

УДК 551.4

КОЛЛИЗИИ ИРРИГАЦИИ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ И ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ НАРЫНА

Л. З. ШЕРФЕДИНОВ

Гл. научный сотрудник ГИДРОИНГЕО, д.г.-м.н., профессор

Сырдария өз. жогаргы агысындагы ирригация мен гидроэнергетика талаптарының өзара кақтыгысы және оның нәтижесінде орын алып отырған әлеуметтік-экологиялық зардаптар мен қауіптер ерекшеліктері қарастырылған.

Рассмотрены особенности столкновений интересов ирригации и гидроэнергетики в верховьяхр. Сырдарьиобусловленныемисоциально-экологическиевущербымириски.

In the article describes features of collisions of irrigation and hydropower engineering interests in upper Syr-Daryariver and the socially-ecological damages and risks caused by them.

Ферганская долина – межгорная впадина, поверхность которой наклонена на запад, а ее подгорно-равнинную и низкопредгорную части окаймляет 500-метровая горизонталь. Межгорная впадина вместе с сопряженными горными системами составляет Ферганский регион, который занимает большую часть трапеции с координатами 39-42⁰ с.ш., 69-75⁰ в.д.¹

Естественные границы региона проходят по водоразделам: на севере — Кураминского и Чаткальского хребтов субширотного простирания - структурам Западного Тянь-Шаня, на юге -Туркестанского и Алайского хребтов субширотного простирания — структурам Южного Тянь-Шаня, на востоке — Ферганского хребта субмеридио-нального простирания - структуре Внутреннего Тянь-Шаня, на западе — виргациям Кураминского (хр. Маголтау) и Туркестанского (низкого-рье междуречий Аксу и Даганксяя) хребтов. Природа региона обусловлена его географическим положением внутри Центрально-Азиатского субконтинента, а своеобразие проявляется в высотной поясности распределения благ (и антиблаг), а также в проточности гидрографической сети.

С «естественной истории» и поныне экологическая ниша населения приурочена, главным образом, к подгорно-равнинной и низкопредгорной частям региона. Они составляют основную морфоструктуру, сложенную долинами большой реки Сырдарьи, средних рек — Нарына и Карадарьи, а также нижними адырами. Эта сложно-построенная морфоструктура занимает нижний, пустынный пояс региона. Он осваивался под орошаемое земледелие с энеолита, а в третьей четверти прошлого столетия оно охватило солончаково-болотные котловины и песчаные массивы Центральной Ферганы и низкие адыры.

Предгорный и низкогорный — пустынно-степной и сухостепной — пояса также в большей части освоены под орошаемое и богарное земледелие во второй половине XXв.

Средгорный — лесо-, лугостепной, высокогорный (с высотой более 3000 м) —лугостепной, гляциально-нивальный пояса издревле используются в пастбищном животноводстве и горном земледелии. Пастбищная сукцессия вслед за окончанием плювиала нового времени ныне примерно на 80% сократила лесистость среднегорий и существенно уменьшила первичную продукцию автотрофов остальных поясов.

Климатические особенности региона [1] в первую очередь определяются высокой степенью континентальности: разница дневных и ночных температур составляет 10-12⁰С в воздухе и 20-25⁰С на почве. Солнечное сияние на равнинах достигает 4400-4500 ч, в горах (на высоте в 2000 м) – 1230-2500 ч. Продолжительность лета около 160 дней в году. Среднемесячная температура июля за многолетие находится в пределах 27-30⁰С. Теплота суммарной радиации оценивается в 130-160 ккал/см² год, поглощается примерно 90-120 ккал/см² год, а радиационный баланс

¹ С.ш. – северная широта, в.д. – восточная долгота.

поверхности составляет около 40-65 ккал/см² год. Атмосферные осадки на подгорной равнине составляют 100-200 мм в год, а вертикальный градиент годовых сумм осадков достигает 60-80 мм в год на каждые 100 м высоты. В зависимости от экспозиции и высотного положения климат характеризуется от очень сухого и жаркого с суммой положительных температур 4900-4400 °С до умеренно влажного и прохладного с суммой температур 2800-1000 °С [1].

Относительная влажность воздуха в 13 часов в Ферганской долине (подгорной равнине) близка в июле в среднем к 30—35%, а в предгорьях и горах - к 20-30% [1, 9].

Ветры в западной части Ферганской долины со скоростью больше 15 м/с наблюдаются в среднем 40-50 дней в году. В отдельные годы число таких дней здесь достигает 95-100. В остальной части региона отмечается горно-долинная циркуляция атмосферы, предопределяемая направлением простирания и экспозицией долин и склонов. Горные бризы в большей части постоянны и устойчивы по сравнению с долинными [1].

В общем природные блага Ферганской долины пригодны для ведения орошаемого земледелия и осваивались под таковое с глубокой древности.

Гидрография и водные ресурсы. В Ферганской долине, как считается, со слияния рек Нарын и Карадарья берет свое начало большая река Сырдарья. Однако функционально Нарын-Сырдарья - единая река, в которую впадает р. Карадарья и притекает еще ряд горных рек региона. Общая площадь водосбора Нарын-Сырдарьи до выхода из «Фархадских ворот» составляет 142 тыс. км². Поперечный профиль рек в горных местностях в зависимости от крепости пород, выстилающих русла V-, И- и корытообразный. Продольный профиль рек чаще всего крутой, осложненный порогами, западинами, а также гидротехническими сооружениями [1].

Нарын-Сырдарья протекает по самым низменным местностям долины и является, с одной стороны, ее естественной дренажной, а с другой - до 60-х гг. XX в. характеризовалась разливами, которые формировали болотно-луговые и солончаковые ландшафты Центральной Ферганы. Конечно, в многоводные годы до них дотекали и воды горных рек.

Водные ресурсы по оценкам [7, 9, 10, 11, 15, 19 и др.] характеризуются данными табл. 1.

Таблица 1. Водные ресурсы Ферганской долины, км³/год

Река	Средний годовой сток (примерно 50% обеспеченности)	Наименьший годовой сток (примерно 90% обеспеченности)	Наибольший годовой сток (примерно 10% обеспеченности)
А. Всего (приток по сумме рек)	-25,0	17	33
В том числе:			
Нарын (г.п. Учкурман)	13,3	9,9	18,3
Карадарья (г.п. Кампырват)	3,8	1,7	5,6
Горные реки (в сумме)	7,7	5,5	9,6
Из них:			
на правобережье долины:			
Падшаата	~0,2	0,1	~0,3
Касансай	~0,3	0,15	0,4
Гавасай	~0,2	0,09	0,3
Чадаксай	~0,1	0,05	0,2
на левобережье долины:			
Майласу	~0,3	0,14	0,44
Тентексай	0,8	0,5	1,5
Акбура	~0,7	0,5	0,9
Аравансай	0,3	0,2	0,5
Исфайрансай	0,7	0,5	0,9
Шахимардансай	0,3	0,25	0,4
Сох	1,3	0,9	1,8
Исфара	0,4	0,25	0,6
Б. Всего отток (по створу Фархадского водохранилища)	15,6		

Из табл. 1 следует, что в средний по водности год в Ферганской долине всеми участниками водохозяйственного комплекса, включая потребителей от природы (растительность и фауна), расходуется на эвапотранспирацию до 9,4-11,7 км³ ($\pm 0,5$ км³) вод.

Подземные воды региона в горной части дренировались реками и составляли до 30% от объема их стока в естественном режиме. По контуру предгорно-равнинной и низкопредгорной частей подземный приток в долину по верхнему структурному ярусу оценивается примерно в 1,4 км³/год [22]. Ирригацией и гидроэнергетикой естественный режим подземных вод существенно преобразован [1].

Земельный фонд региона оценивается по валу в 8954 тыс. га, из них 1539 тыс. га пригодны для орошаемого земледелия, а остальные — для пастбищ (1737 тыс. га), богарного земледелия и др.

Фонд орошаемых земель Узбекистана в развитии характеризуется данными табл. 2 [4, 8].

Таблица 2. Фонд орошаемых земель Ферганской долины в развитии, тыс. га

Административные (или водохозяйственные образования)	Основной фонд орошаемых земель на			
	1910-1917 гг.	1940-1958 гг.	1990 г. наметки	2005-2006 гг. наметки/факт
Ферганская область Туркестанского края [8]	917	—	—	-1500/
Из них по группе областей Ферганской долины [8, 4]	529	-610	880	926/910
В том числе в нынешних границах [4, 8]:				
Андижанская область	212	215	275	281/282
Наманганская область	122	159	244	265/273
Ферганская область	194	239	365	380/355

Следует заметить, что культура орошаемого земледелия в регионе в глубокую древность — на границе палеолита и неолита начиналась на затопляемых в паводок поймах и дельтах горных рек, когда отсыпались валы из наносов и горных пород и естественные лиманы дополнялись искусственными. «Лиманный способ орошения», как полагают исследователи [9], был прототипом всей современной ирригации. Возможно, в медном и бронзовых веках в долине стали создавать ирригационные каналы. С начала новой эры к первой четверти XX в. в Ферганской долине была организована сеть каналов от горных рек. Тем самым по каждой реке в отдельности формировались массивы орошаемых земель. Водообеспеченность орошаемого земледелия каждого массива зависела от водности конкретной реки, а воды многоводного Нарына (см. табл. 1) даже в маловодные годы не могли быть задействованы для орошения. Это обстоятельство обусловило идею «кольцевания» ирригационной сети региона [9].

Наиболее крупным воплощением этой идеи в реальность является Большой Ферганский канал, построенный в 1939 г. и введенный в эксплуатацию в 1940 г. Был построен также Южный Ферганский канал на расход 60 м³/с с водозабором из р. Шахрихансай и Северный Ферганский канал на расход 115 м³/с с водозабором из р. Нарын. После Второй мировой войны идея «кольцевания» получила дальнейшее развитие — были построены Большой Андижанский и Большой Наманганский канал, канал им. Ю. Ахунбабаева и из них развита ирригационная сеть. Все это вместе взятое позволило только в Узбекистане почти удвоить площадь орошаемых земель (см. табл. 2).

Организация ирригационных систем Узбекистана в Ферганской долине базируется на двух принципах: первый предопределяется природой региона, когда распределение воды и земли приводится во взаимное соответствие и для этого к пригодным для возделывания угодьям подводится из источников орошения вода; второй — административно-хозяйственный, обуславливающий систему распоряжения водными ресурсами и обеспечения оросительной водой заинтересованного потребителя-сельхозпроизводителя для орошения угодий.

Идея «кольцевания» ирригационной сети в первую очередь воплотилась в межобластных, а ныне трансграничных каналах. На правобережье Нарын-Сырдарьи это Большой Наманганский и Северный Ферганский каналы, а на левобережье — Большой Андижанский и Ферганский, Южный Ферганский каналы.

Большой Наманганский канал с водозабором на территории Кыргызстана обслуживает в основном земли Наманганской области — около 47 тыс. га.

Северный Ферганский канал орошает около 63 тыс. га земель Узбекистана и примерно 5 тыс. га Таджикистана. Большой Андижанский канал с водозабором из р. Нарын орошает земли Наманганской и Андижанской областей (74 тыс. га).

Наиболее крупный в регионе Большой Ферганский канал, который орошает около 310 тыс. га, из них в Узбекистане - 175 тыс. га [4]. Южный Ферганский канал орошает в Андижанской и Ферганской областях около 80 тыс. га. Гидравлические характеристики этих каналов достаточно представительные. Например, Большой Ферганский канал, имеющий два подпитывающих водозабора из Нарына и один из Карадарьи, рассчитан на расход 380 м³/с. Это почти в 3 раза превышает среднюю величину стока р. Карадарьи — второй по величине реки региона. Ко всем средним и малым рекам региона приурочены орошаемые массивы. Часть стока этих рек зарегулирована в сезонном отношении, а в сопряженные с ними ирригационные системы также осуществляется подпитка из «кольцевых» магистралей. На Узбекистан приходится около 530 тыс. га, Кыргызстан — 230 тыс. га и Таджикистан — примерно 50 тыс. га орошаемых земель на «местном» стоке, а забор воды из ствола Нарын-Сырдарья гарантирует урожаи в маловодные годы.

Коллекторно-дренажная (мелиоративная) сеть в Ферганской долине обеспечивает нормальный водно-солевой режим орошаемых земель. Сеть делится на три уровня: дрены плантаций, внутривладельческие и межхозяйственные магистральные коллекторы. От дрен плантаций вода выводится во внутривладельческие и межхозяйственные коллекторы, а затем в магистральные. Водоприемником последних, как правило, в конечном счете является р. Сырдарья. Основное предназначение этой сети заключается в выносе легкорастворимых солей с орошаемых земель и предупреждение их вторичного засоления, а также в поддержании нормальной влажности почв — недопущении переувлажнения или подсушки. В зависимости от природных условий на 1 га плантации закладывается от 20 до 50 пог. м дрен на глубины 2,5 - 4,5 м. С этих глубин они призваны отводить формирующиеся в процессе поливов ирригационно-грунтовые воды, не допускать капиллярного вброса соленых грунтовых вод в почвенные слои и тем самым предупреждать угнетение возделываемых сельскохозяйственных культур и т.д. Кроме того, дрены должны отводить и сбросные воды или ту часть поливных вод, что не успела профильтроваться в почву, а заливать плантации или другие углубления ландшафтов.

В ирригационных системах происходит так называемый прокат воды, т.е. сток затрачивается на поддержание функционирования самих гидротехнических сооружений, а на концевых участках осуществляется слив (сброс) воды в водоприемник.

Мощности коллекторно-дренажной сети по сравнению с ирригационной наращиваются в обратном порядке: от дрен плантаций вода подтекает к внутривладельческим дренам и коллекторам, далее — к межхозяйственным, а от последних — к магистральным.

Магистральные коллекторы имеют водосборную площадь до нескольких десятков тысяч гектаров, а их устьевые расходы достигают на максимуме от 10÷30 до 100 м³/с и более (Ащиккуль, Сарыксу, Шахрихан, Каракалпак, Северо-Багдадский, Сохский и т.д.). Сырдарья сохраняет при этом свою функцию главной дрены региона [22, с. 57], особенно для правобережья. Лишь Кайраккумское и Фархадское водохранилища подпирают горизонты воды в реке, а грунтовые воды отводятся от Кайраккумского водохранилища системой защитного дренажа у г. Ходжикента и других населенных пунктов этой части левобережья.

В регионе были задействованы система вертикального дренажа, а также группы или одиночные скважины для сельхозводоснабжения. В совокупности общее число таких скважин приближалось к 20 тыс. Однако физический и моральный износ этих сооружений, а главное, высокая стоимость электроэнергии значительно сократили число эксплуатируемых скважин.

Ирригация и дренаж, согласно руководящим документам прошлых лет, дополняя друг друга, были призваны обеспечить высокую продуктивность орошаемых земель. Однако долгие годы средняя оросительная норма (брутто) в долине находилась в пределах 15 тыс. м³/га год и даже превышала эту величину. Во всех планировках намечалось ее снижение до 11-12 тыс. м³/га год и менее. В соответствии с оросительной нормой планировалось и водоотведение на уровне 31÷37 %.

В общем по Ферганской долине водозабор на орошение определялся в $\sim 18 \text{ км}^3/\text{год}$, водоотведение — в $6,2 \text{ км}^3/\text{год}$ и безвозвратное водопотребление - на уровне $\sim 11,7 \text{ км}^3/\text{год}$ [19]. Директивная установка на сокращение водозабора, как правило, даже в условиях жесткого советского администрирования оставалась благим пожеланием. В маловодные годы он сам по себе равнялся притоку из зоны формирования стока, а в более или менее многоводные годы оценочно водозабор превосходил установленный норматив [11, 22]. Эвапотранспирация же и атмосферные осадки оставались не под прямым управлением водопользователей, что несколько смягчало водохозяйственную обстановку для среднего течения Сырдарьи. Однако сложившаяся практика водо- и землепользования в Ферганской долине в общем характеризовалась ростом, а ныне почти стабильным уровнем солености речной воды около 1‰ (или $1,23 \pm 0,25\text{‰}$). Солевой фактор совместно с химическим и биологическим загрязнением речных вод во многом контролирует экологическое благополучие р. Сырдарьи в среднем и нижнем течении [12]. Поэтому не только количество, но и качество вод в бассейне определяется порядком функционирования экономики Ферганской долины и Нижнеарынского каскада водохранилищ. Для водообеспечения орошаемого земледелия в бассейне р. Сырдарьи построено несколько водохранилищ объемом около 3510^9 м^3 , из них самые крупные Токтогульское объемом $19,510^9 \text{ м}^3$ на Нарыне в Кыргызстане, Андижанское объемом $\sim 2 \cdot 10^9 \text{ м}^3$ на Карадарье на границе Узбекистана и Кыргызстана, Кайракумское объемом $\sim 2,510^9 \text{ м}^3$ в Таджикистане на Сырдарье [9, 18]. Основные характеристики русловых водохранилищ на Нарын-Сырдарье и Карадарье, т.е. имеющих прямое отношение к Ферганской долине, приведены в табл.3 [4, 5, 21].

Таблица 3. Характеристики водохранилищ и гидроэлектростанций

Водохранилища и гидроэлектростанций	Водные ресурсы в створе водохранилищ, км^3		Параметры водохранилищ			ГЭС	
	50% обеспеченности	90% обеспеченности	Расчетный напор НПУ, м	Полезный объем, км^3	Полный объем, км^3	Установленные мощности, ТВт	Выработка электроэнергии в год 50% обеспеченности, ТВтч
Токтогульское	11,1	7,9	140	14	19,5	1,2	4,0
Курпсайское			74	0,27	0,42	0,5	2,2
Ташкумырское			56	0,05	0,25	0,385	1,7
Учкурганское 2	13,3	9,9	25	0,005	0,015	0,17	0,7
Учкурганское 1			29	0,02		0,18	0,9
Кайракумское			21	2,5	3,4	0,12	0,8
Фархадское	15,6	~ 12	32,5		0,3	0,13	-0,8
Андижанское	$\sim 3,8$	$\sim 2,2$	86,5	1,6	1,7	0,14	0,6
Итого	17,5	~ 12	—	-18,5	-25,6	-2,5	-12,0
В том числе по стволу Нарын-Сырдарья				-17	-24	-2,5	-10

В табл. 3 отражены два факта:

Для регулирования речного стока в регионе построена система водохранилищ, по объему превышающему годовой приток. Таким образом, для использования речных вод в ирригации коэффициент регулирования был доведен до 0,93 [19]. Это обеспечивало бесперебойное орошение в течение 90 лет из 100 с гарантированным ежегодным водозабором до 23 км^3 в год.

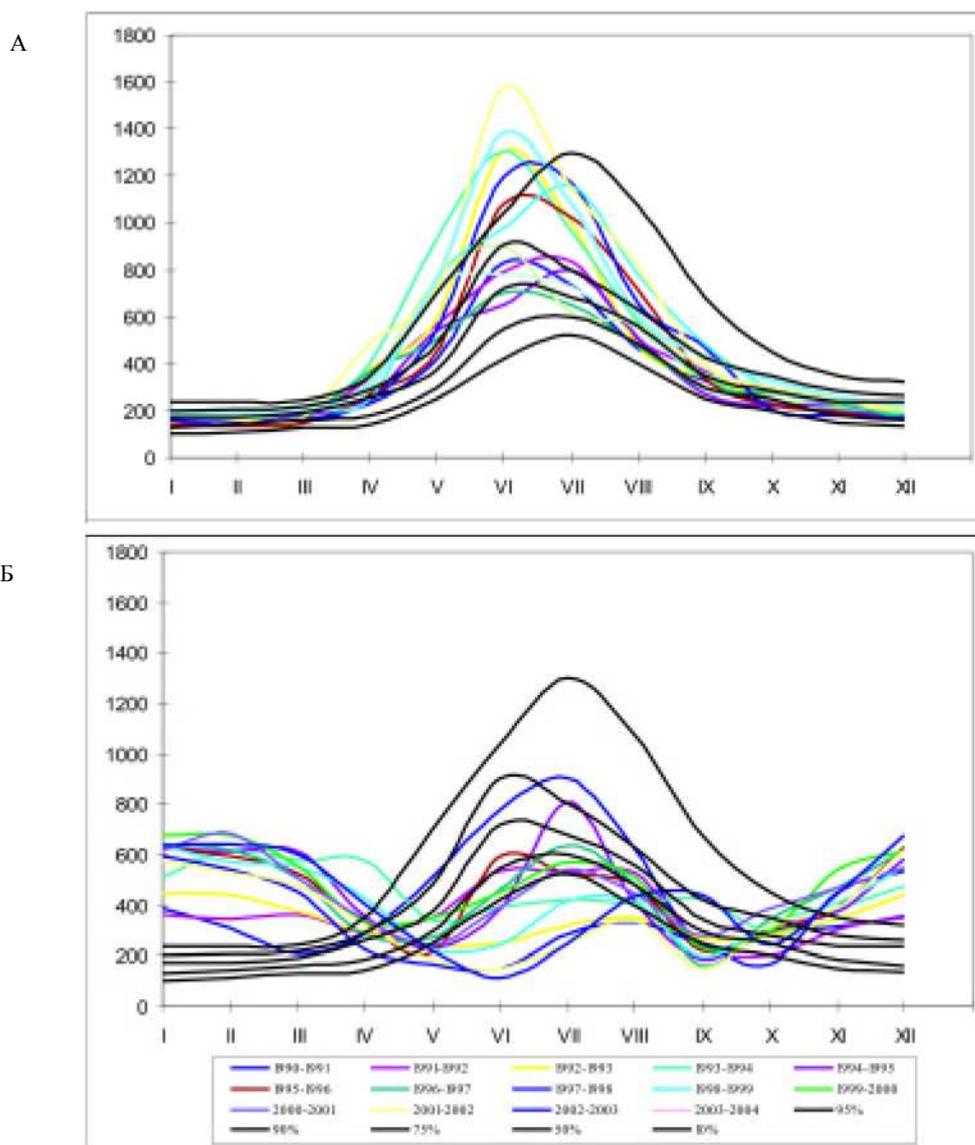
В компоновке водохранилищ предусматривались гидроэлектростанции, которые вырабатывали электроэнергию при попуске вод на нужды ирригации. Такой порядок использования водных ресурсов устанавливался с согласия правительств бывших союзных республик в руководящих документах планового характера — «схемах комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Сырдарьи» [15, 16 и 17, 19]. Эти руководящие документы проходили государственную экспертизу, рекомендовались к утверждению научно-техническим советом союзного Минмелиоводхоза, Госпланом и утверждались правительством в целом или по их компетенциям — основным положениям. Во всех этих документах четко формулировалась цель — развитие ирригации и преимущественное использование вод в хлопководстве. Такая целевая

установка предопределяла производство электроэнергии в объединенной энергетической системе (ОЭС) Средней Азии преимущественно на тепловых электростанциях (до 70%) и «попутную» ее выработку на ГЭС. Узбекистан «управляет» водовыпусками и ГЭС Андижанского и Фархадского водохранилищ, а их емкости расположены в Кыргызстане и Таджикистане. Кайраккумское водохранилище и ГЭС — собственность Таджикистана. Каскад Нижненарынских водохранилищ и ГЭС (от Учкурганских до Токтогульского) — собственность Кыргызстана.

По оценкам [13, 18], Нижненарынский каскад ГЭС ныне вырабатывает до 90—95 % потребляемой Кыргызстаном энергии. Кайраккумская ГЭС и тепловые станции Сугдской области Таджикистана не покрывают потребностей в энергии [13, 18], и для их покрытия энергия передается из соседних стран.

Нижненарынский каскад водохранилищ и ГЭС, а из них Токтогульское представляют собой главные регулирующие сооружения не только для потребителей Ферганской долины, но и для всего бассейна р. Сырдарьи в целом, вплоть до бассейнового базиса стока — Аральского моря.

На рисунке продемонстрированы графики притоков к Токтогульскому водохранилищу и водовыпусков из него на фоне маркирующих гидрографов стока, рассчитанных по данным наблюдений до строительства этого объекта.



Расчетные (для условно-естественного режима) и фактические гидрографы притока (А) и стока (Б) из Токтогульского водохранилища за 1990—2004 гг.

Как видно из верхних графиков (см. рисунок), приток в створе Токтогульского водохранилища в сравнении с естественным режимом принципиально не изменился. Конечно, каждый из отслеженных 14 годов имеет свои особенности, состоящие в том, что 4 года из 14 по водности вегетационного периода равны и превосходят свои аналоги года 10% обеспеченности, а не вегетационный сток (1X—X11, 1—Ш) все эти годы находился в пределах 90-50% обеспеченности. Отмеченные особенности отражают, по-видимому, наметившиеся изменения в природе формирования стока, но главное, все отслеженное четырнадцатилетие по водности при наличии столь мощного регулятора — Токтогула было относительно многоводным. Однако режим эксплуатации Токтогульского водохранилища в эти годы был трансформирован в энергетический. Водовыпуск из водохранилища, как видно из графиков, начал удовлетворять требования производства электроэнергии. В таком режиме не вегетационные попуски по Нарын-Сырдарье возрастают на 3-4 км³, и на эту же величину практически уменьшается вегетационный сток, вследствие чего в большей части несут ущербы земледельцы Сырдарьинской и Джизакской областей Узбекистана [20, 21]. Они (ущербы) достигают в растениеводстве 50 % и более от средней урожайности. Казахстан благодаря Чардаринскому водохранилищу с полезной емкостью около 5 км³ и притоку в ствол Сырдарьи со среднего течения рек Чирчик, Ахангаран и Келес в год 90 % обеспеченности имеет гарантированный лимитами еще «советских схем» вододелиния объем притока. Более того, повышенная водность последних лет позволила Казахстану частью обводнить дельту Сырдарьи, восстановить рыбопромысловое значение залива Сары-Чаганак [13, 18].

Маловодные годы, видимо, характеризуются ущербом и на некоторых орошаемых массивах Таджикистана с водозаборами ниже Кайраккумского и в створе плотины Фархадского водохранилища [18]. В стоимостном выражении годовая выработка электроэнергии на Нижненарынском каскаде (2001 г.) оценивается (по региональным ценам) примерно в 250-300 млн. долл. США [21]. Но, вероятно, эта электроэнергия не имела платежеспособного спроса.

Прямой ущерб хлопководству в двух названных областях Узбекистана ориентировочно оценивается в 75-100 млн. долл. США. И это при наличии спроса на хлопок. Частью летний экспорт электроэнергии Кыргызстана в Узбекистан покрывался импортом природного газа и зимними поставками электроэнергии. По энергетическому эквиваленту ежегодно экспорт Кыргызстана (импорт Узбекистана) в 1993—1999 гг. составлял приблизительно 930—1015 ГВтч [18]. Но сальдо взаимопоставок было отрицательным для Кыргызстана, и его ежегодная задолженность в текущих ценах достигала 6,5-25,9 млн. долл. США. Ситуация парадоксальная: неся ущербы в сельском хозяйстве из-за изменения режима эксплуатации Токтогульского водохранилища, Узбекистан щедро поставлял природный газ (и электроэнергию) Кыргызстану. Такого рода неэквивалентный обмен прекратился. Но ущербы сельского хозяйства из-за отклонений от естественного режима речного и летних наведенных маловодий продолжают. И только повышенная водность по всему бассейну Сырдарьи несколько компенсировала наводимые маловодья.

Урожайность ведущей культуры растениеводства — хлопчатника варьировала в 1993—1998 гг. в пределах 20—35 ц/га, а новой для земледельцев культуры — пшеницы (на орошении) возросла с 24,3-35 до 38-71 ц/га. Однако риски земледельцев, несмотря на стремление к их снижению, возрастают из-за неустойчивости как природных, так и социально-экономических факторов. Природные факторы, связанные с глобальным потеплением, повышают требования на воду «дикого мира», экономики и населения. К тому же таяние ледников и снижение площадей горного оледенения формируют «отложенные» на будущее проблемы. По крайней мере, ожидания по водобразованию противоречивы - от повышения водности рек на 5-10% до снижения почти на одну треть [2, 3, 18, 20].

Для преодоления таких проблем требуется заблаговременная подготовка, что в первую очередь основывается на социальной мобильности. Однако опыт, пусть пока еще и небогатый, по преодолению анемии прошлого времени и порожденной ею социальной апатии свидетельствует о формировании активности лишь в среде собственников. В связи с этим заметим, что главная рекомендация конференции «Аральский кризис: экологические проблемы Средней Азии» (Блумингтон, Индиана, 14-19 июля 1990 г.) о введении «всеохватывающей и работающей системы рыночной экономики» получила признание и претворяется в реальность. Кстати, это редкость, когда научные рекомендации в условиях Средней Азии, благо они со стороны, начали внедряться.

Однако для их реализации в полной мере требуется время, так как внедрение новой водохозяйственной парадигмы возможно в современную социокультурную среду. Становление такой среды и ее полномасштабное формирование — настоятельная необходимость для социально-экологического развития.

Разработчики [4] показали, что развитие сельскохозяйственного производства в основном соответствует темпам, которые были запроектированы в схемах комплексного использования водных ресурсов бассейнов рек, в том числе и Сырдарьи [14, 15], но есть и существенные отклонения. Низкими темпами осуществлялись капитальные вложения на мелиоративные мероприятия при освоении земель. Это отрицательно сказалось на их продуктивности, что повлекло за собой невыполнение основных проектных решений [4, с.8-9]. Например, разработчики [4] оценивают недофинансирование мероприятий схемы Аральского моря [14 и др.] за 1971—1985 гг. почти на одну треть (а это почти 8 млрд. руб.). Здесь следует обратить внимание на недофинансированность мелиоративных мероприятий. Такое положение дел было и в Ферганской долине, и, казалось бы, «идеальные» по замыслу ирригационные и мелиоративные системы в сочетании были призваны обеспечить высокопродуктивное растениеводство. Однако почти повсеместно не обеспечены запроектированные мелиоративные режимы, что приводит орошаемое земледелие к водозатратности в целом и проявлениям солевого фактора, а также загрязнению вод, как в регионе, так и в подкомандных ему регионах бассейна Сырдарьи. Сам же достигнутый уровень продуктивности базируется на затратных факторах и с экономической стороны оценивается как малорентабельный, по крайней мере, непосредственно для производителя. Парадоксальность складывающейся ситуации имеет свои концептуальные основания, с одной стороны, в незавершенности и несовершенстве конструктивных принципов развития ирригации и мелиорации, а с другой — в том, что преодоление «незавершенки» осуществляют носители и творцы руководящих идей схемных проработок и их проектных воплощений, пока еще не выработав адаптивных к рыночным отношениям и новым геополитическим условиям предложений. Поэтому ряд разработок, выполненные последние годы на средства или под эгидой международных фондов и спонсоров [8], пока «ложатся на полку», так как не содержат взаимоприемлемых решений для стран Центральной Азии. Причина этому — институциональная неупорядоченность водно-земельных отношений, прежде всего, в каждой стране в отдельности и в общем по бассейну. Концепция интегрированного управления водными ресурсами [2] в том формате, что предлагают ее разработчики [7], требует адаптации в специфическую социальную структуру с укорененным традиционализмом. Внедрение неадаптированной к местным условиям системы управления принесет неустойчивость в сложившийся порядок институализации и чревато социальными рисками.

Ныне, по-видимому, следует разработать систему мер по преодолению ошибок и недоработок прошлого и уже накопленных за годы независимости недоразумений и противоречий. Не исключено, что необходимо отойти от руководящей идеи подсчета располагаемых водных ресурсов, когда в их количество засчитываются возвратные воды. Эта категория представляет собой аналог сточных вод промышленности и жилищно-коммунального хозяйства. Поэтому она является негативным фактором формирования экологической ситуации [12]. Избежать формирования возвратных вод по технологиям орошаемого земледелия и по логике гидрохимических процессов в ближайшей перспективе (возможно, и в отдаленной) нельзя. Но ничто в формате обладаемых технологий не мешает минимизировать их количество (кроме стоимости). В связи с этим в число управляемых параметров выдвигаются безвозвратные потери (изъятие) стока. Урожай растениеводства обеспечивает продуктивное испарение. Оно несколько меньше суммарного испарения (эвапотранспирации), которое начинается с водозабора из источника орошения и протекает во всех технологических звеньях орошаемого земледелия, вплоть до сброса в конечной водоприемник. Оценочно продуктивное испарение по всей Ферганской долине варьирует в пределах 7-9 км³/год, а суммарное (вместе с местными атмосферными осадками) достигает 14-16 км³/год. Собственно, и эти оценки требуют своего уточнения по данным прецизионных агрометеорологических и гидрологических наблюдений на орошаемых массивах. Но в любом случае при водodelении квотах стран на водные ресурсы наряду с правом на водозабор по разделам «водопользование» и «водопотребление» следует предусматривать лимиты на безвозвратные потери, возвратные воды и

требования к качеству последних. Такое лимитирование потребует пересмотра сложившихся мелиоративных режимов орошаемых земель и предопределил новую конфигурацию ирригационных и мелиоративных сетей, оптимальное решение гидротехнических и технологических аспектов внедрения концепции интегрированного управления водными ресурсами региона. Не исключено, что изменение методологии квотирования позволит сблизить позиции верховых стран — Кыргызстана и Таджикистана и низовых — Узбекистана и Казахстана по установлению размера квот. Верховые страны практически полно используют речной сток в гидроэнергетике и планируют наращивать свои мощности в этой отрасли. Гидроэнергетика является водопользователем, и ее безвозвратное водопотребление даже на каскаде находится в пределах точности определения гидравлических характеристик. Для верховых стран принципиальна квота на безвозвратное водопотребление [3], так как использование водных ресурсов в гидроэнергетике находится под их юрисдикцией. Собственно, заинтересованность в значительной квоте на безвозвратное водопотребление у верховых стран связана с надеждами на их продажу соседям. Вряд ли эти ожидания оправданны. Не менее принципиальна квота безвозвратного водопотребления и для низовых стран, но для них в связи с изменением изначального режима водохранилищ многолетнего регулирования возникает фундаментальная проблема контррегулирувания. Имеющийся факт безвозвратного сброса стока в невегетационный период в Айдар-Арнасайское озерную систему, а это в среднем за последние пятнадцать лет около 4 км³/год [20], для аридных стран неприемлем. Уже ныне это приводит к экономическому и экологическому ущербу, а в перспективе приведет к образованию в Узбекистане очередного мертвого озера площадью 3-4 тыс. км².

Весьма остра в регионе проблема питьевого водоснабжения. Хотя областные центры и большинство городов и райцентров имеют системы централизованного хозяйственного водоснабжения, часть сельских населенных пунктов - децентрализованного, другие же не имеют таковых [4, с. 132]. В общем потребность в питьевой воде оценивается в Андижанской области в 0,18 км³/год, в Наманганской - ~0,18, в Ферганской - ~0,27 [4, с. 133-136]. В Фергано-Маргиланском и Коканд-Какирском промрайонах происходит загрязнение подземных вод [10, с. 49-50].

Невегетационные энергетические попуски по Нарыну коренным образом изменили водохозяйственную обстановку в бассейне р. Сырдарьи и в частности в Ферганском регионе. Однако целостной научной картины последствий и коренных преобразований на фоне физического и морального старения фондов водного хозяйства и мелиорации при их изначальных недостатках пока не получено. Таким образом, будущее орошаемого земледелия, которое составляет основу экологической ниши населения в Ферганской долине, не имеет очерченной перспективы. Не принятие действенных превентивных мер чревато повышающимися из года в год рисками.

Как видно из изложенного, земельно-водные отношения в Ферганском регионе отражаются на экологическом состоянии как его территории, так и подкомандных ему регионов бассейна р. Сырдарьи. В совокупности со вновь внедренным гидроэнергетическим режимом водопользования и глобальным потеплением все это приводит к снижению продуктивности экологической ниши и ее комфортности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Узбекской ССР. Часть первая. Москва; Ташкент: ГУГК СССР - АНУз ССР, 1982. 124 с.
2. Вода - жизненно важный ресурс для будущего Узбекистана. Ташкент: ПРООН Узбекистана, 2007. 128 с.
3. Вода и устойчивое развитие Центральной Азии. Бишкек: ИВП и ГЭ НАН КР, 2001. 178 с.
4. Генеральная схема использования орошаемых земель, водных ресурсов и их охраны в Узбекской ССР на период 1991-2105 гг: Основные положения. Ташкент: Объединение «Водпроект», 1990. 375 с.
5. Гидроэнергетика бассейна Аральского моря: Пресс-релиз. Ташкент: Ташгидропроект, 1994. 28 с.
6. Глобальные экологические конвенции: стратегические направления действий по развитию потенциала. Ташкент: ГЭФ / ПРООН, 2006. 84 с.
7. Основные положения водной стратегии бассейна Аральского моря. Алма-Ата; Бишкек; Душанбе; Ташкент: МГС, 1996. Кн. 1. 209 с.
8. Давыдов А.И. Земельный фонд Узбекской ССР и его использование. Ташкент: Фан, 1971. 356 с.
9. Ирригация Узбекистана. Ташкент: Фан, 1975. Т. II. 360 с.
10. Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды и использовании природных ресурсов Республики Узбекистан. Ташкент: СЫпогЕ^К, 2002. 168 с.

11. *Рубинова Ф.Э.* Изменение стока р. Сырдарьи под влиянием водохозяйственного строительства в ее бассейне. М.: Гидрометеониздат, 1979. 139 с.
12. *Рубинова Ф.Э.* Влияние водных мелиораций на сток и гидрохимический режим рек бассейна Аральского моря. М.: Гидрометеониздат, 1987. 131 с.
13. *Сарсенбеков Т.Т.* и др. Использование и охрана трансграничных рек в странах Центральной Азии. Алматы: Атамур, 2004. 272 с.
14. Схема комплексного использования водных ресурсов бассейна Аральского моря. Основные задачи и направленность работ. Ташкент: Средгазгипроводхлоп- пок, 1970. 34 с.
15. Схема комплексного использования водных ресурсов бассейна реки Сырдарьи. Предварительный водный баланс на перспективу. Конспективная записка. Ташкент: Средгазгипроводхлопок, 1969. 126 с.
16. Схема комплексного использования водных ресурсов бассейна реки Сырдарьи. Конспективная записка. Ташкент: Средгазгипроводхлопок, 1969. 122 с.
17. Схема комплексного использования водных ресурсов бассейна Аральского моря. Сводная записка. Ташкент: Средгазгипроводхлопок, 1973. 408 с.
18. Усиление регионального сотрудничества по рациональному и эффективному использованию водных и энергетических ресурсов Центральной Азии. Нью- Йорк: ООН, 2003. 125 с.
19. Уточнение схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р Сырдарьи. Корректирующая записка. Ташкент: Средгазгипроводхлопок, 1983. 124 с.
20. *Чуб В.Е.* Гидрометеорологические аспекты безопасной эксплуатации гидротехнических сооружений // Водохранилища, чрезвычайные ситуации и проблемы устойчивости. Ташкент: Университет, 2004. С. 73-78.
21. *Шерфединов Л.З., Пак Е.Л.* Центральная Азия: ирригационно-энергетическое «противостояние» // Там же. С. 114-122.
22. *Хасанов А.С., Шерфединов Л.З.* Аридный гидрогеолого- мелиоративный процесс на примере бассейна Сырдарьи. Ташкент: Фан, 1987. 153 с.