2δR
р. Талас	1932…1977	0,0006	0,024	0,149	0,298	0,447	-
	1978…2006	0,2406	0,491	0,143	0,286	0,429	+
р. Ассы	1932…1977	0,1729	0,416	0,123	0,146	0,369	+
	1978…2006	0,0248	0,157	0,184	0,368	0,552	-

За период с измененными характеристиками климата по большинству бассейнов (за исключением водосборов Амударьи и Ассы) отмечаются статистически значимые положительные тренды. Следует отметить, что в бассейнах рек Сырдарья, Чу, Талас и Иссык-Кульской котловины знак тренда изменился с отрицательного в 1932…1977 гг. на положительный в 1978…2006 гг.

Наряду с оценкой изменения водных ресурсов в бассейнах ЦА был выполнен и анализ колебаний годового стока отдельных рек этого региона. Отбор исследуемых водотоков осуществлялся с соблюдением обязательных условий: наличие за 1932…2006 гг. измеренных значений стока, отсутствие или минимальное количество лет с восстановленными величинами водности рек. Таким образом, было выделено около 50 рек. Повышение годового стока было отмечено у 76 % водотоков, а снижение – у 24 %.. Преимущественно повышение водности прослеживается на водотоках ледниково-снегового и снегово-ледникового питания, формирующих основной объем водных ресурсов. Увеличение или снижение стока рек других типов питания происходит примерно поровну. Какой-либо общей зависимости между климатическими изменениями стока горных рек с их площадью водосборов, средними высотами и количественными показателями типов питания δ [25] установить не удалось. Можно лишь отметить слабую тенденцию к увеличению изменения водности рек в зависимости от уменьшения площади бассейнов. На рис. 1 представлено среднемноголетнее внутригодовое распределение стока рек всех типов питания, водность которых, так или иначе, изменилась под влиянием климатических факторов.

В целом форма гидрографов стока не претерпела заметных изменений. Не изменились и сами количественные показатели типов питания выделенных рек за 1978…2006 гг. Выявленные изменения находятся в пределах интервалов, предусмотренных в [25] и имеют к тому же разнонаправленный характер.

Использование земельных ресурсов

Ведущее место в использовании водно-земельных ресурсов бассейнов рек Центральной Азии, несомненно, принадлежит орошаемому земледелию.

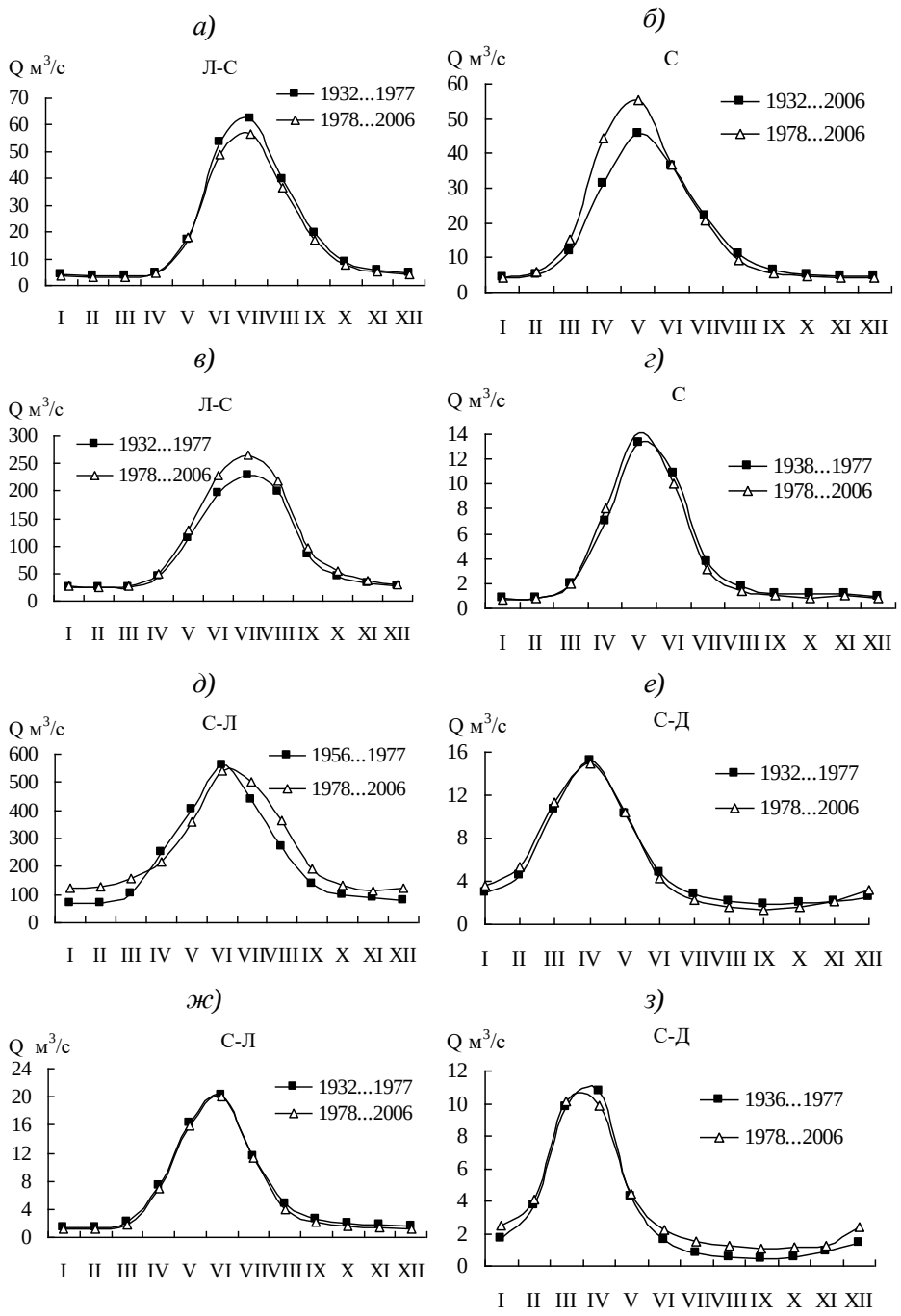

Рис. 1. Внутригодовое распределение стока рек с различным режимом питания в бассейнах Амударьи и Сырдарьи. а) р. Искандердарья – исток; б) р. Сангардак – к. Кинг-Гузар; в) р. Нарын – г. Нарын; г) р. Чадак – ур. Джулайсай; д) р. Чирчик – г. Газалкент; е) р. Кашкадарья – к. Варганза; ж) р. Яккабагдарья – к. Татар; з) р. Каттабугунь – с. Леонтьевка.

Основой для оценки развития и современного состояния ирригации в исследуемых бассейнах послужили материалы, имеющиеся в распоряжении ГГИ до 1991 г., которые частично были опубликованы в [9, 28, 29]. После распада СССР необходимые сведения были получены из статистических сборников стран СНГ [например, 19, 20 и др.], зарубежных изданий [26, 30], монографий, изданных в государствах Центральной Азии [14]. Весьма информативным в этом отношении явился и сайт МКВК (Узбекистан, г. Ташкент) – www.cawater-info.net.

В подавляющей массе данные о наличии орошаемых земель и их использовании приводились ранее и приводятся сейчас по территории государств. Распределение же поливных земель по речным бассейнам осуществлялось периодически, главным образом, в рамках разработки схем КИОВР. В частности, за многолетний период такие материалы можно найти, например, в [21]. В ранее выполненных исследованиях ГГИ и в предлагаемой работе распределение площадей орошаемых земель по речным бассейнам осуществлялось с учетом особенностей размещения поливных фондов стран СНГ ЦА и их отдельных областей в пределах последних. Так, например, принималось во внимание расположение орошаемых земель Нарынской области Кыргызстана (Кочкорский район) в бассейне р. Чу, Сузакского района Южно-Казахстанской области в Чуйском бассейне, трех районов Согдийской области Таджикистана в бассейне Амударьи и т.п.

Анализ состояния и развития ирригации в рассматриваемых бассейнах охватывает полувековой период – с 1960 по 2010 гг. В указанном промежутке времени имело место как интенсивное расширение масштабов мелиоративного строительства в годы советской власти, так и замедление темпов развития ирригации после получения независимости государствами ЦА. Приводимые ниже сведения касаются в основном только данных о наличии земель с оросительной сетью. Материалы по фактическому использованию орошаемых земель имеются лишь в ограниченных размерах.

Данные о размерах площадей орошаемых земель не могут претендовать на абсолютную достоверность. Существуют различия, правда небольшие, между сведениями, помещенными на сайте МКВК и в сборниках Национальных статистических комитетов стран ЦА. Как правило, в указанных сборниках площади орошаемых земель оказываются несколько меньше аналогичных данных, приведенных на сайте МКВК. Не всегда и сами статистические данные могут являться надежными. По данным [22] ранее прирост орошаемых земель в Туркменистане за 1990…2006 гг. оце-

нивался в 972 тыс. га. Однако позднее, после уточнения, эта величина уменьшилась до 372 тыс. га. Сведения о величинах орошаемых земель и их динамики в исследуемых бассейнах приведены на рис. 2

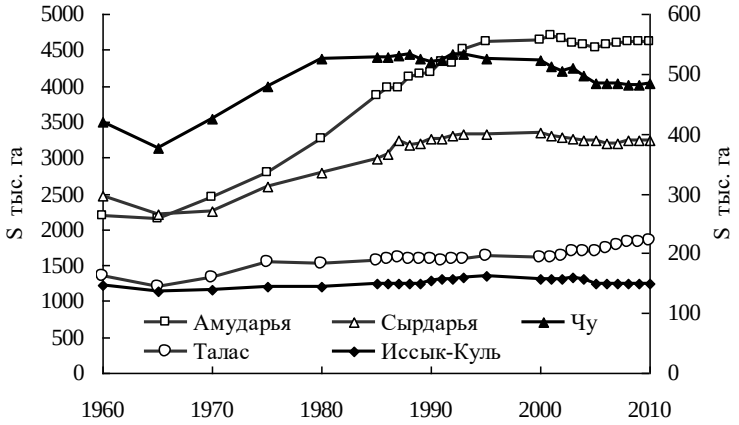

Рис. 2. Динамика площадей орошаемых земель в бассейнах рек Центральной Азии.

Наибольшее развитие орошение в ЦА получило в бассейне Амударьи, чему способствовало наличие соответствующих водных и земельных ресурсов. В настоящее время здесь сосредоточено свыше 4,6 млн. га или 53 % всего орошаемого фонда Центральной Азии. Второе место принадлежит Сырдарьинскому бассейну – 3,2 млн. га. На указанные бассейны приходится 90 % всех орошаемых земель этого региона. Далее в порядке убывания следуют бассейны рек Чу, Талас и оз. Иссык-Куль. В бассейне Аральского моря в 1960-е годы орошение преобладало в бассейне Сырдарьи, в последующие годы пальма первенства перешла к бассейну Амударьи.

В бассейне Амударьи ведущее место принадлежит орошаемым землям Узбекистана (53 %) и Туркменистана (36 %). Третью позицию занимает Таджикистан – 11 %. Ирригация Кыргызстана (бассейн р. Кызылсу) насчитывает всего несколько тысяч га. Орошение в Туркменистане в основном базируется на стоке Амударьи и водах рек Теджена и Мургаба. До строительства Каракумского канала стоком упомянутых водотоков обеспечивалось около 170 тыс. га. С вводом в эксплуатацию Каракумского канала значительная часть поливного фонда республики была переключена на водообеспечение из Амударьи. К середине 1970-х годов за счет местных водных ресурсов орошалось только 10 % поливных земель Туркменистана [16]. Рост водопотребления из Амударьи в эти годы привел к тому, что в гидрографических границах Амударьинского бассейна разме-

щалось лишь 40 % орошаемых земель республики и 50 % располагалось в зоне влияния Каракумского канала. В современных условиях по различным оценкам за счет Каракумского канала орошается порядка 1…1,2 млн. га [6, 23]. Приведенные площади орошаемых земель в бассейне Амударьи включают только сведения по странам СНГ. По-видимому, они являются заниженными из-за недоучета материалов по территории Афганистана. По данным [27] в начале 21 века в бассейне р. Кундуз насчитывалось 232 тыс. га орошаемых земель, из которых было использовано не более 70 тыс. га.

Ведущее место на орошаемых землях бассейна Сырдарьи принадлежит Узбекистану (57 %). На долю Казахстана приходится 23 %. Около 400 тыс. га здесь принадлежит Кыргызстану – 12 %. За принятый в расчет период относительный вклад орошаемых земель Узбекистана и Кыргызстана немного уменьшился на фоне роста аналогичных показателей в пределах Казахстана.

В бассейнах рек Чу и Талас преобладают орошаемые земли Кыргызстана, свыше 70 % в Чуйском бассейне.

Как видно на рис. 2 за годы Советской власти (1960…1991 гг.) на территории исследуемых бассейнов повсеместно отмечалось устойчивое увеличение площадей орошаемых земель, причем наибольший прирост (в 2 раза) имел место в бассейне Амударьи. На остальных водосборах увеличение площадей орошаемых земель не превысило 30 % по отношению к их уровню в 1960 г.

После 1991 г. государства ЦА оказались с возникшими водохозяйственными проблемами один на один. Прекратилось централизованное материально-техническое обеспечение и финансирование на содержание и развитие водохозяйственного комплекса этого региона. Перед государствами, которые только что стали независимыми встал вопрос, что делать дальше? Судя по имеющейся информации, основные усилия были тогда направлены на сохранение созданного в советский период уровня развития ирригации. Надо отметить, что в основном им это удалось – в отличие от России, где площадь мелиорируемых земель (орошаемых и осушаемых) сейчас уменьшилась более, чем в 2 раза [4]. Так, немного увеличилась площадь орошаемых земель в бассейнах рек Амударьи и Талас, практически не изменилась – в Сырдарьинском бассейне. Наиболее заметное снижение прослеживается в бассейне р. Чу – 13 %.

Несколько иная картина прослеживается в отношении фактического использования орошаемых земель. По отрывочным данным в настоящее время на территории Казахстана (Сырдарьинский бассейн) использовалось 74 % земель с оросительной сетью, а в бассейнах рек Чу и Талас – 65 % [17]. Согласно [7] в Чуйской долине на территории Казахстана и Кыргызстана в 1990 г. поливалось 95 % земель с оросительной сетью, в 2007 г. – только 71 %.

Немного стоит коснуться вопроса о структуре посевов на орошаемых землях, которая за многие десятилетия претерпела заметные изменения. Если в 1920…30 гг. в Центрально-Азиатском регионе преобладали посевы зерновых культур – 60…80 %, то в конце 1980-х годов в бассейнах Амударьи и Сырдарьи доминирующее положение уже занимали хлопчатник (53 %) и кормовые культуры (26 %). На долю зерновых тогда приходилось не более 16 %. В низовьях упомянутых рек в пределах Южного Казахстана и Каракалпакистана получили распространение посевы риса – наиболее водоемкой поливной культуры. После распада СССР на орошаемых землях исследуемого региона стала прослеживаться общая тенденция к снижению посевов хлопчатника и увеличению площадей орошаемых земель под зерновыми культурами, в целях обеспечения продовольственной безопасности новых независимых государств. Это в определенной степени способствовало снижению водопотребления в сельском хозяйстве. Одним из элементов водосберегающих мероприятий стало и существенное уменьшение посевов риса на территории Казахстана в низовьях Сырдарьи [1].

Использование водных ресурсов

Развитие ирригации в Центрально-Азиатском регионе базировалось на интенсивном использовании ресурсов поверхностных вод. Сбор материалов о водопотреблении в советский период в ГГИ осуществлялся непосредственно в республиканских Минводхозах с привлечением данных союзных и региональных проектных водохозяйственных организаций. После образования независимых государств на территории ЦА использовались данные статистических сборников стран СНГ, сведения опубликованные в изданиях, характеризующих использование и охрану природных ресурсов [10, 15, 11, 18 и др.], материалы, помещенные в сети Интернета.

Динамика суммарного водопотребления в бассейнах рек Центрально-Азиатского региона приведена на рис. 3.

Интенсивный рост площадей орошаемых земель до 1991 г, который к тому же сопровождался изменениями в структуре посевов (от менее

влагоемких к более влаголюбивым) обусловил существенный подъем объемов водопотребления речного стока. Отмеченный подъем продолжался почти повсеместно до 1985…1990 гг. при этом уровни водопотребления во всех бассейнах превысили показатели 1960 г. в 2 и более раза.

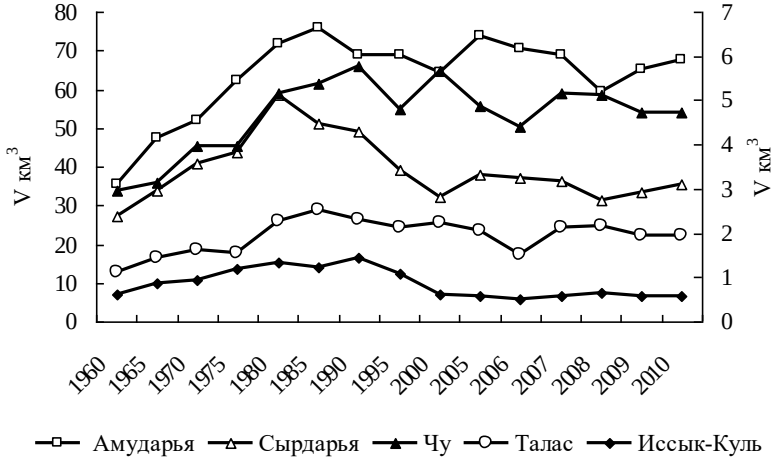

Рис. 3. Динамика водопотребления в бассейнах рек Центральной Азии.

После распада СССР в использовании водных ресурсов наметился длительный спад, который с колебаниями прослеживается и в настоящее время. Меньше всего водопотребление к 2010 г. понизилось в бассейне Амударьи – всего на 10 %, а наиболее заметно в бассейне оз. Иссык-Куль – 60 %. Обращает на себя внимание и существенное уменьшение водопотребления в бассейне Сырдарьи. В остальных водосборах оно составило немногим более 20 %. Снижение водозабора было обусловлено уменьшением площадей орошаемых земель, изменением в структуре поливных культур и внедрением мероприятий по более рациональному и экономному использованию водных ресурсов. Интересно, что значительное снижение водозабора в Иссык-Кульской котловине не отразилось на статистических данных о наличии земель с оросительной сетью. Последнее, по-видимому, свидетельствует о серьезном снижении фактически поливаемых земель в этом регионе.

В бассейнах Амударьи за 1960…2010 гг. большая часть водозабора происходит на территории Узбекистана, при этом относительная доля Туркменистана возросла, а Таджикистана уменьшилась. Особенности распределения площадей орошаемых земель странами СНГ в бассейне Сырдарьи привели к тому, что ведущее место в водопотреблении здесь занимает Узбекистан (свыше 50 %), за ним следует Казахстан. Вклад Кыргыз-

стана и Таджикистана в суммарном водозаборе за рассматриваемый период практически не изменился и не превышает 8…9 %. В современных условиях в Чуйском бассейне свыше 70 % водопотребления приходится на Кыргызстан, а в бассейне р. Талас водозабор Казахстаном и Кыргызстаном осуществляется примерно в равных долях.

В связи с тем, что сведения по отраслевому водопотреблению приводятся лишь в пределах государств, это серьезно затруднило их интерпретацию применительно к речным бассейнам. Можно лишь отметить, что в суммарном водозаборе подавляющая роль (не менее 90 %) принадлежит орошаемому земледелию, вклад остальных отраслей не превышает 10 %. В Узбекистане большая часть водопотребления в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве сосредоточена в бассейне Сырдарьи, а в Таджикистане – в бассейне Амударьи. Основной объем водозабора в указанных отраслях Кыргызстана отмечается в Чуйской долине.

Весьма важным показателем интенсивности использования в хозяйственных целях речного стока является оценка соотношения водопотребления и наличных водных ресурсов. Так, в бассейне Амударьи водозабор в середине 1980-х годов вплотную приблизился к водным ресурсам. Зато в Сырдарьинском бассейне в течение нескольких десятилетий (1965…1995 гг.) водозабор за счет повторного использования возвратных вод не менее, чем на 30 %, превышал водные ресурсы этого водосбора. Примерно такое же положение наблюдалось и в бассейне р. Чу, где устойчивое превышение водозабора над водными ресурсами стало прослеживаться с 1975 г. То же самое происходило с 1975 г. и в Таласском бассейне. В отличие от упомянутых выше водосборов в Иссык-Кульском бассейне за весь рассматриваемый период водопотребление не превышало 40 % от имеющихся водных ресурсов. В 2006 г. этот показатель составил всего 12 %.

Несколько повышенная водность рек ЦА и установленные тенденции в колебаниях суммарного водопотребления после 1991 г. оказали соответствующее влияние на характер изменения стока исследуемых водотоков в их низовьях. В бассейне Амударьи объемы водозабора по сравнению с их величинами конца 1980-х годов изменились незначительно, уровень хозяйственного воздействия не уменьшался и в современных условиях обеспечил антропогенное снижение стока до 90 %. Наоборот, в Сырдарьинском бассейне, где заметно снизилось водопотребление, эффект влияния хозяйственной деятельности существенно замедлился и достиг лишь 64 %. Повышенная естественная водность и снижение водозабора в бас-

сейне р. Чу обусловило уменьшение антропогенного влияния на сток этой реки по сравнению с его уровнем за предшествующий период. Доказательством этого служит существенное увеличение стока р. Чу в ее низовье. В Таласском бассейне влияние хозяйственной деятельности по сравнению с прошлыми годами практически не изменилось.

Заключение

Под влиянием происходящих изменений климата в бассейнах рек Центральной Азии за последние примерно 30 лет наблюдается несколько повышенная их водность. Отмеченное обстоятельство, наряду со снижением площадей орошаемых земель и водопотребления, способствовало некоторому уменьшению антропогенной нагрузки на сток рек отдельных бассейнов. Вместе с тем здесь продолжает оставаться весьма напряженная водохозяйственная обстановка. В частности, в бассейне Аральского моря, даже в относительно многоводный период 2000…2006 гг. уровень использования водных ресурсов заметно превышал 80 %. Принимая во внимание большой естественный прирост населения в этом регионе и необходимость дальнейшего развития его экономики, главным образом орошаемого земледелия, могут возникнуть серьезные трудности в связи с неизбежным дефицитом водных ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аратцев А.Е. В Госкомитете по водным ресурсам Казахстана. // Мелиорация и водное хозяйство. – 1993. – №1. – С. 13-14.
2. Вольфцун И.Б., Сумарокова В.В., Цыценко К.В., Владимирова Т.И., Ясаков В.С. Водные ресурсы бассейна Аральского моря: состояние и перспективы использования. // Труды V Всесоюзного гидрологического съезда, т.2. – Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – С. 107-204
3. Вольфцун И.Б., Владимирова Т.И Водные ресурсы бассейнов рек Чу и Талас. / Гидрологические основы оросительных мелиораций в бассейнах рек Чу и Талас. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990. – С. 28-34
4. Водные ресурсы России и их использование. – СПб.: ГГИ, 2008. – 470 с.
5. Влияние изменения климата на водные ресурсы в Центральной Азии. – Евразийский банк развития. / Отраслевой обзор, август 2009 г. – Алматы, 2009. – 42 с.
6. Вольмурадов К.И. Водные ресурсы Туркменистана: использование, технология и экология. – http://www.cawater/info-net/liblary/artikles/htm.

7. Вагапова А.Р. Влияние водного фактора на экосистему пойм рек и разработка методики расчета экологических попусков: Автореф. дис. … канд. техн. наук – Алматы, 2010. – 24 с.
8. Георгиевский В.Ю., Владимирова Т.И. Водные ресурсы бассейна Амударьи и их изменения. – Мониторинг природной среды в бассейне Аральского моря. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1991. – С. 52-58.
9. Гидрологические основы оросительных мелиораций в бассейнах рек Чу и Талас: Сб. ст. – Л.: Гидрометеоиздат, 1990. – 334 с.
10. Доклад о состоянии окружающей природной среды и использовании природных ресурсов Республики Узбекистан. – Ташкент, 2010. – 74 с.
11. Интегрированная оценка состояния окружающей среды Республики Таджикистан. – Душанбе, 2006. – 106 с.
12. Кривошей М.И., Гронская Т.П. Водный баланс озера Иссык-Куль / Проблемы исследования крупных озер СССР. – Л.: Наука, 1986. – С. 276-280.
13. Методические указания по оценке влияния хозяйственной деятельности на сток средних и больших рек и восстановление его характеристик. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 78 с.
14. Маматканов Д.М, Бажанова Л.В., Романовский В.В. Водные ресурсы Кыргызстана на современном этапе. – Бишкек: Илим, 2006. – 265 с.
15. Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Казахстан. – Алматы: РПГ «КазНИИЭК» МОСС РК, 2010. – 241с.
16. Оросительные и обводнительные системы Туркменской ССР. Обзорная информация 7. – М., БИНТИ, Минводхоз СССР, 1977. – 76 с.
17. Об использовании орошаемых земель на юге Казахстана. – http://www.climate–action.kz.
18. Охрана окружающей природной среды в Кыргызской Республике, 2000-2006. Статистический сборник. – Бишкек, 2008. – 128 с.
19. Статистический сборник «15 лет Содружества Независимых Государств (1991-2005)». / Международный Статкомитет СНГ. – М.: 2006. – 437 с.
20. Статистический ежегодник «Содружество Независимых государств 2006 г.». – М., Международный Статкомитет СНГ. – М., 2007.– 682с.
21. Схема комплексного использования и охраны водных и земельных ресурсов бассейна Аральского моря. – М.: Союзгипроводхоз, 1989. – 186 с.
22. Станчин И., Лерман И., Седин Д. Потенциал роста доходов сельскохозяйственного населения на основе альтернатив сельскохозяйственных культур. – ФАО, Региональное бюро по Европе и Центральной Азии.

Исследования по политике перехода сельского хозяйства. – Будапешт: 2011. – 78 с.
23. Хатамов А.А. Повторное использование вод в Туркменистане – http://www.cawaterinfo-net/liblary/artikles/htm.
24. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы республики Узбекистан. – Ташкент: Узгидромет, 2007. – 132 с.
25. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1965. – 691 с.
26. Irrigatijn in the countries of the former soviet union in figures. – Water Reports 15, Rome, 1997. – 199 p.
27. Maniejeh Mahmoudzadeh Varzi & Kai Wegerich. MUCH ADO ABOUT NOTHING – SUB-BASIN WORKING GROUPS IN KUNDUZ RIVER BASIN. AFGANI STAN. – Central Asian Waters. Social. Economic Environmental and Governance puzze. – Helsinki. University of Technology – TKK. 2008. pp. 47-61
28. Tsytsenko K.V. The problems of the Aral Sea Basin. – World Water Resources at the Beginning of Twenty – First Century-Cambridge university press, 2003, pp. 148-186.
29. Tsytsenko K.V. and Sumarokova V.V. Change of the rivers flow in the Aral Sea basin (in connection with the problem of guantative assessment and consideration of environmental after – effects). – Creeping Environmental Problems and Sustainable Developmental in the Aral Sea Basin. – Cambridge university press, 1999. pp. 191-203.
30. Water Related Vision for Aral Sea Basin for the year 2025. – UNESCO, Paris, 2000. – 237 p.

Поступила 12.10.2012

Геогр. ғылымд. докторы К.В. Цыценко
Т.И. Владимирова

ОРТА АЗИЯ ӨЗЕНДЕРІ АЛАПТАРЫНЫҢ ЖЕР-СУ РЕСУРСТАРЫ: ЖАҒДАЙЫ МЕН ҚОЛДАНУЫ

Мақалада Орта Азия өзендері алаптарының су ресурстарының көпжылдық тербелуі қарастырылады, және осы аумақтағы жер және су ресурстарын қолдануға қатысты сұрақтар талқыланады.