

# КОМПЛЕКСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ В БАССЕЙНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

*В.А.Духовный, В.И.Соколов*

## 1. ГЕОГРАФИЯ БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

### 1.1. Расположение, геоморфология и ландшафт

Бассейн Аральского моря (рис.1) расположен в центре Евразии, и охватывает всю территорию Таджикистана, Узбекистана, большую часть Туркменистана, три области Кыргызской Республики (Ош, Джалалабад, Нарын), южную часть Казахстана (две области: Кызыл-Орда и Южный Казахстан) и северную часть Афганистана и Ирана. В контексте данного доклада рассматривается территория только первых пяти стран, расположенная в бассейне Аральского моря. Эта территория простирается между  $56^{\circ}$  и  $78^{\circ}$  восточной долготы и  $33^{\circ}$  и  $52^{\circ}$  северной широты, охватывая площадь в 1.549 млн. км<sup>2</sup>. Из них около 0,59 млн. км<sup>2</sup> земель пригодны для сельскохозяйственного использования (табл. 1).



Рис. 1. Расположение бассейна Аральского моря

Территория бассейна Аральского моря может быть разделена на две основные зоны: Туранскую равнину и горную зону. Западная и северо-западная части бассейна Аральского моря в пределах Туранской равнины покрыты пустынями Кара-Кум и Кызыл-

Кум. Восточная и юго-восточная части относятся к высокогорной зоне хребтов Тянь-Шаня и Памира. Оставшаяся часть бассейна включает аллювиальные и межгорные долины, сухую и полусухую степи. Различные формы рельефа в этих странах создали определенные условия, которые отражаются во взаимосвязи между водой, землей и населенной областью региона. Около 90% территории Кыргызской республики и Таджикистана занимают горы. Это создает, с одной стороны, “монополию” для этих двух стран на формирование водных ресурсов в бассейне и, с другой стороны, дефицит пригодных для обработки земель. Важнейшей особенностью региона являются оазисы (Ферганская долина, Хорезм, Ташауз, Мары, Зерафшан, Ташкент-Чимкент), которые покрывают лишь небольшую часть всей территории, но с древних времен являлись центром человеческой деятельности и заселения из-за приемлемых условий жизни (вода, осадки, самые плодородные почвы и т.д.).

Таблица 1

Земельные ресурсы бассейна Аральского моря

Страна	Площадь	Пригодная для обработки площадь	Обрабатываемая площадь	Факт. Орошаемая площадь
	га	га	га	га
Казахстан*	34440000	23872400	1658800	786200
Кыргызстан*	12490000	1570000	595000	422000
Таджикистан	14310000	1571000	874000	719000
Туркменистан	48810000	7013000	1805300	1735000
Узбекистан	44884000	25447700	5207800	4233400
Бассейн Аральского моря	154934000	59474100	10140900	7895600

\* Включаются только области, расположенные в бассейне Аральского моря

Большая часть территории Казахстана, Туркменистана и Узбекистана покрыта пустынями (более 50%) и только 10% территории представлена горами. Подобное разделение создало огромный потенциал для развития орошения, которому необходимо больше водных ресурсов, чем располагают страны. Это неравномерное распределение воды и земли рассматривалось в советские времена как возможность перераспределения водных ресурсов на освоение новых орошаемых площадей в низинных республиках. Однако в текущий пост советский период эти обстоятельства превратились в источник потенциальных будущих конфликтов.

## 1.2. Климат

Закрытое расположение Центральной Азии в Евро-Азиатском континенте определяет резко континентальный климат с малым количеством неравномерно распределенных осадков. Для региона типична большая амплитуда суточных и сезонных температур, с высокой солнечной радиацией и относительно низкой влажностью. Большие различия географического положения и высотных отметок от 0 до 7,500 м над уровнем моря объясняют разнообразие микроклимата. Горы расположены на востоке и юго-востоке и являются центром формирования водных ресурсов и их стока. Хотя данная область нередко находится под воздействием влажных ветров, большая часть влаги за-

бирается горами, для остальной же части бассейна остается небольшое количество осадков.

Средняя температура июля на низких высотных отметках, в долинах и пустынях, изменяется от 26°C на севере до 30°C на юге, с максимальной температурой 45-50°C. Среднеянварская температура изменяется от 0°C на юге до -8°C на севере с абсолютным минимумом -38°C. Количество осадков в низинах и долинах 80-200 мм в год, осадки в основном выпадают зимой и весной. В то же время в предгорьях выпадает 300-400 мм осадков, а на южной и юго-западной стороне горных цепей - 600-800 мм.

Климат региона изменяется в зависимости от географических и геоморфологических условий (рис.2 и табл. 2), что определяет разницу в спросе на воду для орошения. Большие различия во влажности воздуха в летнее время между старыми оазисами и новыми орошаемыми землями (50-60% и 20-30%) являются причиной значительно большего спроса на воду в бывшей пустыне (теперь орошаемой) по сравнению с оазисом. Вторым фактором, влияющим на сельскохозяйственное производство, является нестабильная весенняя погода, что выражается в температурных колебаниях, осадках и даже поздних заморозках (иногда в начале мая) и граде (в июне - иногда повреждает побеги хлопка и овощей на больших площадях).

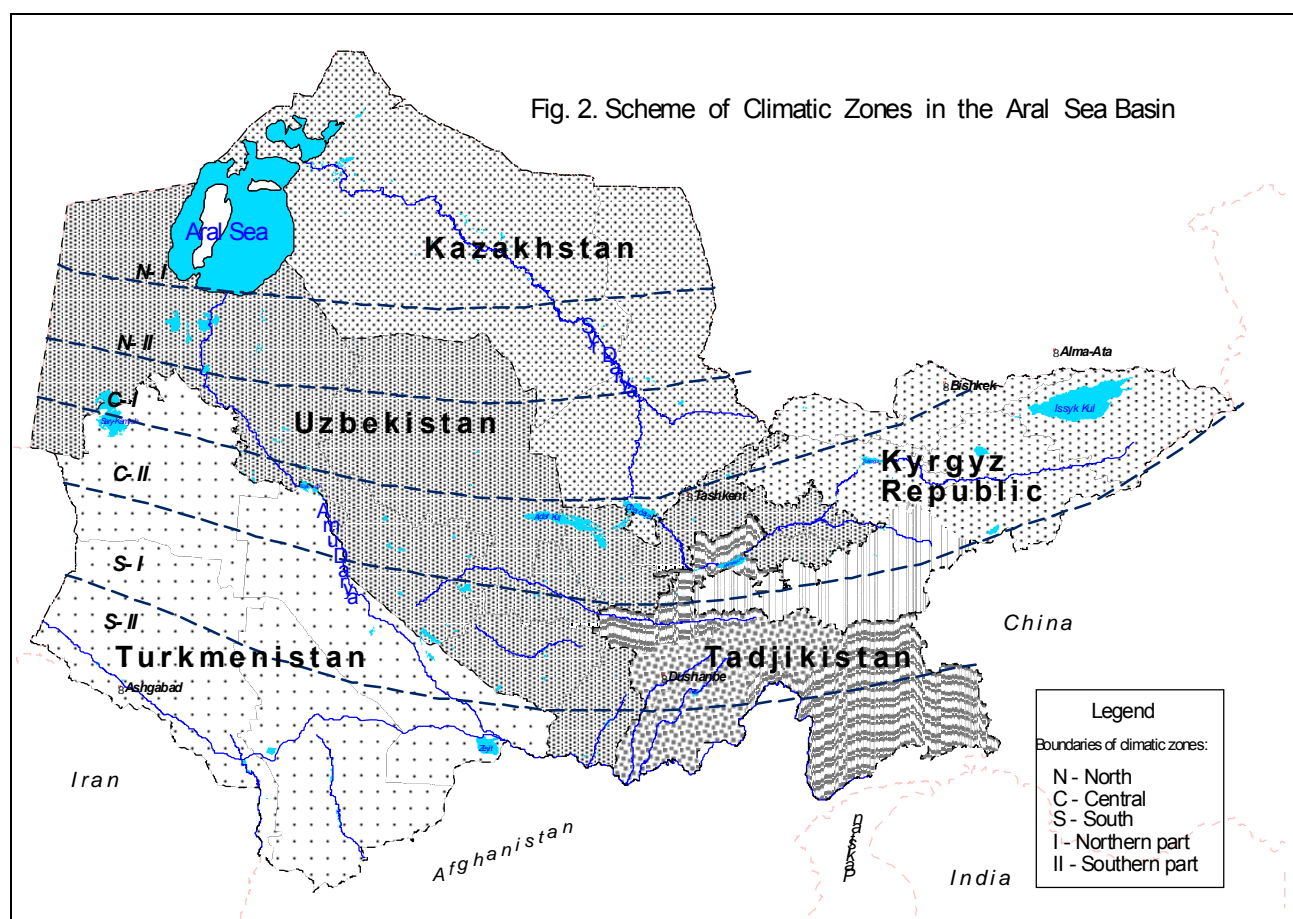


Рис.2. Схема климатических зон бассейна Аральского моря

## Характеристики климатических зон

Климатические зоны	Испарение, м <sup>3</sup> /га	Осадки, м <sup>3</sup> /га	Средняя температура, С°	
			Январь	Июль
N-I	400	500 ... >3000	- 7.39	27.61
N-II	600	500 ... >3000	- 4.58	28.27
C-I	1000	600 ... >3000	- 0.94	29.0
C-II	1200	700 ... >3000	0.59	26.57
S-I	1400	900 ... >3000	2.86	29.21
S-II	1600	1000 ... >3000	2.29	29.5

## 1.3. Изменения в климате

Данные по динамике изменений в климате охватывают почти сто лет. Эти наблюдения указывают на одинаковый рост температуры в регионе и разницу в 0,5°C за последние 70 лет. Будущие изменения, прогнозируемые по стандартным методологиям, показывают, что если будет двукратное глобальное увеличение эквивалента CO<sub>2</sub>, температура вырастет на 1-3°C. Ожидается, что количество осадков достигнет 100-120% от текущего уровня, хотя некоторые модели (СССМ - Канадский Климатический Центр) прогнозируют рост температуры до 5.1°C, а осадков (GISS - Институт Годдарда) до 10%. Местная региональная модель Узбекской Гидрометеорологической Службы прогнозирует небольшие изменения в температуре (не более 1°C) и большие изменения в количестве осадков (до 18%), которые не вызовут значительного увеличения спроса на воду. Однако, по прогнозам СССР и GISS, которые определяют соответственно только 13% и 7% увеличение, в будущем ожидаются существенные проблемы с водоснабжением региона.

## 2. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ КАЧЕСТВО

Водные ресурсы региона Аральского моря состоят из восполняемых поверхностных и подземных вод, а также из возвратных вод (сбросные и дренажные воды). В бассейне Аральского моря находятся два крупных речных бассейна: Сырдарья на севере и Амударья на юге. Между этими основными реками расположена река Зерафшан, бывший приток Амударьи.

## 2.1. Формирование поверхностного стока

Одной из особенностей региона является разделение его территории на три основные зоны поверхностного стока: а) зона формирования стока (область питания в горных областях); б) зона транзита и рассеяния стока; в) дельтовые зоны. Как правило, в зоне формирования стока нет существенных антропогенных изменений, но из-за строительства крупных плотин и водохранилищ на границе этой зоны режим стока в низовьях сильно меняется. В зоне транзита и рассеяния, сток и весь гидрологический цикл меняются в результате взаимодействия между реками и территорией. Это взаимодействие характеризуется забором воды из рек для орошаемых площадей и сбросом возвратного стока с солями и сельхозхимикатами в реки.

Сырдарья - вторая по водности и первая по длине река Центральной Азии. От истоков Нарына ее длина составляет 3019 км, а площадь бассейна 219 тыс. км<sup>2</sup>. Истоки Сырдарьи лежат в Центральном (Внутреннем) Тянь-Шане. После слияния Нарына с Карадарьей реку называют Сырдарьей. Питание реки ледниковое и снеговое, с преобладанием последнего. Для водного режима характерно весенне-летнее половодье, которое начинается с апреля. Наибольший сток приходится на июнь. Около 75,2% стока Сырдарьи формируется на территории Кыргызской республики. Затем Сырдарья пересекает Узбекистан и Таджикистан и впадает в Аральское море на территории Казахстана. Около 15.2% стока Сырдарьи формируется на территории Узбекистана, 6.9% в Казахстане и 2.7% в Таджикистане.

Амударья является крупнейшей рекой Центральной Азии. Ее длина от истоков Пянджа составляет 2540 км, а площадь бассейна 309 тыс. км<sup>2</sup>. После слияния Пянджа с Вахшем реку называют Амударьей. В среднем течении в Амударью впадают три крупных правых притока (Кафирниган, Сурхандарья и Шерабад) и один левый приток (Кундуз). Далее до Аральского моря она не получает ни одного притока. Питание реки в основном составляют талые воды, поэтому максимальные расходы наблюдаются летом, а наименьшие - в январе-феврале. Такое внутригодовое распределение стока весьма благоприятно для использования вод реки на орошение. Протекая по равнине, от Керки до Нукуса, Амударья теряет большую часть своего стока на испарение, инфильтрацию и орошение. По мутности Амударья занимает первое место в Центральной Азии и одно из первых мест в мире.

Величина среднегодового стока принята: для рек бассейна Сырдарьи – 37,203 км<sup>3</sup>/год; для рек бассейна Амударьи – 79,280 км<sup>3</sup>/год. Следовательно, суммарные среднегодовые ресурсы поверхностных (речных) вод в бассейне Аральского моря составляют 116,483 км<sup>3</sup>/год (табл. 3). Данная оценка сопоставима с оценками среднегодового стока рек, выполненными ранее институтом «Средазгипроводхлопок» в Схеме комплексного использования и охраны водных ресурсов Сырдарьи в 1987 году (37,1 км<sup>3</sup>/год) и в Схеме комплексного использования и охраны водных ресурсов Амударьи в 1984 году (79,4 км<sup>3</sup>/год).

Таблица 3

Поверхностные водные ресурсы бассейна Аральского моря  
(среднегодовой сток, км<sup>3</sup>/год)

Государство	Речной бассейн		Бассейн Аральского моря	
	Сырдарья	Амударья	км <sup>3</sup>	%
Казахстан	2.426	-	2.426	2.1
Кыргызстан	27.605	1.604	29.209	25.1
Таджикистан	1.005	49.578	50.583	43.4
Туркменистан	-	1.549	1.549	1.2
Узбекистан	6.167	5.056	11.223	9.6
Афганистан и Иран	-	21.593	21.593	18.6
<b>Всего бассейн Аральского моря</b>	<b>37.203</b>	<b>79.280</b>	<b>116.483</b>	<b>100</b>

Годовые величины водных ресурсов, вследствие колебаний водности, изменяются от маловодных лет (95%-ной обеспеченности) до многоводных (5%-ной обеспеченности) в следующих пределах: по Амударье от 58,6 км<sup>3</sup> до 109,9 км<sup>3</sup>, по Сырдарье - от 23,6 км<sup>3</sup> до 51,1 км<sup>3</sup>. Данные таблицы 3 показывают, что в пределах Кыргызстана формируется 25,1% от общего стока бассейна Аральского моря, в Таджикистане - 43,4%, в Узбекистане - 9,6%, в Казахстане - 2,1%, в Туркменистане - 1,2% и в Афганистане и Иране - 18,6%.

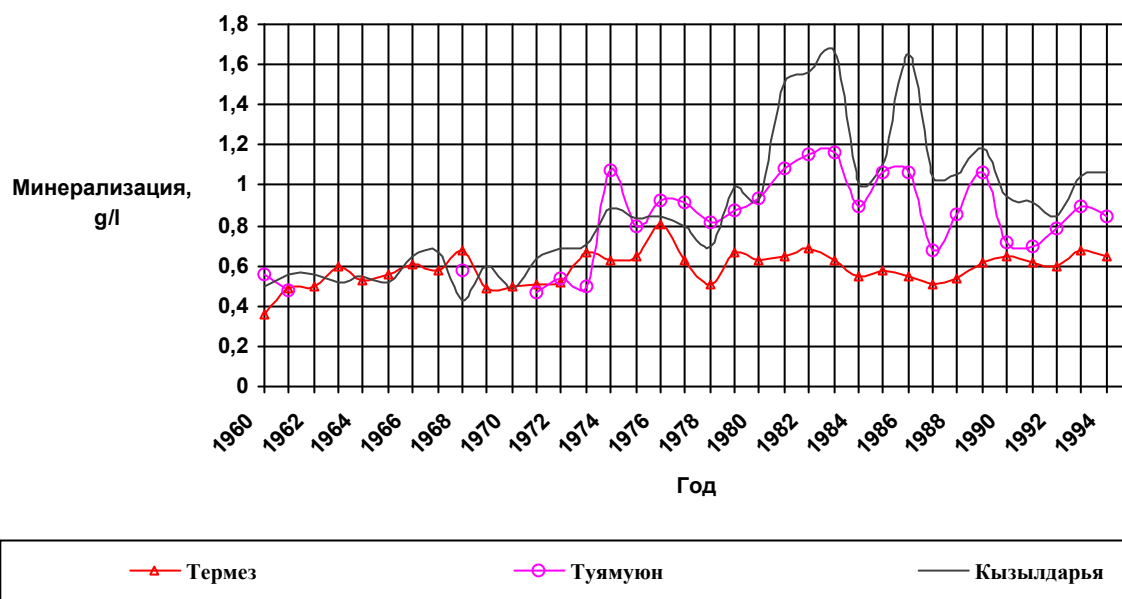
## 2.2. Качество поверхностных вод

Вдоль двух рек многочисленные водозаборные сооружения, которые обслуживают крупные ирригационные массивы, постоянно сокращают объем стока и приток в Аральское море. Речной сток уменьшился, а качество оставшихся водных ресурсов ухудшилось из-за сброса засоленных и загрязненных дренажных вод с орошаемых площадей и остатков агро-химикатов, которые вымываются в дренажные системы, и смешиваются с речной водой. Кроме данного неточечного загрязнения от сельского хозяйства, состоящего из солей и агрохимических остатков, имеется также точечное загрязнение от промышленных и муниципальных сбросов, особенно из столичных областей.

В качестве речной воды наблюдаются негативные тенденции. Уровень минерализации растет во времени вдоль реки, особенно в среднем и нижнем течении реки. В конце 60-х минерализация воды не превышала 1,0 г/л, даже в нижнем течении. В настоящее время она изменяется от 0,3-0,5 г/л в верхнем течении до 1,7-2,0 г/л в нижнем течении. Самые высокие значения наблюдаются в марте и апреле в верхнем течении и в конце апреля в нижнем течении. Эта разница объясняется промывкой на орошаемых площадях. Помимо уровня минерализации, данного в г/л, химический состав также определяет пригодность речной воды для орошения. Для определения риска развития щелочности используется фактор поглощения натрия (ФПН), который выражается в мг/л. Анализ имеющихся данных показал, что ФПН на многих гидропостах обычно изменяется в пределах 0,5-7 мг/л. Эти значения указывают на то, что, в общем, вода пригодна для орошения. Необходимо отметить, что за последние несколько лет качество речной воды стабилизировалось из-за сокращения сброса сточных вод.

За годы независимости было осуществлено жесткое лимитирование водodelения между странами и экологическим аспектам стало уделяться больше внимания. Это привело к некоторому улучшению качества воды. Из рис. 3 видно, что минерализация воды в нижнем течении Амударьи уменьшилась и не превышает допустимого лимита (1.0 г/л).

Рис. 3. Изменения минерализации воды по реке Амударье



### 2.3. Озера и понижения

В горной области и лощинах Центральной Азии расположено много озер естественного происхождения. Горные озера относятся к различным генетическим типам. Большинство крупных озер занимает котловины тектонического происхождения (Иссык-Куль, Четыр-Кель, Каракуль, Сарычелек). К завальным озерам относятся Сарезское и Яшинкуль на Памире. Многочисленные озера имеют ледниковое происхождение; одним из крупнейших озер является озеро Зоркуль, расположенное на высоте 4125 м в Восточном Памире. Есть и карстовые озера. Вода в озерах обычно пресная или солоноватая в зависимости от качества притока. Режим озер требует дальнейшего изучения.

Большинство низинных озер связано своим происхождением с эрозионно-аккумулятивной деятельностью рек в условиях аридного климата. Обычно они мелкие, с низкими берегами, заросшими тростником и камышом, зачастую окружены солончаками и песками. При достаточном количестве осадков многие из этих озер превратились бы в сплошную линию текущей воды, так как приурочены к сухим ныне руслам рек. Низинные озера могут быть либо солеными, либо пресными. Запас пресной воды в горных и низинных озерах оценивается в  $60 \text{ км}^3$ .

Из-за сброса дренажных вод в бессточные котловины возникло много озер антропогенного происхождения. Большинство из них мелкие. Наиболее крупными озерами такого типа являются Сарыкамышское (в нижнем течении Амударьи) и Арнасай (в среднем течении Сырдарьи). Из-за низкой пропускной способности русла Сырдарьи ниже Чардарьинского водохранилища (на границе между Казахстаном и Узбекистаном), в многоводные годы излишние объемы воды сбрасываются в озеро Арнасай. За последние несколько лет эта практика стала общепринятой и в зимний период, в результате энергетических сбросов с Нарын-Сырдарьинского гидроэнергетического каскада. Объем воды в озерах антропогенного происхождения оценивается в  $40 \text{ км}^3$ . Однако для использования этой воды требуется откачка. Кроме того, вода в озерах сильно минерализована. В будущем эта вода может быть наилучшим образом использована для целей рыболовства и сохранения биоразнообразия.

#### 2.4. Подземные воды: запасы и использование

Ресурсы подземных вод бассейна Аральского моря могут быть разделены на две части: естественный сток с гор и площади водосбора, и подземные воды, образующиеся в результате фильтрации от гидротехнических сооружений и орошаемых земель. В целом 339 водоносных пластов было разведано и утверждено в качестве источников, из которых разрешено забирать воду. Запасы подземных вод в регионе оцениваются в  $31,17 \text{ км}^3$ , из которых  $14,7 \text{ км}^3$  находятся в бассейне Амударьи и  $16,4 \text{ км}^3$  в бассейне Сырдарьи. Поскольку разработка подземных вод может влиять на поверхностный сток, необходимо тщательно выполнять количественную оценку ресурсов подземных вод, чтобы определить долю запаса, которая может быть использована без существенного сокращения поверхностного стока. Запас, который разрешено изымать, оценивается в  $13,1 \text{ км}^3$ .

Таблица 4

Запасы подземных вод и их использование в странах бассейна Аральского моря (млн м<sup>3</sup>/год)

Государство	Резервы подземных вод	Резервы, которые можно изымать	Общие фактическое изъятие	Включая различных пользователей и целей					
				Бытовое водоснабжение	Промышленность	Орошение	Скважины вертикального дренажа	Испытания откачкой	Другие
Казахстан	1846	1224	420	288	120	0	0	0	12
Кыргызская Республика	862	670	407	43	56	308	0	0	0
Таджикистан	6650	2200	990	335	91	550	0	0	14
Туркменистан	3360	1220	457	210	36	150	60	1	0,15
Узбекистан	18455	7796	7749	3369	715	2156	1349	120	40
Всего по бассейну Аральского моря	31173	13110	10023	4245	1018	3164	1409	121	66

Фактически в целом в бассейне Аральского моря было изъято около 10,0 км<sup>3</sup> подземных вод (табл. 4). Качество подземных вод в регионе изменяется по содержанию солей от 1 до 3 г/л. Почти половина общего объема подземных вод достаточна для бытовых нужд и приблизительно 70% - для сельского хозяйства. Значительная часть (около 30%) подземных вод региона имеет трансграничный характер, и ее использование требует рассмотрения на межгосударственном уровне и взаимного урегулирования.

## 2.5. Сточные и дренажные воды

Возвратные воды составляют большую долю водных ресурсов в бассейне и являются также главным источником загрязнения. В последние годы среднегодовой возвратный сток, состоящий из дренажных и сбросных вод от орошения, промышленности и муниципальных пользователей, изменялся от 28,0 км<sup>3</sup> до 33,5 км<sup>3</sup>. 13,5-15,5 км<sup>3</sup> ежегодно формируется в бассейне Сырдарьи и 16-19 км<sup>3</sup> - в бассейне Амударьи (рис. 4 и 5). 95% от общего объема стока состоит из дренажных вод и 5% - неочищенные сточные воды от бытового и промышленного секторов. Большая доля дренажных вод показывает, что орошение фактически потребляет только 45-50% от всего водозабора.

Дренажные воды включают два компонента. Поверхностный компонент состоит из стока с орошаемых полей, потерь из оросительной сети и откачки из вертикальной дренажной системы. Подземный компонент состоит из инфильтрации с орошаемых полей и воды, просачиваемой из оросительных сетей и достигающей коллекторно-дренажную систему. Уменьшение потерь является одной из главных задач руководителей водного хозяйства. Дренажные воды сильно засолены (от 2 до 3 г/л с апреля по сентябрь, и 5-12 г/л в осенний и зимний периоды). Качество дренажного стока зависит от места расположения ирригационного массива в речном бассейне (верхнее, среднее или нижнее течение) и промывного режима орошаемой области. Оно также зависит от степени использования агро-химикалий. Местная мобилизация солей определяется частично типом дренажной системы (открытая, закрытая или вертикальная), просачиванием, расстоянием между дренами и глубиной заложения дрен. Плохое качество дренажных вод ограничивает их повторное использование, особенно для орошения. Только



15% от общего возвратного стока повторно используется и более 55% возвращается в реки. Около 30% стекает в естественные понижения, из которых вода испаряется.



### 3. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР

#### 3.1. Древняя история

История Центральноазиатского региона, одного из древнейших центров цивилизации, тесно связана с использованием и развитием водных ресурсов. Самые ранние данные о человеческом существовании в Центральной Азии были получены в зоне формирования стока в Ферганской, Зерафшанской, Мургабской, Сурхандарьинской и Атрекской долинах, где небольшие заливы и водные каналы позволяли без труда использовать воду для питьевых нужд и производства различных сельхозкультур на не-

больших участках (V и VI тыс. лет до нашей эры). Позже во II - I тысячелетии до н.э. историки обнаружили крупномасштабное развитие орошаемого земледелия в древних центрах Хорезма, Шаша, Коканда, предгорьях Копетдага, Геокшура, Гиссара и т.д.

С незапамятных времен основные оазисы (центры и зоны старых ирригационных систем) были расположены вдоль рек и их притоков и имели стабильное естественное и искусственное орошение. Этим объясняется их распределение, как будто они нанизаны вдоль стволов этих рек. К этим оазисам относятся, прежде всего, Самаркандский (древняя Мараканда) и Бухарский в долине реки Зерафшан, Ташкентский оазис в долине реки Чирчик, Хорезмский оазис в низовье Амударьи, оазисы в долине Сурхандарьи и Катадианский оазис в Южном Таджикистане на реке Вахш.

Невозможно определить точную дату возникновения различных оазисов. Факты из китайских источников 1149 г. до н.э. (Ксенофонт в “Истории Кира”, Пифагор, посетивший Туркестан (долина реки Ариа) при правлении Дария Гистаспа в конце 6 века до н.э., и Геродот в его “Истории”) свидетельствуют о большом развитии орошения в этой области в первом тысячелетии. Геродот писал, что Туркестан, населенный “чиркийцами, бактрийцами, хорезмийцами, саранийцами, образовывал две сатрапские территории Персии и платил Персии пошлыны в размере 600 и 300 талантов серебра или на 200 талантов больше, чем процветающий Египет”.

С развитием орошения прослеживается долгая история роста, упадка, бедствий и восстановления в эпоху арийцев, согдийцев, бактрийцев и других народов. Затем появилась процветающая страна Гавхара в низовье Амударьи в I-IV веках н.э. Около 300 тыс. га культивировалось и орошалось и вместе с трансформацией в конце прошлого века общая площадь составила 3,2 млн га.

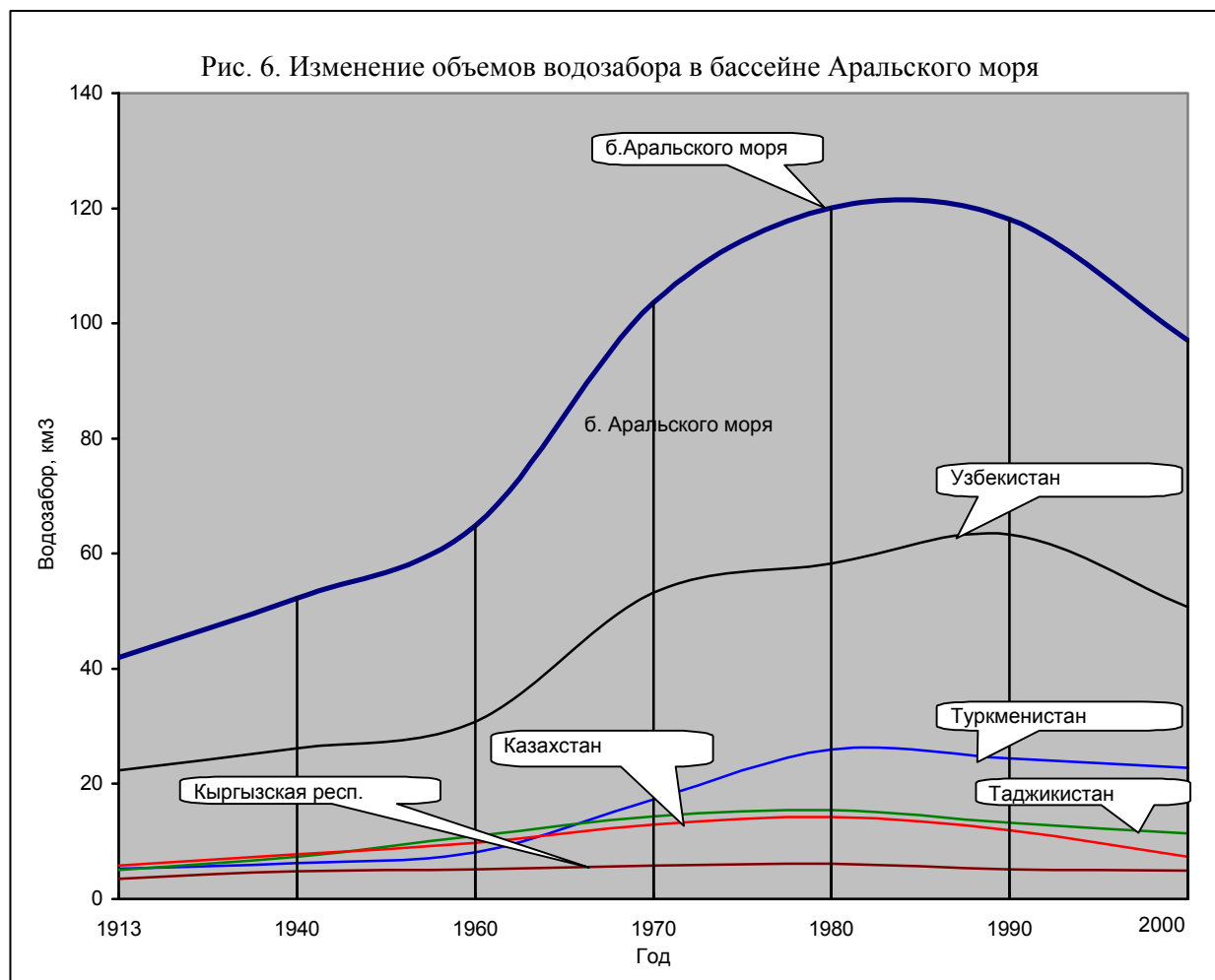
### 3.2. Развитие водных ресурсов в XX столетии

До первой половины XX столетия Центральная Азия развивалась только в аграрном направлении, в то же время развивалась техника орошения и инфраструктура водного хозяйства. В то время были построены крупные каналы и плотины на Сырдарье, Амударье и Зерафшане.

Вторая Мировая война дала сильный толчок промышленному развитию в регионе, поскольку большое число предприятий было эвакуировано из России в Центральную Азию. Это создало другие направления для промышленного производства (авиация, электроника, химическая промышленность, текстильная промышленность, металлургия и др.). Ограничением было дефицит электричества. В результате, для производства дешевой гидроэнергии, параллельно развитию ирригационных систем, были созданы гидроэнергетический каскад Чирчик-Бозсу в бассейне реки Чирчик и Фархадская гидроэнергостанция на реке Сырдарья. Эти работы были началом регулирования речного стока в интересах комплексного водопользования. Затем (1950-1970) было построено несколько крупных плотин и водохранилищ. К ним относятся Кайраккумское и Чардарьинское водохранилища на реке Сырдарья, Южно-Сурханское на реке Сурхандарья, несколько водохранилищ на реках Кашкадарья, Чу и Талас. Также было построено несколько уникальных плотин в Нуреке и Байпаса на реке Вахш и Чарвак на реке Чирчик. В то время были созданы крупные насосные системы для орошения более 20% общей орошаемой площади региона.

Экстенсивный рост орошения с использованием достаточно примитивной техники ирригационного строительства в период с 1935 по 1960 гг. позже изменился в сторону так называемого “комплексного метода освоения пустынных земель”. Этот новый подход подразумевал не только создание оросительной и дренажной сети, но также

всей инфраструктуры, необходимой для новых поселений (деревни, дороги, каналы, электролинии и т.д.). Таким образом более 1,6 млн га новых орошаемых земель было освоено в период с 1960 по 1990 гг. В результате забор воды из рек в регионе пропорционально увеличился (диаграммы на рис.6).



### 3.3. Плотины и гидроэнергетика

В бассейне Аральского моря построены и действуют более 60 водохранилищ с полезным объемом воды более 10 млн. м<sup>3</sup> каждое. Суммарный полный объем водохранилищ составляет 64.5 км<sup>3</sup>, из которого полезный объем составляет 46.5 км<sup>3</sup>, включая 20.2 км<sup>3</sup> в бассейне Амударьи и 26.3 км<sup>3</sup> – в бассейне Сырдарьи.

На базе водохранилищ в регионе построено 45 гидроэнергостанций с общей мощностью 34.5 гВт, мощность каждой варьируется от 50 до 2,700 мВт. К крупнейшим гидроэлектростанциям относятся Нурекская (в Таджикистане на реке Вахш), с мощностью 2,700 мВт, и Токтогульская (в Кыргызской республике на реке Нарын), мощность - 1,200 мВт. Гидроэнергия составляет 27,3% от среднего потребления энергии в бассейне Аральского моря. Больше всего гидроэнергии вырабатывается в Таджикистане (око-

ло 98%) и в Кыргызской Республике (около 75%), меньше всего гидроэнергии вырабатывается в Туркменистане (1%). Регион может удовлетворить более 71% потребности в энергии через гидроэнергетику, что составляет 150 гВт.

### 3.4. Проблема Аральского моря

Проблема Аральского моря возникла не сегодня. Поскольку Аральское море расположено в конце закрытого водного бассейна, естественно, размеры моря и состояние дельт подвергались непосредственному воздействию со стороны всех изменений, происходящих в зоне формирования и бассейне Аральского моря в целом. Интенсивный забор воды из Амударьи и Сырдарьи на орошение за последние 40 лет вызвало усыхание моря. Его уровень упал на 17-19 метров и только 25% от общего объема воды осталось в море. Минерализация воды в море увеличилась с 10% до 40%.

К концу 80-х море разделилось на две части: Малое море на севере на территории Казахстана и Большое море с глубокой западной частью на территории Узбекистана. После разделения моря на две части, для их стабилизации предлагались различные сценарии. Одним из них была стабилизация Малого моря на уровне 41-42,5 м при помощи специальной плотины, которая сейчас строится. До сих пор не было предпринято никаких конкретных действий для стабилизации Большого моря, но в “Межгосударственной Концепции” от 1994 года были даны предложения по улучшению ситуации.

## 4. ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ, ОРОШЕНИЕ И ЗАСОЛЕНИЕ

### 4.1. Земельные ресурсы

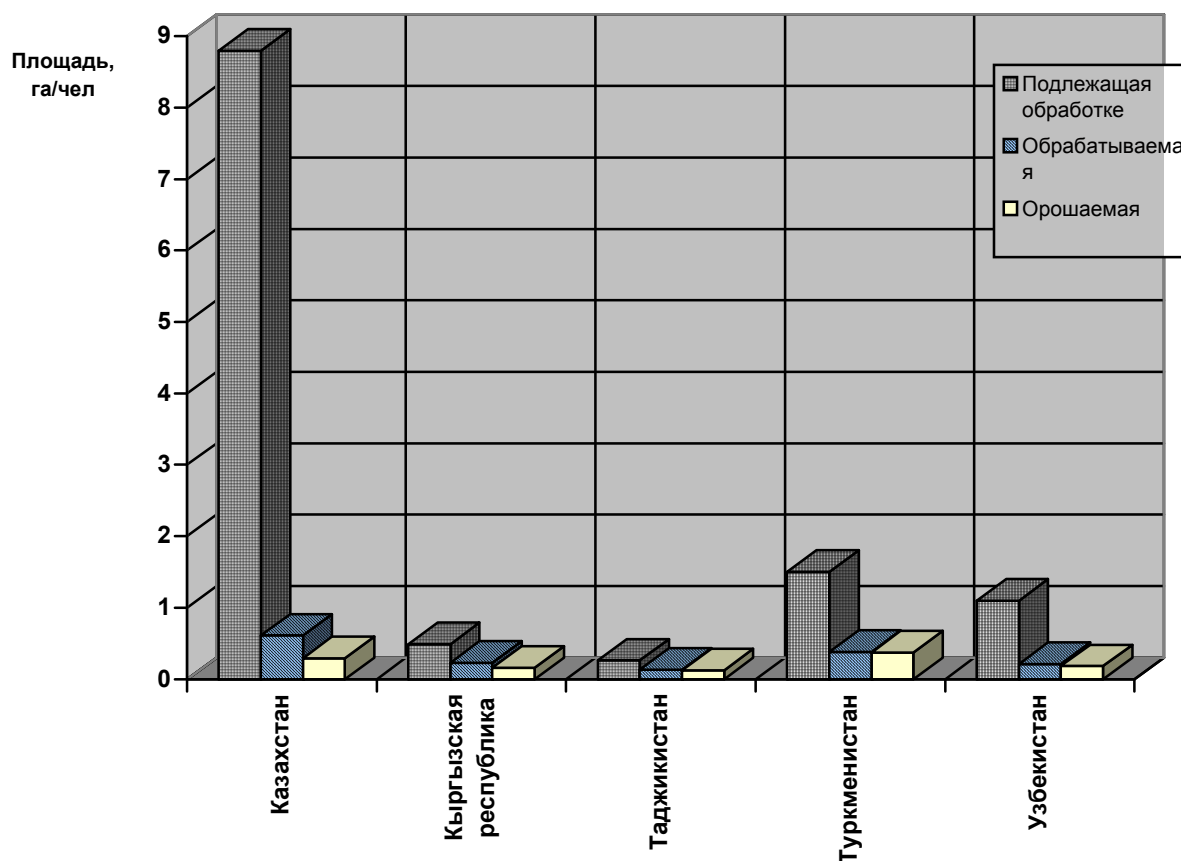
В Центральной Азии сельское хозяйство являлось основной сферой занятости сельского населения. В настоящее время в нем все еще заняты 60% сельского населения, поэтому его благополучие имеет особое значение. Процветание Центральной Азии как аграрного региона с древних времен было всегда тесно связано с землепользованием. С этой точки зрения плодородные почвы формировали базу для благосостояния работающего населения. Из общей площади земель, составляющей 154,9 млн га, 59,1 млн га пригодны для обработки, из которых фактически используются только 10 млн га (см. таблицу 1). Половина фактически обрабатываемых земель находится в оазисах (они естественно дренируются и имеют плодородные почвы). Другая половина земель требует для их использования проведения комплекса сложных и дорогостоящих мелиорационных мероприятий, включающих не только дренаж и выравнивание, но также улучшения структуры почв. По странам земли распределены неравномерно: в Казахстане и Туркмении земель достаточно, а в остальных трех странах наблюдается недостаток земель. На рис.7 показано данное неравенство, которое вызовет “земельный дефицит” в Таджикистане и Кыргызской Республике и в некоторых областях Узбекистана (Хорезмская, Самаркандская, Ферганская долина). Эта ситуация вместе с дефицитом воды создают основу для трений между государствами, областями, племенами и даже местными сообществами. Значение прежнего крупномасштабного освоения пустынных областей в советское время, таких как Голодная степь, Каршинская степь, области вдоль Каракумского канала, Аштской и Лилякской систем, заключалось в том, что они позволили переселить сотни тысяч людей из сильно заселенных зон. Такие

громадные работы уже не могут быть предприняты в новых независимых экономически слабых странах. Поэтому, решение проблем должно быть основано только на улучшении имеющихся ресурсов, а не на крупных новых разработках.

## 4.2. Орошаемые земли

Из общей площади земель, равной 154,9 млн га, около 32,6 млн га считаются пригодными для орошения, и только 7,9 млн га орошаются (или только 5,1% от общей территории бассейна Аральского моря). Неорошаемая площадь (пастбища, луга, земли под паром) занимают около 54 млн га. Сюда относятся 2 млн га богарных пахотных земель, но их продуктивность в среднем составляет не более одной десятой продуктивности орошаемых земель. В настоящее время, богарные земли не играют существенной

**Рис.7. Обеспеченность земельными ресурсами на чел. в странах бассейна Аральского моря**



роли в валовом сельхозпроизводстве бассейна Аральского моря, за исключением экстенсивной системы животноводства (рогатый скот и овцы). Тем не менее, повышение продуктивности неорошаемых (богарных) земель является важной задачей. Некоторые сельхозкультуры (например, зерно), которые в настоящий момент усиленно выращиваются на орошаемых площадях, могут быть переведены на неорошаемые площади, тем самым, сокращая значительно объем оросительной воды, забираемой из бассейна.

После получения независимости площадь орошаемых земель в центральноазиатских государствах изменилась незначительно (за исключением Туркменистана, где

площадь орошаемых земель за 1995-1996 увеличилась на 400 000 га). Однако существенно изменился состав культур. Хлопок все еще остается одной из самых важных культур, хотя его доля в орошаемом земледелии за период 1990-2000 гг. снизилась с 45% до 25%. В этот же период площади под злаковыми (пшеница, рис, кукуруза и др.) увеличились с 12% до 77%. Пшеница стала доминирующей культурой в регионе, которая охватывает около 28% от общей орошаемой площади. Кормовые культуры в 2000 г. занимали только 19,6% от общей орошаемой площади, по сравнению с 27,4% в 1990 году, что крайне нежелательно с точки зрения поддержания плодородия почв и севооборота. По ряду причин, включая высокую стоимость затрат (особенно бензина и химических удобрений) и разрушенные рынки, уровень урожайности и производства основных культур (хлопка, злаков, кукурузы) в орошаемом земледелии снизился в каждой стране на 5-30% с 1990 года.

Крупномасштабное орошаемое земледелие в Центральной Азии основывается на хорошо развитой системе ирригационных и дренажных средств, включая уникальные проекты, такие как Карши, где насосные станции общей мощностью 350 м<sup>3</sup>/с поднимают воду на 180 м и несколько крупных систем самотечного орошения со среднегодовым водоснабжением отдельной системы, достигающим 700 м<sup>3</sup>/с. К концу 2000 года общая протяженность магистральной и межхозяйственной ирригационных сетей в бассейне составляла 47 750 км. Из них только 28% имеют антифильтрационное покрытие. Около 77% водоприемников хозяйств оборудовано водомерами. Внутрихозяйственная ирригационная сеть составляет 268 500 км; около 21% имеет антифильтрационное покрытие. Оставшаяся часть имеет необлицованное земляное дно. С 1990 года состояние внутрихозяйственной сети ухудшилось из-за тяжелой финансовой ситуации как государственных, так и приватизированных хозяйств, которые не имеют возможностей для реконструкции сети или ее поддержания в удовлетворительном состоянии. Удельное водопотребление в бассейне постепенно снизилось в результате лимитов на водозабор, устанавливаемых межгосударственными организациями (1980 - 18,200 м<sup>3</sup>/га, 1990 - 14,600 м<sup>3</sup>/га, 1995 - 12,200 м<sup>3</sup>/га и 2000 - 12,100 м<sup>3</sup>/га). Однако это снижение не сопровождалось улучшением технического состояния систем и введением передовой техники орошения из-за отсутствия средств и неплатежеспособности водопотребителей. Существует также большая разница между фактическим и требуемым водопотреблением. В то время как расчетные нормы орошения изменяются от 3,800 м<sup>3</sup>/га до 11,200 м<sup>3</sup>/га, фактическое удельное водопотребление в 1990-2000 гг. колебалось в пределах 4,500-20,600 м<sup>3</sup>/га. Одновременно, приоритетным является введение местных методов орошения (капельное, дождевальное, дисперсионное) в зонах с крутыми склонами и в предгорьях, где эти методы сократят потребление оросительной воды в 2-3 раза, предотвращая нежелательное воздействие на окружающую воду (заболачивание из-за инфильтрации более 6,000-8,000 м<sup>3</sup>/га/год в нижние горизонты; эрозия, вымывание со склонов и т.д.). Это также поможет сократить очень высокие затраты электричества, необходимого для подъема воды.

### 4.3. Засоление, дренаж

Особенности климатических и гидрогеологических условий делают почву особенно подверженной засолению. Некоторые земли, особенно в межгорных долинах, были первоначально засолены из-за аридности климата. Процесс аккумуляции солей усиливается под воздействием напора глубоких минерализованных артезианских вод и двух следующих факторов: а) дополнительная инфильтрация оросительной воды в дренажную сеть и б) ухудшение качества воды ниже по течению

Это является результатом естественного испарения и использования минерализованной оросительной воды (приблизительно на 1,2 млн га), а также слабой естественной дренированности земель (почти 4 млн га). Из общей чистой орошаемой площади в бассейне Аральского моря, равной 7,9 млн га, более 5 млн га нуждается в искусственном дренаже и около 4,5 млн га обеспечено таким дренажом. Фактически 56,8% орошаемой площади (или 4 513 250 га) обеспечено дренажом. Из них 59,6% - открытый дренаж, 26,2% - закрытый дренаж и 14,2% - вертикальный дренаж (трубчатые колодцы).

Все это повлияло на состояние орошаемых земель, характеризуемое близким залеганием подземных вод и степенью засоления. Площадь с высоким уровнем подземных вод увеличилась с 1990 года от 25% до 34% от общей орошаемой площади. За этот же период площадь средне и сильно засоленных земель (где урожайность культур упала на 20-50%) увеличилась с 23,4% до 28,5% от общей орошаемой площади. Около 60% орошаемых земель в бассейне Аральского моря классифицируется как незасоленные по Центрально-Азиатским стандартам (основным критерием является общее количество токсичных солей в почве). Это может в будущем привести к большой потере продуктивности земель из-за широкого распространения засоления почв.

## 5. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И РОЛЬ ВОДЫ

### 5.1. Население

Большой рост населения во всех странах Центральной Азии до получения ими независимости привел к увеличению демографического давления. Общая численность населения бассейна Аральского моря составила 41,78 млн. человек в 2000 году, из них почти 63,6% сельского населения (табл. 5). В последние пять лет среднегодовой рост населения составил 1,5%, изменяясь от 2,2% в Узбекистане до 0,4% в Казахстане.

Распределение населения в бассейне Аральского моря (2000)

Страна	Население (2000 год)						
	Всего			Городское		Сельское	
	число жителей	%	Число жителей на 1км <sup>2</sup>	число жителей	%	число жителей	%
Казахстан*	2733400	6,5	7,9	1216360	44,5	1517040	55,5
Кыргызская Республика*	2576600	6,2	20	687950	26,7	1888650	73,3
Таджикистан	6199000	14,8	42,8	1642000	26,5	4557000	73,5
Туркменистан	5369000	12,9	9,8	2362360	44	3006640	56
Узбекистан	24900000	59,6	54,6	9290000	37,3	15610000	62,7
<i>Бассейн Аральского моря</i>	41778000	100	26,9	15198700	36,4	26579300	63,6

\*) включены только провинции в бассейне Аральского моря

Это ниже предыдущего десятилетия (1980-1990), когда рост населения составлял в среднем 2,5-3,2% в год. Этот спад в основном вызван ухудшением социально-экономических условий в республиках после обретения ими независимости. В табл. 5 показана средняя плотность населения по бассейну Аральского моря. Самая низкая плотность населения в Южном Казахстане (7,9 человек на 1 км<sup>2</sup>), а самая высокая в Узбекистане (51,7 человек на 1 км<sup>2</sup>). В некоторых оазисах (Ферганская долина, Хорезм, Зерафшанская долина) этот показатель увеличивается до 700-800 жителей на 1 км<sup>2</sup>.

Обретение независимости после разрушения Советского Союза сопровождалось большой социальной угрозой для большинства населения региона. Таким образом, в настоящее время в Центральной Азии, не смотря на хорошо образованное население и высокий уровень человеческого развития и социальных услуг, уровень бедности сравним с некоторыми африканскими странами и находится на одном и том же уровне с Пакистаном и Индией. В особенности выросла бедность в сельской области. Подобная ситуация трансформировала существующий прогноз о будущем росте населения (см. табл. 6).

Таблица 6

Прирост населения (текущий и прогнозируемый), %

Год	Страна					Всего по бассейну Аральского моря
	Казахстан	Кыргызская Республика	Таджикистан	Туркменистан	Узбекистан	
1	2	3	4	5	6	7
1990	1.40	1.15	2.10	2.19	2.20	2.00
1995	1.20	1.52	1.90	2.19	1.84	1.82
2000	1.10	1.40	1.85	1.90	1.70	1.68
2005	1.04	1.38	1.93	1.80	1.50	1.56
2010	0.98	1.35	2.00	1.70	1.30	1.44



## 5.2. Экономические изменения в отраслях и занятость. Роль воды

Водное хозяйство играет важную роль в экономической жизни и в национальном доходе в Центральной Азии. За три последних десятилетия (1960-1990) орошаемое земледелие и другие отрасли экономики, связанные с управлением водными ресурсами (гидроэнергетика, гидротехническое строительство), внесли более 50% в ВВП. В настоящее время, в процессе перехода к рыночной экономике, в регионе наблюдается спад производства. Макроэкономическая ситуация по республикам Центральной Азии различна (табл. 7).

Таблица 7

Изменения в экономической ситуации в переходный период

Страна	ВВП на душу населения, US\$		По отраслям экономики, %					
			Промышленность и строительство		Сельское хозяйство, лесоводство и рыболовство		Сфера услуг	
	1990	2000	1990	2000	1990	2000	1990	2000
Казахстан	2310	1493	36,1	34,2	28	21,3	35,9	44,5
Кыргызская Республика	1240	365	35,9	30,4	34,6	34,1	29,5	35,5
Таджикистан	910	321	33,7	27,9	27,1	23,8	39,2	48,3
Туркменистан	1490	820	33,6	35,1	28,6	17,9	37,8	47
Узбекистан	1700	1005	32,5	30,8	31,3	29,2	36,2	40

Почти двукратный спад в ВВП в регионе, при наибольшем спаде в Таджикистане и наименьшем - в Узбекистане, сопровождался большими изменениями в распределении производства между отраслями экономики. Например, Казахстан, Кыргызская Республика и Таджикистан пережили резкий спад промышленности, а Казахстан и Туркменистан - в сельском хозяйстве (см. табл. 7). Даже в Узбекистане наблюдался спад в водном хозяйстве, который был компенсирован открытием больших нефтехимических резервов.

Таблица 8

Занятость населения по отраслям экономики в бассейне Аральского моря

Страна	Всего населения, тыс. чел.		Всего занятого населения, %		Включая (в процентах от всего занятого населения)					
					Промышленность и строительство		Сельское хозяйство, лесоводство и рыболовство		Сфера услуг	
	1997	2000	1997	2000	1997	2000	1997	2000	1997	2000
Казахстан*	2686	2733,4	34,3	35,2	18,3	19,3	24	25,3	57,7	55,4
Кыргызская Республика*	2523	2576,6	32,8	33,4	13,5	14,1	47,4	47,9	39,1	38
Таджикистан	5969,7	6199	27,5	28,1	12	14,6	63,1	56,5	24,9	28,9
Туркменистан	4628	5369	34,7	35,6	47	43,7	26	27,7	27	28,6
Узбекистан	23444	24900	35,4	36,1	19,1	20,4	40	38,6	40,9	41

\* включены только области в бассейне Аральского моря

Сельскохозяйственный сектор все еще играет доминирующую роль в занятости населения в регионе. Более 63% населения живет в сельской области и 25-60% рабочей силы занято в сельском хозяйстве. Структура занятости по различным отраслям экономики представлена в табл. 8. Очевидно, что орошаемое земледелие будет в будущем основным сектором занятости, от которого будет зависеть благосостояние населения в бассейне Аральского моря.

Как упоминалось выше, ВВП и производство в орошаемом земледелии тесно связаны. Текущий объем производства изменяется от 350 долл. США/га на сильно поврежденных площадях (засоление и т.д.) до 2100 долл. США/га на самых лучших землях.

Переход к рыночной экономике и торговля хлопком по ценам Мирового рынка (цена 1 тонны хлопка-волокна упала с 1760 до 1050 долл. США) значительно влияют на возможности фермеров вести сельскохозяйственное производство. В этих новых условиях удельный доход на гектар в регионе изменялся от 150 до 900 долл. США/га, хотя в случае выращивания хлопка эти же показатели ниже.

На правильное управление, эксплуатацию и содержание (УЭиС) ирригационной инфраструктуры требуется около 65-120 долл. США в год. Так как фермеры не в состоянии отдавать более 10% своего дохода на УЭиС, правительство должно предоставить основную часть средств на поддержание инфраструктуры в рабочем состоянии (в среднем это составляет 70%). Если сельскохозяйственное производство будет расти пропорционально ВВП, то ожидается, что уровень 1990 года будет достигнут между 2007 г. (оптимистичный прогноз) и 2015 г. С данным ростом сельскохозяйственного производства фермеры смогут покрывать большую часть УЭиС, таким образом, государственные субсидии можно снизить. Снижение сельскохозяйственного производства с 1990 года существенно повлияло на продовольственное обеспечение. Особенно острый дефицит наблюдается в сельской области, где население имеет небольшой или совсем не имеет дохода.

### 5.3. Особенности национальных стратегий и их влияние на водное хозяйство

Общее стремление центральноазиатских государств принять новые формы экономического развития сопровождалось изменениями в приоритетах правительств. В прошлом больше внимания уделялось орошаемому земледелию, однако, теперь каждая страна выбрала свое собственное главное направление для выживания:

Казахстан использовал “шоковую терапию” путем отмены государственных субсидий в сельское хозяйство и создания возможности для всех новых фермеров открыто конкурировать на мировом рынке. Большая часть промышленных предприятий была приватизирована, многие из них с участием иностранных инвесторов. Нефтяная промышленность стала главной сферой правительственного интереса.

Кыргызская Республика, при почти полном отсутствии источников органического топлива, определила гидроэнергетику в качестве первого приоритета для обеспечения независимости населения и экономики. В сельском хозяйстве хозяйства приватизировались, и поддержка со стороны правительства уменьшалась. Политическая нестабильность задержала государственное регулирование сельского хозяйства и промышленности, но даже в этих условиях не было сильного спада сельской экономики. Положение в Таджикистане нестабильно и поэтому только год назад начался реальный процесс перехода к рыночной экономике, и в целом в Таджикистане очень сложная экономическая ситуация.

Сейчас ясно, что государственный сектор должен регулировать процессы перехода от одного типа общества к другому. Это особенно важно для центральноазиатских государств, которые расположены в аридной зоне. Водохозяйственная инфраструктура не всех уровнях экономики и общества должна непрерывно поддерживаться государством и находиться в центре его внимания. Значение этой роли правительства подчеркивается текущим состоянием громадной инфраструктуры, созданной в советские времена, которая в настоящее время находится в опасном и почти нерабочем состоянии. Более того, должны обязательно учитываться большие социальные последствия от водоснабжения в существующих условиях.

## 6. СПРОС НА ВОДУ

### 6.1. Фактическое водопользование

Основными причинами растущего, крупномасштабного забора воды в регионе были: быстрый рост населения; сельскохозяйственная специализация региона; расширение орошения для обеспечения требований бывшего федерального правительства. В регионе можно наблюдать четкую тенденцию к сокращению водопотребления на единицу производства. Например, за 30 лет (1960-1990) водозабор увеличился только в 1,8 раз, в то время как население выросло в 2,7 раз, орошаемая площадь - в 1,7 раз, сельскохозяйственное производство – 3,0 раз и ВВП - 6 раз.

Таблица 9

Фактическое использование воды и ожидаемый спрос на воду  
в бассейне Аральского моря (млн.м<sup>3</sup>)

Страна	Оцениваемый уровень	Отрасли экономики						Всего
		Бытовое водоснабжение	Сельское водоснабжение	Промышленное водоснабжение	Рыбный промысел	Орошаемое земледелие	Другие	
Казахстан	1990	213	131	275	111	10136	451	11317
	1999	102	64	60	50	7959	0	8235
	2010	384	229	474	341	10935	600	12963
Кыргызская Республика	1990	94	70	68	0	4910	13	5155
	1999	100	61	42	5	4648	0	4856
	2010	352	266	315	0	7820	17	8770
Таджикистан	1990	485	696	607	0	11221	374	13383
	1999	436	615	931	0	10150	389	12521
	2010	770	650	1400	500	10380	600	14300
Туркменистан	1990	121	70	126	35	24416	2	24770
	1999	520	180	235	58	17082	0	18075
	2010	1100	270	1150	400	25225	0	28145
Узбекистан	1990	2051	839	1260	783	58338	0	63271
	1999	3259	1200	1070	582	56660	62	62833
	2010	5850	1630	1460	2240	48020	0	59200
Всего в бассейне Аральского моря	1990	2964	1806	2336	929	109021	840	117896
	1999	4417	2120	2338	695	96499	451	106520
	2010	8456	2945	4899	3481	102380	1217	123378

После 1990 года продолжалась тенденция к уменьшению водозабора, и в 1995 году водозабор снизился почти на 9 км<sup>3</sup> по сравнению с 1990 годом и аналогично этому в последние годы - на 17-18 км<sup>3</sup> (таблица 9).

На долю орошаемого земледелия приходилось почти 92% от общего спроса на воду. В результате ухудшения экономики во всех странах, сильно упало потребление воды в промышленности. В будущем ожидается, что потребление воды в орошаемом земледелии снизится до 87% от общего водопользования. Потребление воды для бытовых нужд увеличится в 1,9 раза, в промышленности – 1,3 раз и рыбном промысле – 1,9 раз. Казахстан, Кыргызская Республика и Туркменистан планируют снизить требования на воду в орошаемом земледелии соответственно на 9,6%, 6,3% и 19,5%. В Таджикистане планируется некоторый рост в спросе на оросительную воду. В Узбекистане будущий спрос стабилизируется на последнем уровне.

## 6.2. Будущие требования на воду по отраслям

*Муниципальное, бытовое и сельское водоснабжение.* Анализ текущей ситуации показывает, что центральное водоснабжение в южном Казахстане обеспечивает менее 40% требований, а водопользование в 2-3 раза меньше, чем среднее потребление по республике, равное 270 л/день/чел. В Кыргызской Республике центральное водоснабжение обеспечивает водой только 57% населения, среднесуточное потребление составляет 110-400 л/чел. В Таджикистане 60% населения имеет центральное водоснабжение и среднесуточное потребление равно 645 л/чел в городах. Ситуация немного лучше в Узбекистане, где 84% городского и 50% сельского населения обеспечено центральным водоснабжением. В соответствии с Основными Положениями Региональной Стратегии Управления Водными Ресурсами [1], в 2010 году использование воды для бытовых нужд в странах Центральной Азии составит (на чел.): Казахстан - 540 л/день; Кыргызская республика - 137 л/день; Таджикистан - 621 л/день; Туркменистан - 592 л/день; Узбекистан - 525 л/день

До 2010 года резкого увеличения в *использовании воды промышленностью* не ожидается, хотя в нескольких отраслях оно вырастет, например в нефте- и газоперерабатывающей промышленности, химической, бумажной индустрии, горной и минералобрабатывающей промышленности. Оценки, подготовленные региональной Рабочей группой для мирового Видения водных ресурсов 21 века, показывают, что рост промышленного спроса на воду может быть обеспечен через повторное использование возвратных вод от промышленных предприятий и дополнительного использования солоноватых вод.

*Энергосектор и, особенно, гидроэнергостанции* имеют большой потенциал и могут потребовать увеличения ресурсов. На долю гидроэнергетики относится 27,3% от среднего потребления энергии в регионе. Таджикистан и Кыргызская республика используют гидроэнергию почти эксклюзивно, 90,3% и 71,9% соответственно, в то время как Казахстан и Туркменистан получают только незначительное количество гидроэнергии. Политическая независимость позволила собственникам энергоресурсов полностью их использовать и даже превышать расчетные мощности из-за перехода режима работы водохранилищ от орошения к производству энергии. Регион может обеспечить 71% потребности в энергии через гидроэнергетические ресурсы, на это потребуются инвестиции не только от стран, где расположены эти ресурсы, но также от затрагиваемых при их развитии стран, т.е. Туркменистана, Казахстана и Узбекистана.

В перспективе развитие гидроресурсов чрезвычайно выгодно для всех Центрально-Азиатских государств. Гидроэнергия снижает потребность в углеродных материалах, частично компенсирует затраты управления водными ресурсами через обеспе-

чение дешевой энергии, и является экологически приемлемым средством энергоснабжения.

*Использование воды в сельском хозяйстве* сейчас уменьшается, особенно в Узбекистане, из-за введения злаковых культур на площади 1,1 млн га. Это является позитивным развитием, поскольку необходимо снижать нормы водопользования. Уменьшение водозабора на орошаемые земли возможно при достаточном дренаже и использовании передовых методов орошения. Поэтому, МКВК определяет уменьшение всего орошения посредством снижения ежегодных норм и увеличения допустимого потребления в других секторах. Орошаемая площадь может быть увеличена только до определенных пределов. Эти изменения придерживаются документа фундаментальных положений Водной Стратегии в бассейне Аральского моря, утвержденного МКВК в Бухаре в июне 1996 года, в котором излагается следующее:

***“Водопотребление в каждой стране, а также развитие орошения в каждой стране, может осуществляться только в общих пределах (квотах) и резервах, определяемых модернизацией процессов водопользования и другими видами водосбережения, а также развитием дополнительных водных ресурсов”.***

Учитывая высокую эффективность таких видов водопользования, как навигация, индустрия отдыха и рыбных промыслов, должно быть, оценено возможное развитие этих областей. Ихтиологи заявляют, что объем производства рыбы, может быть увеличен в несколько раз в регионе через водохранилища-запасники, реки и строительство небольших искусственных рыбных питомников. В Тудакульском и Хаузханском водохранилищах производство рыбы достигает 40-60 кг/га и 30,9 кг/га соответственно, а в оставшейся части региона производится только 3-7 кг/га. Общий потенциал естественных озер, рек, водохранилищ, равный 100 кг/га, может обеспечить потребности населения в рыбе в 200 000 т/га при общих требованиях на воду, равных 3,5 км<sup>3</sup>/год.

### 6.3 Экологические вопросы, связанные с водными ресурсами

Крупномасштабное развитие орошения изменило гидрологический цикл в регионе, и это создало серьезные экологические проблемы в бассейне Аральского моря. Наиболее драматическим результатом явилось высыхание Аральского моря и разрушение его экосистем. К другим последствиям относятся: 1) потеря рыбы в море из-за роста минерализации и токсического загрязнения; 2) деградация почв в результате заболачивания и засоления орошаемых земель в водосборе бассейна Аральского моря; 3) поражение сельхозкультур и увеличение числа насекомых, особенно из-за развития монокультуры хлопка; 4) негативное влияние на здоровье от воды плохого качества и переноса в воздухе химикалий с обнаженного морского дна; 5) изменение климата.

Соседние государства пришли к соглашению о рассмотрении Аральского моря и Приаралья (дельты Амударьи и Сырдарьи) в качестве независимого водопользователя, чья потребность в воде будет определяться всеми государствами. Эти требования на воду устанавливаются на основе утвержденной стратегии улучшения экологической ситуации в Приаралье с учетом ежегодной изменчивости речного стока. В то же время, все прибрежные государства признают важность требований на воду окружающей среды в отношении, как качества воды, так и сохранения биоразнообразия и биопродуктивности рек и водоемов естественного происхождения. В 1992-2000 гг. благодаря высокой водообеспеченности (многоводные годы) и инициативам МКВК, Аральское море и Приаралье получили около 110 км<sup>3</sup> воды.

В ближайшем будущем потребности Аральского моря и Приаралья оцениваются в 8 км<sup>3</sup>/год и 5 км<sup>3</sup>/год соответственно для Амударьи и Сырдарьи. В более отдаленном

будущем (к 2010 г.) этот приток должен вырасти соответственно до 11 км<sup>3</sup>/год и 8 км<sup>3</sup>/год.

Особенно важными вопросами в отношении требований окружающей среды являются качество стока и потребность природных комплексов. В советские времена существовали “мастер планы” для бассейнов рек Амударья и Сырдарья, которые юридически определяли качественный сток (санитарный уровень) для Сырдарьи как не менее 50 м<sup>3</sup>/с и для Амударьи - не менее 100 м<sup>3</sup>/с. К сожалению, эти требования не соблюдались ни тогда, ни теперь. Потребности природного комплекса включают обводнение дельт, ветландов и пастбищ. По оценке Региональной Стратегии Управления Водными Ресурсами эти требования составляют: для Амударьи – 4,6 км<sup>3</sup>/год; для Сырдарьи – 2,0 км<sup>3</sup>/год.

## 7. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

### 7.1. Наследие Советской эпохи и создание БВО

Необходимость достижения интеграции управления водными ресурсами на бассейновом уровне была полностью осознана до обретения независимости. Хотя централизованная система вододеления федерального правительства (бывшее министерство водного хозяйства СССР) осуществлялась на основе консультаций с правительствами пяти республик, анализ дефицита воды в 1974-74 гг. и особенно в 1982 году показал, что экологически приемлемая и количественно жесткая водоподача вдоль реки невозможна без единой водохозяйственной организации для всего бассейна. Такая бассейновая организация могла бы управлять водными ресурсами в реке в соответствии с правилами и графиком, согласованными среди республик и утвержденных МВХ. Структура организации была разработана САНИИРИ в начале 80-х, который на тот момент являлся региональным научным центром. После длительных переговоров с советским правительством эта структура была утверждена в 1986 году, и в результате были созданы две Бассейновые водохозяйственные организации - БВО “Амударья” со штаб-квартирой в Ургенче и БВО “Сырдарья” - в Ташкенте. По государственному указу № 1088 все головные водохозяйственные сооружения с расходом более 10 м<sup>3</sup>/сек были переданы в ведение БВО. К полномочиям БВО относятся:

- обеспечение своевременного и гарантированного водоснабжения всем водопользователям в соответствии с установленными МКВК лимитами на водозабор из трансграничных источников. Контроль за сбросами в дельты и Аральское море в соответствии с установленными объемами, а также оперативный контроль за лимитами, эксплуатацией межгосударственных водохранилищ и качеством воды;
- разработка планов забора воды главными водозаборными сооружениями, режимов работы водохранилищ и их каскада, подготовка и координация с МКВК водных лимитов для всех водопотребителей в бассейнах Амударьи и Сырдарьи;
- создание автоматических систем контроля за управлением водными ресурсами в бассейнах Амударьи и Сырдарьи, организация замеров воды на главных водозаборных сооружениях и их оборудование необходимыми приборами;
- выполнение и мониторинг вместе с гидрометеослужбами измерений на граничных точках для обеспечения точного учета трансграничного речного стока с целью уравнивания вододеления;
- реализация комплексной реконструкции и технической эксплуатации гидросооружений, головных водозаборных сооружений, межреспубликанских каналов, автоматических систем контроля;

- выполнение функций по проведению научных исследований, проектирования, строительства новых водохозяйственных сооружений и реконструкции существующих сооружений, которые находятся в ведении БВО.

БВО включает департаменты эксплуатации крупными водохозяйственными сооружениями на трансграничных водных источниках, а также некоторые предприятия, которые являются экономически и финансово независимыми (транспорт, техника, строительство и т.д.).

Финансирование БВО выполнялось МВХ из федерального бюджета на эксплуатацию, поддержание, восстановление и развитие. Порядок работы БВО следующий: На основе прогнозов, подготавливаемых гидрометеослужбами Центральной Азии, БВО дважды в год (в марте для вегетационного периода и в сентябре для не вегетационного периода) представляет МВХ годовой план, уже согласованный с государствами, о водных попусках из водохранилищ и водоподаче в каждый водохозяйственный район в бассейне. Доля воды для каждой республике устанавливалась в соответствии с вододелиением, которое утверждалось Федеральным государственным комитетом планирования на основе ранее упомянутых “мастер планов” для обеих рек. Эти ежегодные планы, в которых самый важный компонент затрагивал объем запаса воды в главных водохранилищах многолетнего регулирования (Токтогуль, Андижан, Чарвак, Нурек), утверждались заместителем министра МВХ СССР. Ежегодная работа БВО организовывалась на основе этого плана. При финансировании Советского Союза началась работа по восстановлению и модернизации водозаборных сооружений на магистральных каналах, в частности проект развития автоматической системы контроля для эксплуатации бассейна реки Сырдарья.

В наследие от советской эпохи мы получили два подхода к вододелиению: пропорционально орошаемой площади или пропорционально спросу, определенному для каждой культуры и каждой области. Сейчас предложения, разработанные для определения жесткого лимита воды для каждой зоны на участке реки, базируются на биологически требуемой норме. Разница между текущим спросом на воду и этим лимитом должна выплачиваться каждой административной зоной в общий бассейновый резервный фонд для создания водного рынка в регионе.

В зависимости от гидрологических прогнозов, БВО могло уменьшить или увеличить лимиты для каждой страны до 10%. Они не контролировали качество воды и не отвечали за водопользование в каждой стране. Водоподача в Аральское море и Приаралье базировалась на принципе “все, что осталось”.

## 7.2. Новый период взаимоотношений после обретения независимости

После обретения независимости возникла необходимость в создании механизма регионального сотрудничества в организации и финансировании управления водными ресурсами. На основе принципа равных прав и обязательств за рациональное водопользование, принятых в 1992 году, был подписан ряд соглашений, документов и решений, которые регулируют сотрудничество в сфере совместного управления, охраны и использования водных ресурсов.

Первое межгосударственное соглашение (1992) относилось к созданию Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (МКВК), которая отвечала за совместное управление водными ресурсами. МКВК была создана пятью центральноазиатскими государствами в соответствии с “Соглашением о сотрудничестве в сфере совместного управления водными ресурсами из межгосударственных водных источников”, подписанным в Алматы 18 февраля 1992 года, и решением глав государств от 23 марта 1993 года. МКВК состоит из руководителей водохозяйственных организа-

ций каждого государства-учредителя. Место проведения каждого заседания и председатель определяются согласно очередности по соглашению, достигнутому на предшествующем заседании МКВК. Повестка дня определяется на предшествующем заседании и исполнительные органы МКВК (БВО, НИЦ МКВК, Секретариат) подготавливают материалы по повестке дня. На заседаниях рассматриваются текущие вопросы, связанные с вододелиением и водопользованием, а также перспективные вопросы.

МКВК в основном приняло руководство в управлении водными ресурсами своих бассейнов непосредственно от бывшего МВХ СССР, но с соответствующими изменениями должна была отражать образование пяти новых независимых государств:

- МКВК как комиссия имеет пять членов, назначаемых правительствами. Они обладают равными правами и обязанностями. Они собираются раз в квартал для достижения решения по всем вопросам, связанным с их работами и полномочиями.
- Два БВО были преобразованы в исполнительные органы МКВК - таким же образом часть САНИИРИ превратилась в Научно-Информационный Центр (НИЦ) МКВК, действующий в качестве “мыслящего” органа комиссии.
- Все вопросы для заседаний МКВК, в соответствии с повесткой дня, должны подготавливаться исполнительными органами и распространяться среди членов за 20 дней до каждого заседания - это позволяет подготовить замечания и мнения от каждой страны.
- Каждый член МКВК представляет интересы своего государства на основе определенной сферы ответственности и полномочий, которые даны ему его правительством.
- Основное вододелиение, которое имело место в советский период, сохранилось для ежегодного планирования, пока не были утверждены новые региональные стратегии управления водными ресурсами.

В соответствии с мандатом МКВК, к его основным функциям относятся:

а) Разработка и реализация ежегодных лимитов потребления для каждого государства по главным водным источникам, режима работы крупных водохранилищ; управление вододелиением в условиях реальной водообеспеченности и водно-экономической ситуации; установка ежегодного объема водоснабжения в дельтах рек и Аральском море, а также санитарных попусков на реках и каналах; эксплуатация, поддержка и содержание водозаборных сооружений на реках, которые контролируются БВО. Доля вододелиения для каждого государства в каждом бассейне утверждалась решением советского правительства как процентное отношение разрешенного объема водных ресурсов.

б) определение общей политики управления водными ресурсами, развитие ее главных направлений с учетом интересов населения и экономики государств-учредителей; рациональное использование водных ресурсов, их сохранение, и программы по увеличению водообеспеченности бассейна;

в) разработка рекомендаций для правительств по развитию общей ценовой политики и компенсации вероятных потерь, связанных с совместным использованием водных ресурсов, а также правовой базы водопользования;

г) координирование выполнения крупных проектов и совместного использования существующего потенциала водных ресурсов;

д) создание единой информационной базы по использованию водных ресурсов, мониторинг орошаемых земель, обеспечение общего экологического мониторинга;

е) координация совместных исследований по научно-техническому обеспечению решения региональных водохозяйственных проблем и подготовка мастер планов;



ж) содействие в развитии сотрудничества по внедрению водосберегающих технологий, а также методов и техники орошения, обеспечивающих улучшение ирригационных систем и водопользования;

з) развитие совместных программ по повышению осведомленности и предотвращению чрезвычайных ситуаций и природных катастроф.

Обязательства МКВК из двух групп а) и б) практически входят в обязанности БВО а) и НИЦ МКВК б). Основная часть работы была выполнена с помощью этих органов. МКВК и БВО отвечают непосредственно перед государствами за выполнение всех своих функций, обозначенных в пункте а). Страны обязаны обеспечивать финансовую и техническую поддержку для обоих БВО (см. рис 8а).

Позже (в 1993 году) с расширением программы бассейна Аральского моря были созданы две новые организации: Межгосударственный Совет по Аральскому морю (МСАМ) для координации программы и Международный Фонд спасения Аральского моря (МФСА) для аккумулирования финансов и управления ими. В 1997 году была проведена следующая реструктуризация существующих межгосударственных организаций:

- МСАМ и МФСА были объединены и преобразованы в новый МФСА, руководство которого передается каждые два года Президенту одного из пяти государств;
- был создан Исполнительный Комитет МФСА (ИК МФСА) для обеспечения общего руководства программой Аральского моря.

Основными задачами Исполнительного Комитета МФСА являются:

- обеспечение практической реализации решений Глав государств;
- реализация соответствующих проектов и программ по бассейну Аральского моря;
- координация работы филиалов, расположенных на территории государств-учредителей;
- содействие работе МКВК;
- расширение взаимодействия с международными организациями, странами-донорами, экологическими и другими фондами для улучшения работ по решению экологических проблем;
- накопление финансовых средств и распределение их по работам;
- подготовка и составление документов и заседаний правления МФСА, а также конференций и встреч глав государств по проблемам Аральского моря.

Рис. 8 представляет текущую структуру региональных организаций по управлению водными ресурсами.

НИЦ МКВК отвечает за подготовку всех технических, организационных, финансовых, правовых предложений в тесном сотрудничестве с министерствами и членами МКВК. Эти предложения рассматриваются для улучшения общей работы по водопользованию и экологической устойчивости, они принимаются на заседании МКВК и направляются на рассмотрение МФСА. Политический уровень решения в этой иерархии принадлежит только Правлению МФСА. Наиболее важные вопросы могут решаться только на заседании глав государств и затем они рекомендуются/утверждаются для МФСА.

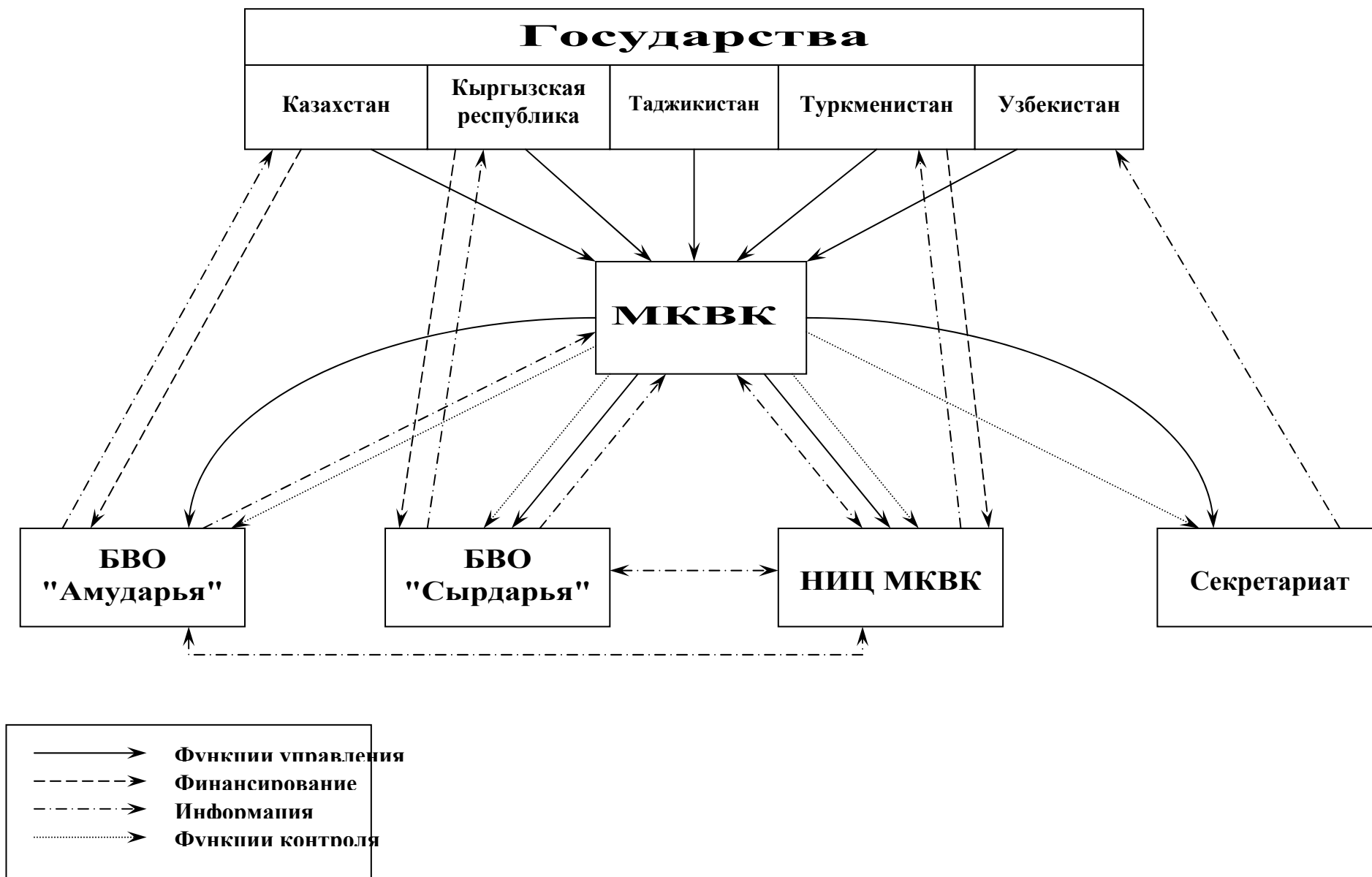
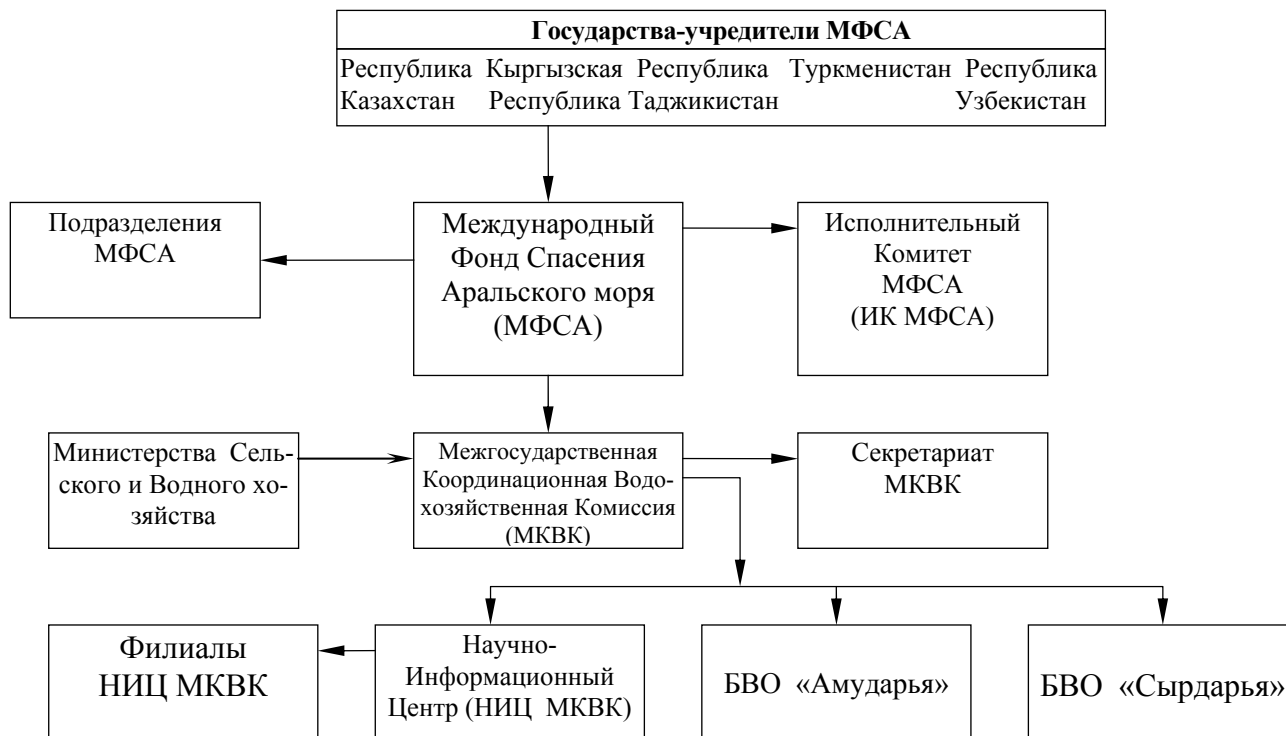


Рис. 8а. Функциональные взаимосвязи между водохозяйственными организациями

Рисунок 8. Структура межгосударственного управления водными ресурсами в бассейне Аральского моря



В результате происходит следующее распределение обязательств между региональными организациями, которое было подтверждено Соглашением между главами государств от 9 апреля 1999 года:

- *Правление Международного Фонда Аральского моря (Правление МФСА)*, представленное заместителями премьер-министров пяти государств - является высшим политическим уровнем принятия решений и заключительного утверждения работ перед (если необходимо) главами государств;
- *Исполнительный Комитет МФСА* - постоянный орган, включающий по 2 представителя от каждого государства и выполняющий все работы для осуществления решений, принятых правлением МФСА, через национальные отделения МФСА. Кроме того, ИК МФСА от имени правления может организовывать Агентства или ПМЦУ для выполнения различных проектов (международных или донорских);
- *Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия (МКВК)* - самый высокий уровень управления трансграничными водными ресурсами, водodelения, водного мониторинга, водопользования и предварительной оценки предложений для улучшения и изменения организационных, технических, финансовых, экологических подходов и решений, связанных с водными ресурсами на межгосударственном уровне. БВО и НИЦ МКВК являются исполнительными органами этой Комиссии.

### 7.3. Новые направления технических работ и их результаты

С начала 1995 года было выполнено несколько основных исследований и улучшений на техническом уровне при технической и финансовой поддержке международных доноров.

*7.3.1. Информационная Система по Управлению Водными Ресурсами (WARMIS)* была создана, при поддержке программы ТАСИС Европейского Союза, НИЦ МКВК, БВО и иностранными специалистами от АНТ (Германия) - на 1-ой стадии - и DHV (Голландия) - на 2-ой стадии. Эта система состоит из 3 региональных (НИЦ МКВК и 2 БВО) и 5 национальных узлов общей информационной сети, которая выполняет постоянный обмен информацией, относящейся к водопользованию, в общем формате. Эта система включает:

- исторические данные для всех рек на период около 100 лет;
- ежегодное и ежемесячное водопользование и вододеление с 1986 года;
- данные с 1986 года по административному подразделению, землепользованию, орошению, дренажу;
- социально-экономическая база данных;
- покрытие ГИС для большей части орошаемой площади в регионе.

*7.3.2. Система водопользования и управления хозяйствами (WUFMAS)* - была инициирована и организована при поддержке тех же доноров. Это уникальная система наблюдений и анализа орошаемого земледелия, которая начала работать в 1996 году. Вначале ВУФМАС охватывала 36 типичных хозяйств во всех пяти странах. Все наблюдения выполнялись национальными группами специалистов, которые собирали все технические, биологические, сельскохозяйственные, гидрологические, экономические и социальные данные, связанные с сельхозпроизводством на уровне хозяйств. Кроме того, велись наблюдения за использованием водных и земельных ресурсов, эффективностью, затратами и содержанием работ. Региональная группа подготавливала аналитические отчеты на основе этих данных для сравнения ситуации во всех пяти странах. Затем, эти отчеты ежегодно рассылались во все пять стран.

В 1999 году наблюдения были сосредоточены на показательных величинах для улучшения продуктивности водных и земельных ресурсов на 9 демонстрационных хозяйствах, расположенных в 5 странах. Эта работа указала на существование большой возможности улучшения работы орошаемого земледелия (см. табл. 10). К сожалению, эта работа в настоящее время приостановлена из-за отсутствия финансирования от ЕС.

*7.3.3. Членство НИЦ МКВК в сети IPTRID*, которая была создана Всемирным Банком, МКИД и ФАО. Это позволило создать сеть знаний и информационный обмен внутри региона между 5 государствами и одновременно между регионом и несколькими мировыми центрами информации по воде и орошению, включая ILRI, Американское Бюро Мелиорации, Cemagref, Wallingford, МКИД, ФАО и др. Перевод и периодическое издание различных бюллетеней, сборников и других материалов помогли специалистам водного хозяйства в Центральной Азии познакомиться с особенностями современного управления водными ресурсами и работой орошения в мире, направлениями развития и новыми вопросами. НИЦ МКВК подготовил новые предложения по улучшению сети IPTRID, которые были переданы МКИД, ФАО и в несколько других центральных узлов сети.

## Урожайность культур (WUFMAS – 99)

Хозяйство	Культура	Урожайность				Водоподача			
		Тип поля		Разница	Рост	Тип поля		Разница	Спад
		Дем.поле	Конт.поле			Дем.поле	Конт.поле		
		(т/га)	(т/га)	(т/га)	(%)	(тсм <sup>3</sup> /т)	(тсм <sup>3</sup> /т)	(тсм <sup>3</sup> /т)	(%)
3 Каз	Хлопок	2.92	1.38	1.54	111.6	1.22	2.17	0.95	43.8
9 Кырг	Хлопок	2.48	2.21	0.27	12.2	2.41	2.75	0.34	12.4
14 Тадж	Хлопок	3.23	1.87	1.36	72.7	6.17	13.98	7.81	55.9
18 Турк	Хлопок	3.39	1.07	2.32	216.8	2.37	6.76	4.39	64.9
22 Уз	Хлопок	4.41	2.28	2.13	93.4	1.84	5.89	4.05	68.7
24 Уз	Хлопок	3.42	1.62	1.80	111.1	0.69	0.43	-0.26	-59.2
34 Уз	Хлопок	4.43	2.73	1.70	62.3	0.76	2.94	2.18	74.3
35 Уз	Хлопок	4.52	3.32	1.20	36.1	1.45	2.52	1.06	42.3
Среднее		3.60	2.06	1.54	89.5	2.11	4.68	2.57	37.9

## 7.4. Недостатки существующей системы регионального управления водными ресурсами

Главное соглашение от 18 марта 1992 г., которое явилось основной вехой в организации регионального водохозяйственного сотрудничества между государствами, было основано на принципах, установленных в советское время. Новые условия после обретения независимости характеризуются слабой экономикой, включая отсутствие прежней федеральной поддержки водохозяйственной инфраструктуры, и воздействием трудного перехода всех государств к рыночной экономике (с различной скоростью этой реструктуризации в странах). Эти факторы являются решающими и требуют переоценки новой ситуации и выработки нескольких новых принципов для управления водными ресурсами, эксплуатации и поддержания.

7.4.1. Прежние правила управления водой, основанные на приоритете орошаемого земледелия, не соответствуют приоритету государств, расположенных в зоне формирования стока (Кыргызская Республика и Таджикистан), который состоит в использовании воды как основного источника выработки энергии. Это создает конфликт интересов между странами, расположенными выше и ниже по течению. Попытки разрешить его на основе бартера энергии между странами (т.е. давать топливо из расположенных ниже стран в обмен на оросительную воду в расположенные выше страны) не были успешными из-за отсутствия жестких бартерных условий. Иногда, как в случае этого года (2000), это создает длительные трения между государствами.

7.4.2. Несколько гидросооружений, включая водохранилища и участки трансграничных рек, до сих пор не переданы в ведение БВО. Это должно быть выполнено для обеспечения рационального водопользования и обеспечения притока в Аральское море.

7.4.3. БВО не контролируют графики изъятия подземных вод и сброса возвратных вод.

7.4.4. БВО не управляют качеством поверхностных, возвратных и подземных вод.

7.4.5. Охраняемые зоны трансграничных рек не были определены и официально переданы в ведение БВО.

7.4.6. БВО и их органы не имеют современного оборудования для получения и обработки данных, надежных систем связи на большие расстояния, оборудования для автоматического управления, современных моделей комплексного водопользования.

7.4.7. Методы водodelения, унаследованные от советской эпохи, не учитывают возможных изменений в приоритетах бывших республик, которые стали независимыми государствами. Как мы показывали выше (параграфы II, III, V этой статьи), все государства имеют определенные резервы и потребности в воде и земле, резко дифференцированные на основе нескольких текущих, и особенно будущих, проблем, связанных с обеспечением душевых показателей. Кыргызская Республика и Таджикистан считают, что в советские времена развитие орошения у них было ограничено, и им необходимо выполнить переоценку их будущей доли водных ресурсов. Низинные страны хотят, чтобы учитывались экологические ограничения и особенно качество воды в сред-

нем и нижнем течении рек. Помимо этого, есть вероятность роста спроса на воду в Афганистане (после стабилизации ситуации в стране), что приведет к новому запросу о пересмотре вододеления.

7.4.8. Отсутствие строгих финансовых обязательств у государств в совместном управлении и развитии водных ресурсов. Хотя операционный бюджет утверждается каждый год решением МКВК до начала финансового года, только Туркменистан и Узбекистан полностью выполнили свои обязательства по эксплуатационным требованиям и ремонтным работам. Что касается научно-исследовательской работы, только Узбекистан полностью выполнил свои обязательства с небольшим вкладом со стороны остальных государств. Попытки помочь в финансировании реконструкции и развития встретили отказ со стороны всех финансирующих органов государств. В результате только небольшая часть требуемых новаторских работ для Гидрометеослужб на трансграничных реках и одного головного сооружения в БВО выполняется при финансовой поддержке GEF и CIDA.

7.4.9. “Командные методы” в управлении водой несовместимы с широкими аспектами участия общественности. Система управления водой смогла избежать положения “закрытой системы”, но благосостояние миллионов жителей зависит от результатов ее работы!

7.4.10. Организационное управление на национальном уровне

Переход к рыночной экономике ясно обозначил все недостатки прежней и настоящей организационной структуры национальных систем в водном хозяйстве и орошаемом земледелии, а именно:

- Водное хозяйство в его настоящей форме представляет интересы только сельского хозяйства, а не всех отраслей.
- Национальная организация сельского хозяйства должна быть изменена, чтобы равнозначно представить интересы орошения и гидроэнергетики (особенно), соблюсти приоритеты водоснабжения, водосбережения и т.д.
- Административный принцип в водном хозяйстве и орошении создает некоторое местное давление со стороны областных и районных администраций на принцип равного водоснабжения для всех водопотребителей.
- От инициирования проектов по управлению водными ресурсами и орошению до их выполнения, решения принимаются только государственными ведомствами без участия настоящих или потенциальных водопользователей. В результате часто возникает ситуация, когда стоимость ирригационных систем и водохозяйственных сооружений, которые передаются под ответственность (полную или частичную) водопользователей, не может быть покрыта при их эксплуатации. Подобные ситуации наблюдаются как на засоленных землях, так и на крупных системах водоподъема, где затраты на дренаж, поддержание и подъем воды не могут покрываться от дохода с орошаемого земледелия.
- Политика максимальной передачи затрат по эксплуатации и поддержанию ирригационной сети водопользователям вызовет разрушение системы поддержания и одновременно усложнит решение вопросов, связанных с развитием, восстановлением и модернизацией ирригационных систем. Период эксплуатации большинства прежде технически передовых систем (облицованные каналы, лотки, закрытые и вертикальные дрены) истек. Однако, вопрос их обновления в настоящих условиях лежит

на водопользователях, которые не чувствуют себя ответственными за эту работу и государственные агентства, которые не затрагивают этот вопрос, оправдываются отсутствием финансов.

- В законодательном и финансовом отношениях, вопросы распределения ответственности между водопользователями и государственным бюджетом являются неопределенными и неясными во всех странах. Преобладает мнение, что правительство должно взять на себя растущее финансовое бремя, но при этом игнорируется факт, что снижение эффективности орошения и водосбережения может вызвать потери продуктивности, большого спада объединенных усилий сельскохозяйственных производителей, а также социальные потери. Эти факты представляют серьезную опасность государствам с точки зрения спада национального дохода и уплаты налогов, и даже возможность социального раскола.
- Мы не будем повторять проблемы, связанные с убытками управления водными ресурсами на бывшем внутрихозяйственном и текущем межхозяйственном уровне. Однако, в целом это резко снижает рентабельность затрат для государства из-за роста непродуктивных потерь.

## 7.5. Мероприятия по улучшению организационной структуры

7.5.1. Чтобы гарантировать полное управление водными ресурсами для всей реки, от источников до побережья Аральского моря, необходимо передать низовье Амударьи (включая дельту реки) в ведение БВО “Амударья” и создать Кызбеткенское эксплуатационное отделение БВО “Амударья”. В то же время, передать низовье Сырдарьи от Чардаринского водохранилища до Каратегенского гидропоста (включая дельту реки) со всеми головными водозаборными сооружениями в ведение БВО “Сырдарья” и создать Кызыл-Ординское эксплуатационное отделение БВО “Сырдарья”.

7.5.2. Необходимо организовать в каждом БВО департаменты, которые будут отвечать за мониторинг трансграничных подземных вод и возвратного стока, качества воды и оценку экологического состояния трансграничных вод.

Эти органы не будут выполнять обязательства национальных организаций, отвечающих за водные ресурсы (подземные и возвратные), но они должны организовать оценку объема, отклонений трансграничных водоносных пластов и трансграничных возвратных стоков. На основе этого и специальных соглашений между государствами специальными органами БВО выполняется лицензирование национальной части этих трансграничных течений, подобно контролю за водозабором из этих источников.

7.5.3. Мониторинг и контроль речного русла и охраняемых зон на обеих реках должен быть организован БВО на основе соглашения между государствами. Это особенно важный вопрос, учитывая совершенно неприемлемое состояние речного дна и режимы заиления.

7.5.4. Учитывая, что большинство крупнейших плотин на обеих реках являются собственностью национальных энергетических организаций, система чрезвычайных ситуаций, которая бы связала различные сооружения с БВО, не была создана. С этой точки зрения в каждой БВО в тесном сотрудничестве с Национальными системами чрезвычай-



чайных ситуаций должен быть организован специальный орган по чрезвычайным ситуациям.

7.5.5. Мы предлагаем организовать участие общественности на региональном уровне двумя способами:

- По французскому подходу, организовать Бассейновый Наблюдательный Комитет в БВО с представителями от правительств (33%), областей, которые получают воду из этих рек (33%) и водопользователей (33%) (АВП, ассоциации поставщиков воды и т.д.). Функции этого комитета будут включать: периодическое наблюдение и ревизию работы БВО; определение срочных и будущих мероприятий; определение места, инициирование и вклад финансов в выполнение мероприятий; информирование общественности о работе БВО;
- организовать широкий спектр информации о работе региональных организаций через ИК МФСА в тесном сотрудничестве с водохозяйственными и экологическими НПО. Первое заседание НПО и МФСА прошло в мае 1999 года и был принят меморандум о совместных работах.

7.5.6. Взаимосвязи в водном хозяйстве региона не так просты для постороннего понимания. Раньше существовала многоуровневая организационная иерархия, которая была преобразована во время перехода к рыночной экономике в 5 или 6 уровней, в зависимости от страны и местных условий (см. табл. 11).

Теперь АВП все более вытесняет прежний административный районный уровень и союз АВП создает системы или суб-бассейновые агентства, которые позволят преобразовать старую территориальную структуру в морфологическую: МВСХ, суб-бассейн или система, непосредственно АВП или даже консорциум АВП, фермер (в сельском хозяйстве) либо предприятия или водопотребители на сельском и муниципальном уровне (водоснабжение и т.д.).

## 7.6. Усиление правовой базы

Водохозяйственным отношениям необходима новая правовая база, поскольку реки в регионе стали трансграничными. Это требует новых подходов к межгосударственным переговорам в области вододеления и водопользования. Соответствующие межгосударственные соглашения и процедуры должны быть разработаны в соответствии с международным законом, а также с учетом местных традиций и опыта. Центрально-Азиатские государства быстро отреагировали на новую правовую основу для вододеления и управления водными ресурсами. 12 сентября 1991 года министры водного хозяйства заявили, что совместное управление водными ресурсами будет установлено на основе равенства и взаимовыгоды.

Чтобы преодолеть унаследованные межрегиональные водные проблемы и уменьшить этническое напряжение пять Центрально-Азиатских государств подписали 18 февраля 1992 года межгосударственное соглашение по воде. По данному соглашению об управлении водными ресурсами в бассейне Аральского моря, вододеление должно базироваться на существующем использовании водных ресурсов и власти двух речных бассейнов должны продолжать выполнять бассейновое управление под контролем Межгосударственной Координационной Водохозяйственной Комиссии (МКВК).

Все водные ресурсы региона (поверхностные, подземные, дренажные) делятся на трансграничные (межгосударственные), которые расположены на территории двух или более стран, и национальные, расположенные на территории одной страны и не пересекающиеся с трансграничными водами.

Таблица 11

Организационный состав

Уровень	Руководящий орган	Право на воду	Владелец инфраструктуры и оператор	Источник финансирования		Вододеление, кто определяет
				Э&П	Инвестиции	
Региональный	МКВК БВО	Общее на реку	Передано БВО	государства	государства, гранты	Национальная доля МКВК
Национальный	МВХ МСВХ Департамент Государственный Комитет	На национальные источники; На долю ТВР	государство	МВХ МСВХ	государства, гранты гос. кредит	Областная доля МСВХ
(Область) Системы	Все областные водохоз. органы	Межрайонные источники	Система	МВХ МСВХ	государства, гранты гос.кредит областной бюджет	Системная (районная) доля Служба системы; область
	Служба систем	Лимит национальной доли				
(Районный)	Районный водохозяйственный орган	На районные источники	район	МВХ МСВХ	Кредит	Пропорционально орошаемой площади район, Консорциум АВП
	-	часть (системного) областного лимита		Свои источники		
Межхозяйственный	-	Местные источники	АВП	Свои источники	Кредит	Пропорционально орошаемой площади, водооборот
	АВП	Часть районного лимита				
Внутрихозяйственный	Отдел орошения	Связано с орошаемыми землями	фермер	фермер	Кредит	Доля в АВП
Водопользователь	фермер					

Каждое государство имеет право управлять на своей территории своими национальными ресурсами и также частью трансграничных вод (в пределах лимитов, согласованных с другими странами, при условии, что это не наносит им ущерб). Аральское море и его дельты были определены как независимый водопотребитель, который имеет свой собственный лимит на воду. Трансграничные воды являются объектом общей собственности и их развитие, охрана и использование должны выполняться на основе межгосударственных соглашений межрегиональными органами в соответствии с национальными требованиями и региональными интересами.

Существующие документы не гарантируют надлежащего использования и контроля воды. Это объясняется тем, что существующие рамочные соглашения не охваты-

вают все вопросы совместного управления трансграничными водами в Центральной Азии. Приток воды в Аральское море не гарантируется, создаются критические условия и водопользование все еще остается неэффективным.

Документы должны разрабатываться и согласовываться со всеми Центрально-Азиатскими государствами. Они должны устанавливать механизмы для их выполнения с должным учетом традиций региона и международных стандартов. Правовая поддержка должна быть включена в нормативную техническую документацию, определяющую все технические аспекты использования и потребления воды и допустимое воздействие человеческой деятельности на окружающую среду. Должны быть разработаны правила для подготовки, принятия и выполнения решений. В 1996 году с установлением правовой основы начался процесс совместного управления, использования, развития и сохранения трансграничных водных ресурсов в регионе.

### 7.6.1. Роль региональной стратегии управления водными ресурсами

Надлежащая правовая структура на региональном уровне является решающей для разрешения конфликтов, связанных с водой, и развития межгосударственного сотрудничества. В настоящее время существуют конфликты:

- между зонами формирования стока и дельтами;
- между всеми водопользователями и окружающей средой;
- между орошением и гидроэнергетикой.

Работа по “Основным положениям стратегии управления водными ресурсами в бассейне Аральского моря”, которые были выработаны Региональной Рабочей Группой (в которую входят специалисты из пяти стран), организованной МКВК совместно с Всемирным Банком, показала регулярность региональных проблем по управлению водными ресурсами. Среди решений этих проблем разработка правовых документов для регулирования, управления и использования водных ресурсов имеет самый высокий приоритет и значение. Подобные правовые документы, утвержденные всеми Центрально-Азиатскими странами и содержащие юридические обязательства, будут основой устойчивого социально-экономического развития и создания стабильной экосистемы в регионе.

Правовая структура стратегии управления водными ресурсами имеет форму комплекса политических положений и соглашений. Они жестко регулируют как развитие, так и выполнение водной стратегии, и служат в качестве инструмента и руководства во всех случаях, связанных с управлением водными ресурсами, и направлены на обеспечение устойчивого и бесконфликтного развития. Эти документы охватывают следующие вопросы:

- Включение всех вод трансграничных источников (поверхностных, подземных и возвратных) в ведение Межгосударственной Координационной Водохозяйственной Комиссии;
- Подробное описание функций и структуры Бассейновых Водохозяйственных Организаций (БВО) с учетом разрабатываемой в настоящее время стратегии с целью контроля БВО всего русла рек;
- Правила совместного использования общих водных ресурсов;
- Законодательство и стандарты по качеству воды, ее ограничению или расходу, и содержанию некоторых элементов в воде;
- Процедуры подготовки и принятия решений межгосударственными органами;

- Процедуры разрешения споров и арбитража;
- Ответственность за нарушение лимитов, режимов стока, загрязнение воды и не обеспечение притока в Аральское море;
- Охрана сооружений и водотоков международного значения;
- Ответственность за обмен информацией;
- Процедура совместного сотрудничества на трансграничных реках, озерах и водотоках;
- Определение ущерба и процедуры их возмещения, включая компенсацию за затопленные площади, ухудшение качества воды и т.д.

Помимо этого, дальнейшего изучения и четкого определения в соответственных международных документах требуют следующие вопросы:

- понятие равных прав в использовании воды и их осуществление;
- критерий эффективности в использовании общих водных ресурсов;
- приоритет глобальных региональных интересов над национальными, и контроль этого приоритета.

Упомянутый выше документ был согласован МКВК и правительствами Казахстана, Таджикистана и Узбекистана и с несколькими замечаниями Кыргызской Республикой и Туркменистаном. Данный документ является основой для продолжения подготовительных работ по юридической структуре регионального управления водой.

#### 7.6.2. Набор необходимых соглашений, требующих разработки и утверждения

В соответствии с вышеупомянутыми решениями, МФСА и МКВК вместе с юридическими советниками из Европейского Союза организовали подготовку нескольких соглашений. К ним относятся:

- Соглашение о статусе организаций Международного Фонда спасения Аральского моря
- Соглашение об усилении организационной структуры организаций МКВК
- Соглашение о формировании региональной, национальных и бассейновых информационных систем и обмена информацией
- Соглашение об “Использовании вод из трансграничных источников”
- Соглашение о “Планировании совместных действий по трансграничным рекам”
- Соглашение о “Качестве воды для создания экологической устойчивости рек”.

Первый из этих документов был принят Правлением МФСА в 1997 году и подтвержден Главами государств 9 апреля 1999 г. Следующие два соглашения прошли длительный процесс переговоров и после последнего заседания представителей, назначенных пятью правительствами, решено представить 9 и 7 версии на следующем заседании МКВК. После продолжительного обсуждения по соглашениям о водопользовании (5 версия, подготовленная и обсужденная между государствами), было решено подготовить отдельные соглашения для каждого бассейна, и они находятся только в начальной стадии.

#### 7.6.3. Организация постоянной правовой работы

Достижение консенсуса между государствами по созданию сильной региональной правовой структуры является долгим процессом и требует полной занятости национальных представителей, назначенных правительствами, с участием НПО, для подготовки, проведения переговоров и ее представления лицам, принимающим решения. Для достижения этой цели ИК МФСА утвердил список экспертов от каждой страны, назначенных правительствами для работы над правовыми документами. Эта Рабочая Группа под руководством иностранного эксперта отвечает за подготовку правовой структуры и дальнейшего улучшения существующих текстов. Порядок работы следующий:

- После подготовки проекта он должен быть распространен между государствами, и будет обсуждаться на национальном уровне.
- В каждом государстве правительство назначает Национального Координатора, а также Национальную группу по переговорам, в которую входят представители от каждого национального органа, заинтересованного в управлении, использовании и охране водных ресурсов. Национальный Координатор отвечает за сбор мнений и подготовку единого национального мнения, которое затем должно быть одобрено заместителем премьер-министра, который является членом правления МФСА.
- После сбора презентаций от каждого государства, они оцениваются региональной группой, и затем ИК МФСА и НИЦ МКВК должны организовать следующее заседание представителей государств.
- Следующий пересмотр документа должен быть нацелен на достижение консенсуса между членами межгосударственной группы, после чего откорректированный текст вновь возвращается на согласование государством.

Такой процесс может продолжаться долго, пока не будет достигнуто полное одобрение от различных организаций. Проблема заключается в том, что это правовая работа, еще не завершенная, больше не финансируется и не получает технической поддержки доноров из-за того, что проект ВАРМАП-2 закончился, а проект ВАРМАП-3 еще не утвержден.

#### 7.6.4. Гармонизация национальных и региональных юридических правил

После обретения независимости государства начали создавать новый Закон о Воде, но большая часть этого правового документа придерживалась старого советского кодекса о воде. Взаимосвязь между региональным водопользованием и вододелиением иногда создавала противоречия с национальным Законом о воде. Хотя в водном законе Казахстана, Таджикистана и Узбекистана заявляется, что международные соглашения имеют приоритет над национальным водным законом, в двух других государствах подобные заявления отсутствуют и это вызвало проблему в некоторых случаях. Таким образом, этот вопрос требует длительного периода разработки, доверия и проведения обсуждений между государствами.

#### 7.7. Некоторые условия будущего прогресса

Медленный процесс принятия и утверждения организационных и правовых предложений, подготавливаемых рабочими группами на техническом уровне, объяснялся в основном следующими причинами:

- Нежеланием лиц, принимающих решения на политическом уровне в некоторых странах (Казахстан, Туркменистан и Узбекистан), изменить “статус-кво” с прошлого времени, что приводило к противоречию с желанием других государствам (Кыргызстан и Таджикистан) подтвердить свое влияние и выгоду в новых условиях;
- Текущим приоритетом национального суверенитета, а не усиления региональной стабильности;
- Изменением в местонахождении ИК МФСА и конкуренцией между государствами за руководящее место в сотрудничестве;
- Невозможностью в подобной ситуации иметь опытный персонал, стабилизировать отношения с международным сообществом, и назначить некоторые органы постоянно ответственными за непрерывное усиление организационной и правовой базы для сотрудничества.

Управление, использование и охрана водных ресурсов на региональном уровне требует стабильности и успеха нескольких принципиальных условий, которые могут быть названы “четырьмя требованиями для консенсуса”.

В каждой стране по крайней мере 6-9 национальных ведомств заинтересованы в воде и зависят от водопользования:

- Министерство сельского и водного хозяйства (или только сельского хозяйства) - МСВХ или МСХ;
- Министерство энергии (энергетики) - МЭ;
- Министерство или Комитет природных ресурсов - МПР;
- Министерство экономики и статистики - МЭС;
- Министерство промышленности - МП;
- Министерство коммунального хозяйства - МКХ;
- Министерство финансов - МФ;
- Министерство иностранных дел - МИД;
- Гидрометеослужба - ГМС, и т.д.

Первое условие - внутри каждого государства должен быть консенсус или общая линия и взаимопонимание между всеми игроками, согласно приоритетам государства; кроме того, должно быть главное лицо, отвечающее за обеспечение вышесказанного (может быть член правления МФСА).

Второе условие - сотрудничество между государствами должно базироваться на консенсусе, равенстве, прозрачности и доверии друг другу в сочетании со стремлением достичь этих условий.

Третье условие - консенсус внутри донорского сообщества, чтобы избежать вероятности оказания давления друг на друга и выбора своих собственных приоритетов в работе с нашими государствами.

Четвертое условие - консенсус между донорским сообществом и центральноазиатскими государствами, чтобы избежать впечатления о “диктовании” местному партнеру условий, что ведет к разрушению консенсуса и создает асимметрию интересов.

## 8. ТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УЛУЧШЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВОДОЙ

## 8.1. Информационная система

Информационная система по воде и земле должны быть закончена, проверена и подготовлена для использования МКВК, МФСА, БВО и всеми организациями, вовлеченными в водопользование, управление, эксплуатацию, развитие и контроль. В частности, это важно для социально-экономических и экологического секторов; более детального развития водо- и землепользования; блоков и модулей для анализа ситуации и особенно потерь в реках. ГИС была разработана несколькими узлами НИЦ МКВК, Гидрометеослужбами, но не была передана в широкое пользование БВО и национальным организациям.

Дистанционное управление, особенно со спутников, позволяет уточнить многие информационные аспекты, связанные с водой, орошаемыми землями и окружающей средой. Например:

- трансформация русла рек;
- оценка испарения из открытых водных источников;
- определение точечных источников загрязнения;
- поврежденные солями земли и их изменения.

К сожалению, обширная работа, которая была проделана под контролем ЕС в рамках программы ВАРМАП не была полностью завершена, и наша идея объединить эту программу с проектом ISEAM также не получила поддержки. Хотя наши предложения были нацелены на усиление ВАРМИС через средства дистанционного управления во всех пяти странах, ЕС в качестве цели проекта ISEAM определил очень простые задачи, которые были уже хорошо известны в наших странах - т.е. идентификация культур и их урожайности в Казахстане и Узбекистане и Монголии (?). Теперь мы пытаемся включить эти работы в содержание ВАРМАП-3 (необходимое инвестирование - 3,6 млн долл. США).

## 8.2. Гидрометеослужба

Гидрометеослужба была хорошо организована в прошлое время. Сейчас, в результате слабой экономики и некоторых политических проблем (происшествия в горах на границе между Кыргызской Республикой и Таджикистаном), некоторая часть сети гидрологических и метеорологических станций, развивавшихся в течение многих лет, сейчас находятся в нерабочем состоянии. Должны быть восстановлены 16 старых и 9 новых гидрологических станций. Большим преимуществом нового проекта является поставка автоматических станций измерения качества воды, которые позволят организацию не только временной, но также постоянной регистрации качества воды по 6 компонентам. Кроме того, должна быть организована установка оборудования с одновременным соединением пунктов измерений, гидрометцентров и БВО. Это будет гарантировать постоянный поток информации, неизменяемой промежуточным вмешательством. Для восстановления существующих пунктов мониторинга в горах НИЦ МКВК предложил установить дистанционно управляемые автоматические метеорологические станции (5-10) на таких важных точках, как ледники Абрамова и Федченко и т.д. К сожалению, до настоящего времени у нас не было реальных источников финансирования и поддержки от иностранных доноров в этом направлении. Требуемое инвестирование составляет 7,5 млн долл. США в дополнение к компоненту D проекта GEF.

### 8.3. Система моделей

Программа развития системы моделей была разработана в НИЦ МКВК (В.А.Духовный и др.). Эта программа состоит из множества моделей:

- три модели речных бассейнов;
- модели зоны планирования, принятые в каждой зоне планирования бассейна Аральского моря;
- модели национальной водной политики, которая обеспечивает требования на воду каждого государства в зависимости от его социально-экономического развития.

Это множество моделей может быть использовано для создания методологии и данных на взаимосвязанной основе, что обеспечит следующую фазу моделирования:

- для будущего развития на региональном уровне как инструмента в подготовке Региональной Водной Стратегии;
- для будущего развития на национальном уровне как инструмента в подготовке Национальной Водной Стратегии;
- для многолетнего регулирования стока, выполняемого МКВК и для многолетнего планирования, выполняемого БВО;
- для ежегодного планирования вододеления и корректировки этого планирования в интересах БВО;
- для операционных задач управления водой в каждом БВО.

Разработка бассейнового моделирования для будущего развития на региональном уровне, а также моделирование зоны планирования и работы БВО были начаты НИЦ МКВК совместно с MCBX всех государств в рамках проекта ВАРМАП-2. Кроме того, в рамках программы USAID EPIC, НИЦ МКВК, БВО, национальные группы и Энергетический Диспетчерский Центр выполняли моделирование бассейна для целей ежегодного планирования.

Моделирование национального и регионального планирования для развития водных ресурсов каждого государства разрабатывалось группой в НИЦ МКВК с использованием методологии “Globsight” (проф. Месарович) и наших поправок. На основе этого были подготовлены прогнозы различных вариантов регионального развития для “Всемирного Видения Водных Ресурсов в 21 веке”.

Завершение этой работы позволит организовать в настоящее время жесткое управление и эксплуатацию водных ресурсов, а в будущем, определить приоритеты национального планирования для развития водных ресурсов. Требуемое инвестирование оценивается в 1,2 млн долл США.

### 8.4. Установка системы SCADA на сооружениях БВО

Отсутствие в последние 10 лет работ по ремонту и модернизации сооружений, эксплуатируемых БВО, создало большую проблему в улучшении точности водоподдачи в каждое государство и каждую ирригационную систему.

НИЦ МКВК, БВО “Сырдарья” и БВО “Амударья” подготовили ТЭО для программы 7 ПБАМ “Системы контроля и управления водными ресурсами бассейнов рек Амударья и Сырдарья”. Первоначально программа выполнялась при поддержке CIDA и с участием канадской компании UMA В будущем она поможет выполнить следующее:

- обеспечить страны региона водой согласно лимитам, установленным МКВК;



- разработать планы эксплуатации водохранилищ и водозаборных сооружений, развить управленческие, коммуникационные и информационные системы.

Для реализации этих задач необходимо оборудовать БВО современными средствами контроля и управления водохозяйственными сооружениями, связи и передачи информации. ТЭО было сделано в тесном сотрудничестве с канадскими партнерами для совершенствования управления на обоих речных бассейнов. На первой стадии этого проекта была выполнена автоматизация головного сооружения на канале Дуслик с использованием системы SCADA, тем самым, обеспечивая эффективное управление водными ресурсами бассейна и, как следствие, экономию воды. Основными функциями системы SCADA являются:

- дистанционный замер уровня воды, расхода и засоления, а также открытие затворов водохозяйственных сооружений;
- непрерывный сбор, хранение и обработка данных измерений на компьютерах в головном сооружении и в диспетчерском центре;
- автоматическое регулирование уровня воды и расхода на водохозяйственных сооружениях;
- дистанционное (до 50 км) и ручное управление затворами и группами затворов из диспетчерского центра и головного сооружения;
- дистанционное обнаружение и предотвращение аварий в системе SCADA и на водозаборных сооружениях.

Система была введена в действие в начале 1999 года и до настоящего времени выполняла все основные функции. Установка системы SCADA позволила во время вегетационного периода 1999 года сберечь 95 млн м<sup>3</sup> воды, чья стоимость составила 570 тыс. долл. США.

С помощью финансирования со стороны МФСА на головном сооружении ЮГК в 1999 году был оборудован аналогичный пилотный участок на базе прежней советской спутниковой системы Сигма. Стоимость этого оборудования была в пять раз дешевле оборудования от компании Modicon по проекту UMA.

В настоящее время этот проект требует сравнительной оценки обоих видов оборудования и систем и переоценки предыдущего ТЭО для сокращения затрат. Стоимость этого проекта составит 15 млн долл. США и может финансироваться из нескольких источников, включая инвестирование со стороны МФСА.

## 8.5. Водосбережение как основное направление будущего развития на региональном уровне

Правление МФСА своим решением от 9 апреля 1999 года приняло водосбережение как главное направление совместных работ пяти государств в водопользовании. Принятие водосберегательного подхода и всех работ, связанных с будущим развитием, управлением водными ресурсами, разработками по программе бассейна Аральского моря требует, чтобы все разработчики работали с единой целью. Разработчики национальной и региональной стратегии должны выполнить детальный анализ для каждой зоны планирования и после этого для всей страны в рамках бассейна. Этот анализ должен включать следующее:

- Потенциальную эффективность водных и земельных ресурсов на основе имеющейся информации из практики (пилотные проекты, испытания, ВУФМАС, передовой опыт, особенно в засушливые годы).

- Удельное потребление минимальных расходов воды для производства биологических товаров, используя общие методические подходы, определенные по CROPWAT-FAO.
- Анализ производственных недостатков, вызванных мелиоративными и водными факторами и возможности предотвращения этих причин с оценкой приоритета предпринимаемых мероприятий.
- Оценка водно-солевого баланса для зон планирования с использованием последних данных, возможность приведения их в соответствие с экологически устойчивыми параметрами (минимальный солевой обмен между рекой и орошаемой зоной, и между зоной аэрации и подземными водами с постепенным сокращением содержания солей в зоне аэрации и по всей зоне планирования); возможность максимального использования возвратных вод непосредственно рядом с местом их формирования.
- Оценка возможности использовать излишние и подземные воды на каждом уровне систем снабжения, которые сейчас потеряны.
- Оценка неэффективных водных затрат на каждом уровне использования оросительной воды, особенно на полях, что позволяет определить недорогие элементы водосбережения.
- Определение зон с высокой инфильтрацией на склоновых землях, степях и высоко расположенных лугах, которая вызывает не только потери во, и негативное влияние на земли, расположенные ниже; их техническая и экономическая оценка.
- Оценка воздействия водосбережения на сокращение сброса возвратных вод в реки и водохранилища и улучшение качества воды.

Информирование населения, осведомленность общественности и непосредственное участие общества и водопользователей в водосбережении должно стать важным элементом программы водосбережения. Развитие специальной социальной кампании в этом отношении очень важно и требует детальной выработки, поскольку она вовлечет различные слои общества и населения, включая лиц, принимающих решения, которые формируют общественное мнение, медиаторов и специалистов, непосредственных водопользователей в сельской области (в орошаемой земледелии), в муниципальном хозяйстве, промышленности и других отраслях водопользования.

Различные подходы должны быть приняты, и они должны учесть следующее: возможную оппозицию лиц, принимающих решения, и политиков, которые не считают подобные проблемы важными при данных сложных экономических обстоятельствах; местные руководители, занятые в основном решением вопросов только на ближайшие 1-2 года; водопользователи со своими социальными и экономическими трудностями; руководители водного хозяйства, которые едва ли могут найти средства на поддержку своих сооружений и низкая оплата работы их персонала. Несмотря на эти трудности общество должно знать и быть осведомленным о следующих вопросах:

- если мы будем продолжать использовать воду неразумно, как сейчас, то для наших детей, внуков и последующих поколений может остаться пустыня, как когда-то плодородная Месопотамия, или место открытое для ветров и шакалов, как например древняя Гавхаре
- организовать постоянную пресс-кампанию через все средства массовой информации с вопросом: “Вам нравится ваша страна и ваша природа? Или вы являетесь ее врагом?”

- нужно показать, что только с помощью общих усилий мы сможем сберечь небольшую часть мира, за которую ответственны пять стран - это может быть выполнено только с помощью всех пяти стран, всех слоев общества и всех водопользователей.

Эта кампания должна быть тщательно разработана, спланирована и организована во всех странах региона. Престиж некоторых политиков должен отражать степень их участия и эффективность в данном процессе. Социальный опрос по вопросам водосбережения и управления является очень хорошим средством развития кампании. Эффективность кампании должна быть направлена на интересы каждого слоя общества, которое в настоящее время не осознает необходимость водосбережения; необходимо непрерывное моральное давление, чтобы можно было разрушить инертность даже самого глубокого безразличия.

Естественно, роль изменения общества велика, начиная от детских садов, школы, профессионального и высшего образования. С детства в каждом должна культивироваться мысль о высокой ценности воды в условиях аридного климата наших стран. Биология и география должны показать исключительное значение и незаменимую роль воды в формировании и поддержании нашей жизни, история и литература должны подчеркнуть стремление наших предков к воде и рассказать, как вода объединяла и питала их, как тысячи людей работали вместе на воде, как они сберегли воду для нас, которую мы неразумно тратим в период одного поколения. Очевидно, что вначале эта идея должна быть предложена учителям, а затем детям.

## 8.6. Увеличение степени регулирования стока

В советское время было создано множество крупных гидроэнергетических сооружений и водохранилищ, но они не были завершены и степень регулирования стока на обеих реках в настоящее время неудовлетворительна, особенно принимая во внимание стоимость энергии и ее дефицит в двух государствах, расположенных выше по течению. Эти вопросы должны быть подробно обсуждены в отдельных отчетах для каждого бассейна.

## 8.7. Регулирование русла реки

В прошлом это также было в ведении советских федеральных правительств и заботой республик. Должны учитываться следующие аспекты:

- регулирование русла реки имеет единую схему вдоль всей длины рек во избежание конфликтов;
- регулирование русла реки на некоторых участках было преобразовано в трансграничную проблему, поскольку река стала границей между государствами. Отсутствие внимания к данному вопросу может стать причиной того, что воду из рек невозможно будет забирать (особенно для Амударьи);
- режим зимнего стока может иногда вызывать местные паводки. Это требует подготовки специальной схемы зимнего режима для обеих рек и правил для совместных действий государств в некоторых случаях;

- отсутствие мониторинга речного русла на некоторых участках рек, уровень воды и увеличение сброса воды с дренируемой площади в реку могут вызвать заболачивание прилегающей территории.

## 9. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ, СВЯЗАННЫЕ С ГЛОБАЛЬНЫМИ ПОДХОДАМИ

### 9.1. Трансграничные воды как предмет совместного пользования, управления, охраны и развития

Основное определение “трансграничных вод”, подобно любому правовому положению, в международном водном праве недостаточно четкое и это создает некоторую путаницу. Более того, изменения, которые имели место в период между Хельсинскими правилами 1966 года, Конвенцией ЕСЕ/ООН 1992 года и “Конвенцией о ненавигационных видах пользования” 1997 года, не помогли новым независимым государствам Центральной Азии в прояснении международного водного права. На самом деле оно стало еще более неопределенным и неясным (см. табл. 12).

Как Конвенции, так и Хельсинские правила по-разному интерпретируют область совместного использования, охраны и управления водных ресурсов. Более того, в Конвенции 1992 года определение международных водных течений менее четкое, чем определение трансграничных вод. Наше определение трансграничных вод было сформулировано во время выработки всеми членами региональной группы “Основных положений стратегии управления водными ресурсами в бассейне Аральского моря”.

“Трансграничные воды” включают:

- поверхностные воды - стоки рек, их притоки, которые формируются и имеют трансграничное положение, т.е. которые обозначают или пересекают границы между двумя или более государствами, а также водные ресурсы искусственных водоемов, сформировавшихся в результате антропогенного вмешательства в эти трансграничные воды;
- подземные воды, расположенные на территории двух или более государств или связанные с трансграничными поверхностными водами;
- возвратные воды, изменяющие качество и (или) количество трансграничных вод, или формируемые на территории двух или более государств.

Статья 9 Конвенции 1992 года должна использоваться в качестве руководящего принципа для всего международного водного права: “Прибрежные страны точно фиксируют границы водозабора или его частей, которые являются предметом сотрудничества”. Нам необходимо очень жестко указать, где начинается ответственность региональных организаций и где заканчивается ответственность национальных организаций.

Сравнение положений трех международных документов

<b>Хельсинские правила 1996 года</b>	<b>Конвенция 1992 года</b>	<b>Конвенция 1997 года</b>
Международные водоразделы - географическая область, охватывающая два или более государства и область подпитки поверхностных и подземных вод	Трансграничные воды (поверхностные и подземные)	Международные водотоки (поверхностные и грунтовые, исключая подземные воды), имеющие общий конечный пункт
<i>ст.4</i> Справедливое и равноправное участие	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (<i>ст.9</i>) - равенство и взаимность</li> <li>• (<i>ст.2</i>) - справедливое и равноправное использование</li> </ul>	<i>ст.5</i> равноправное и справедливое использование и участие
<b>Условия равноправного использования</b>		
<i>art.5</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использование водораздела в прошлом, включая текущее использование;</li> <li>• каким образом удовлетворяются требования на воду без нанесения ущерба кому-либо</li> </ul>	Не упоминается  -	Текущее или потенциальное использование  -
<i>ст.7</i> Государство не может быть лишено текущего справедливого водопользования в интересах другого государства	Не упоминается	Не упоминается
<i>ст.6</i> Категория пользования не дает права предпочтительности одному пользователю или пользователям категории другой	Не упоминается	<i>ст.10</i> ни один вид пользования не имеет приоритета над другими видами
<i>ст. 10</i> Государство должно предотвращать любое новое загрязнение воды, либо превышать допустимый уровень загрязнения, которое наносит значительный ущерб другому государству	<i>ст.2</i> Принимая все необходимые меры для предотвращения, ограничения и уменьшения загрязнения воды с трансграничным эффектом (ника-	<i>ст.7</i> принимает все необходимые меры для предотвращения нанесения значительного ущерба другим государствам

<b>Хельсинские правила 1996 года</b>	<b>Конвенция 1992 года</b>	<b>Конвенция 1997 года</b>
	кого ущерба)	
<p><i>ст.11</i> Если нарушается статья 10, несущее ответственность государство должно прекратить работы, вызвавшие ущерб, и компенсировать его пострадавшему государству.</p>	<p><i>ст. 7</i> Ответственность только за поддержку международных усилий по выработке норм, критериев и процедур</p>	<p><i>ст. 7.2</i> если нанесен значительный ущерб, то несущее ответственность государство после консультации с пострадавшим государством принимает меры по снижению ущерба и вопросу компенсации</p>
<p><i>ст. 29 (2)</i> Государство, независимо от его расположения на территории водораздела, должно уведомить любое заинтересованное государство о строительстве или мерах, которые могут изменить режим водосбора.</p>	<p><i>ст.13 (1)</i> ...обеспечивать обмен данных по: 1) принятым или планируемым мерам по предотвращению, ограничению или уменьшению трансграничного эффекта; (что насчет увеличения?)</p>	<p><i>ст.12</i> Государство до выполнения или утверждения планируемых мероприятий, которые могут иметь неблагоприятное действие на соседние государства, должно их заранее уведомить. <i>ст.14</i> не выполняет планируемые мероприятия без согласия уведомляемых государств</p>
<p><i>ст.31</i> совместные агентства по разработке планов и рекомендаций по полному и эффективному водопользованию</p>	<p>Совместные программы только по мониторингу, изучению информации и стандартам качества</p>	<p><i>ст. 8</i> The states can establish joint tools or commissions to promote cooperation regarding measures and procedures</p>

Следующий важный аспект - каковы критерии водodelения. Ни анализы предыдущего опыта и международных договоров, ни прежде упомянутые международные законы не могут быть использованы новыми независимыми государствами в качестве руководства для развития этих критериев. Это имеет место во многих странах, особенно расположенных выше по течению, когда они начинают интерпретировать свое право на использование трансграничных вод на своей территории как право использовать и осуществлять любые режимы попусков. Должны быть разделены два положения: право использовать свои лимиты в соответствии с объемами (или даже требованиями на увеличение объема) от права формировать режимы стока по своему собственному усмотрению. Что должно быть взято в качестве основы? С этой точки зрения мы думаем, что международные юристы и специалисты в области водных ресурсов должны быть вовлечены в комплексное управление водными ресурсами, для того, чтобы объяснить, как сочетать основные правила международного водного права:

- право всех стран на справедливое и разумное использование воды с учетом предыдущего пользования;
- правило “не навреди”;
- правило “загрязнитель платит”.

С нашей точки зрения критерии водodelения должны учитывать три основных принципа:

- Водопотребление на душу населения должно ориентироваться на уровень “технологически достигнутого объема воды, который экономически выгоден”. Наша оценка, основанная на мировом опыте и анализе передовых методов водопользования, показывает, что в настоящее время оно может составить приблизительно не более 1500 м<sup>3</sup>/чел в год и в будущем не более 1000 м<sup>3</sup>/чел.
- Исторические права населения на водопользование, не только потребление, но также использование воды на нужды природы.
- Текущий приоритет всех прибрежных государств.

Принцип “справедливого и разумного использования” должен быть объединен с принципом “не навреди”. Если подобное справедливое и разумное использование уже принесло ущерб, то его дальнейшая интерпретация только ухудшит ситуацию. Что делать? *С нашей точки зрения, мы должны рассматривать принцип лимита на устойчивый экологически безопасный водозабор как насущный* - это около 76 км<sup>3</sup> для нашего региона (см. рис.9). Очевидно, это достижимо, но не сразу. В настоящее время, численность населения бассейна Аральского моря равна 38 миллионам, т.е. 2000 м<sup>3</sup>/чел/год. Давайте установим лимит для каждой страны, учитывая, что страны со схожими условиями должны держаться в рамках одного лимита. В этой связи мы не рассматриваем Израиль, Саудовскую Аравию или Иорданию с 200-500 м<sup>3</sup>/чел/год, а скорее Египет с 900 м<sup>3</sup>/чел/год со схожим уровнем водопользования и национального дохода. Я думаю, никто не сможет достичь его сразу. Это требует создания фонда для экологической безопасности бассейна в рамках МФСА. Каждый, кто превышает лимит, должен выплатить МФСА сумму нанесенного ущерба и должен придерживаться этого лимита! Подобный подход позволит объединить все три вышеупомянутых положения водного права. Кроме того, этот подход объединит организационные, правовые и финансовые аспекты управления водными ресурсами на трансграничных реках и создаст возможность организовать совместное инвестирование развития водных ресурсов. Мы пони-

маем, что внедрение этого подхода в странах является нелегкой задачей, но повышение осведомленности общественности поможет в этом.

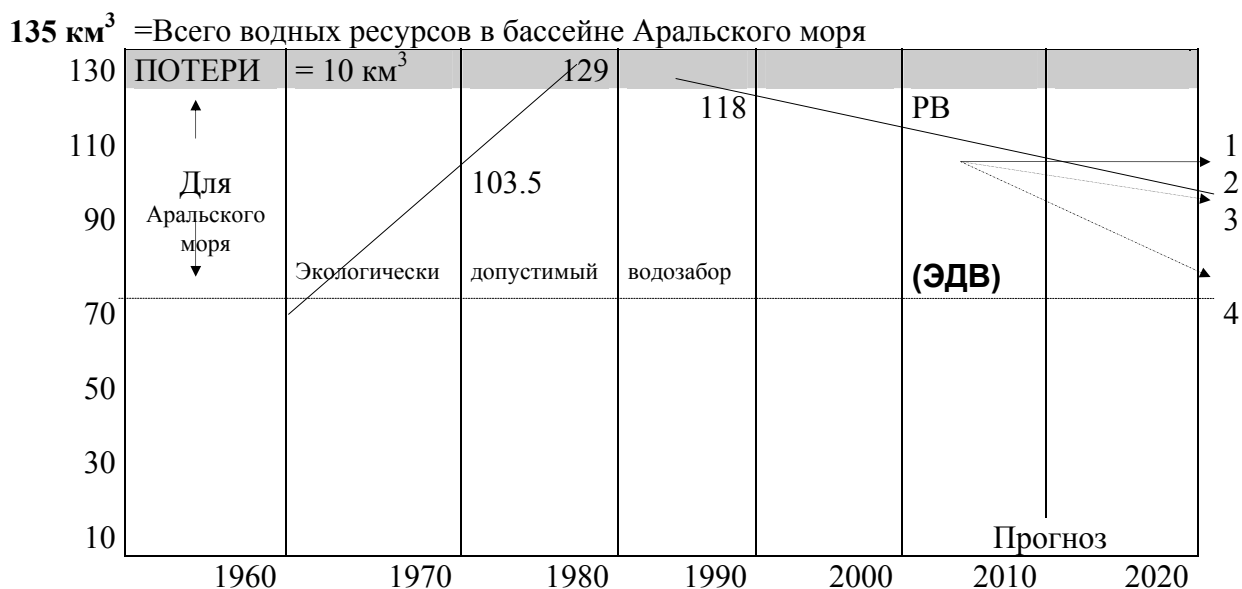


Рис. 9. Изменения в общем водозаборе из бассейна Аральского моря в сравнении с экологически допустимым водопользованием

Примечание: Будущие пути развития : 1 - сохранить текущий водозабор; 2 - пессимистичный; 3 - оптимистичный; 4 - нереальный.

## 9.2. Роль доноров в Центральноазиатском регионе

Ниже перечислены особенности комплексного управления водными ресурсами в Центральной Азии:

- мощная система управления водными ресурсами, которая прежде велась, использовалась и поддерживалась централизованно федеральным правительством и которая охватывает сложные технические сооружения с уникальными плотинами, ГЭС, каналами, насосными станциями, водохранилищами, а также орошаемые земли с современными видами дренажа и антифильтрационного покрытия.
- Распад СССР и образование в бассейне пяти независимых государств сопровождалось ослаблением экономической и финансовой базы, резким спадом продуктивности орошаемого земледелия (в два раза на гектар) и, одновременно, увеличением спроса на использование воды (особенно в государствах, расположенных выше по течению) как рыночного продукта и приравнение ее к нефти, газу и другим минеральным ресурсам;
- Политическая независимость пяти государств и экономические трудности привели в новым приоритетам и переоценке политиками водного фактора. В советские времена субсидии на ежегодные капитальные инвестиции и эксплуатационные затраты составляли не менее 220 \$/год. Теперь они не превышают 15-20 \$/год, включая содержание межгосударственных и межотраслевых организаций;



- Это вызвало износ основных фондов, во многих случаях не подлежащих ремонту, и в результате к значительному уменьшению потенциала водного хозяйства и, в особенности, орошаемого земледелия;
- Создаваемые в настоящее время АВП и приватизированные хозяйства не могут достичь достаточной эффективности для обновления своих фондов, финансирования АВП и высших иерархических уровней водохозяйственной системы. На это также повлияло 40% снижение за последние 7 лет независимости (с 1700-1800 \$/т до 1000-1100 \$/т) мировых цен на хлопок (основного экспортного продукта в Центральной Азии).

При таком положении донорская поддержка очень важна как с точки зрения межгосударственных проблем, так и национального потенциала орошения и водного хозяйства. Без сомнения, если бы можно было восстановить прежнюю продуктивность орошаемого земледелия 1600-2000\$/га против текущей 500-900\$/га и продуктивность воды 0,18-0,25 \$/м<sup>3</sup> против текущей 0,03-0,10\$/м<sup>3</sup>, то фермеры смогли бы независимо развивать и поддерживать свои мощности. Однако, по нашим прогнозам, на это уйдет более 10 лет и потребуются крупные иностранные инвестиции. Другими словами, будущее непредсказуемо в регионе, где 52-53% составляет сельское население, и чье благосостояние базируется на орошаемом земледелии. Снижение уровня жизни в сельской области может повлиять на политику, т.е. привести к социальному напряжению и неудовлетворенности населения.

Учитывая “наследие” советской эпохи (т.е. большой уровень технических, научных и инженерных навыков персонала, но отсутствие опыта в рыночной экономике, недостаток знаний о демократической среде и задержка с оборудованием), доноры должны оказать содействие региону в “больных местах”, но не пытаться устроить обмен местными специалистами с иностранными. Более того, большинство специалистов в управлении водными ресурсами ясно понимают необходимость адаптировать свои знания к новым независимым и рыночным условиям на основе своего опыта и обучения со стороны иностранных специалистов. *Таким образом, региону необходима финансовая помощь, правовое и рыночное обучение, новые технологии, оборудование и консультирование, без диктования условий.* В этом случае донорская поддержка будет эффективной и полезной.

Следующее - необходимо, чтобы доноры придерживались принципа “четырёх требований для консенсуса”, которые мы объясняли ранее (см. рис.10). *Один из доноров должен играть руководящую роль в координировании действий доноров по финансированию и поддержке в соответствии с согласованной позицией между МФСА и международной организацией* во избежание дублирования, отклонений от общей линии и конфликтов интересов между донорами и государствами. У нас есть прекрасный пример совместного сотрудничества между CIDA, МКВК, Израильскими консультантами и сейчас USAID, а также с ЕС, GEF, SIDA, Всемирным банком и голландским правительством, но у нас также были противоречия между донорами в прошлом. Сотрудничество между государствами - это очень чувствительный вопрос и первым лозунгом доноров должен быть - будьте осторожны!

Доноры должны организовать Организационный Комитет (ОК) со своими представителями, которые под руководством председателя ОК будут периодически встречаться с представителями МФСА и их органами для анализа работы и планирования будущего. Мы думаем, что эту роль должен вновь взять на себя Всемирный Банк или ПРООН.

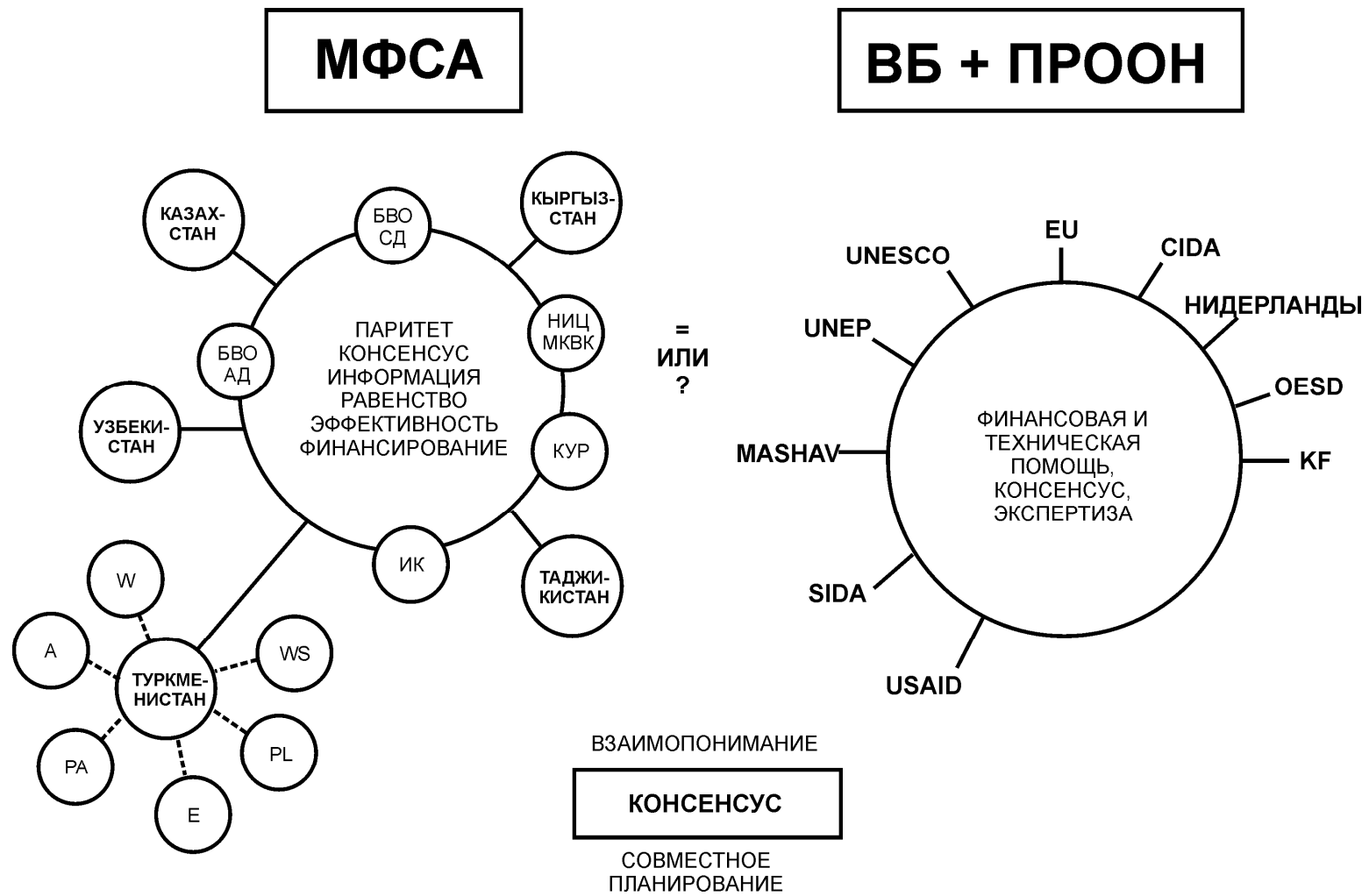


Рис. 10. Четыре консенсуса между региональными и международными организациями

В результате первого заседания доноров в июне 1994 года в Париже была провозглашена Программа Бассейна Аральского моря для поддержки “плана конкретных действий”, утвержденного главами государств 11 января 1994 года (ПБАМ), с общей стоимостью международных обязательств 40 млн долл. США и дополнительными 160 млн долл.США в качестве льготного кредита. Наиболее эффективную работу проделали ЕС в проектах ВАРМАП, проект GEF “Основные положения водной стратегии”, CIDA в программе 7 и т.д. Однако, в целом, обязательства не выполнены до настоящего времени. Международное сообщество доноров отметило за последние 6 лет, что его эффективность была очень низкой по следующим причинам:

- более половины стоимости всех вложений возвратилось обратно вкладчикам в форме оплаты иностранным консультантам и их услуг. Реальные инвестиции в регионе не превысили 20% вложений;
- уровень знаний консультантов и отсутствие у них ответственности за конечный результат привели в 50% работ к провалу. Например, программа 3.1б (ILRI), программа 4.1 (Euroconsult), программа 4.4 (Electroconsult) и т.д. Правление МФСА дважды в своих решениях требовало привлечения большинства местных консультантов для выполнения работ, но безрезультатно.
- Огромные бюрократические процедуры ЕС, Всемирного Банка и большинство донорских правил устанавливают очень жесткий контроль за затратами на каждом этапе выполнения работ, но не требуют принятия содержания работ бенефициариями. В результате работы бракуются, когда дело идет почти о каждом следующем проекте.

Наше предложение - повысить роль местных специалистов в подготовке проектов и позволить им быть исполнителями работы с полной ответственностью за конечный результат.

### 9.3. Основные направления усиления организационной и правовой структуры комплексного управления водными ресурсами:

- увеличить политическую поддержку развитию организационной структуры через МФСА с участием министерств иностранных дел 5 государств;
- строго соблюдать принцип “четырёх требований для консенсуса” (см. параграф 7.6.2) во всех действиях государств по трансграничным водам;
- создать постоянный Межгосударственный Комитет по Переговорам при МФСА для анализа и проверки предложений МКВК по улучшению правовой и организационной ситуации;
- преобразовать ИК МФСА в постоянный орган, расположенный в Ашгабаде с представителями пяти государств;
- организовать тесное сотрудничество с НПО и поощрять участие общественности на всех уровнях управления водными ресурсами;
- организовать финансирование региональных проектов на основе совместного финансирования и совместных кредитов от МБ, АБР и др., вначале для улучшения управления БВО, а в будущем для развития совместных энергетических и экологических проектов (Камбарата и проч.).

#### 9.4. Будущее в свете изменения климата

Прогнозы климатических изменений, представленные в параграфах 2 и 3 данной статьи, требуют осознания глобального преобразования, и организации сильной кампании по повышению осведомленности общественности для подготовки общества к мысли, что регион может выжить при постоянно уменьшающемся количестве водных ресурсов. Подобная программа инициируется в настоящее время проектом GEF, компонент В, но без большого политического участия. В первую очередь нужно оказать давление на лиц, принимающих политические решения, и до 2003 года новое поколение людей должно быть образовано с идеей, что потребление воды на человека в регионе не может превышать 1000 м<sup>3</sup>/год/чел на все нужды, включая промышленность, продовольствие, водоснабжение, энергию и т.д. Эта цель может быть достигнута, только если все системы образования, поведения, связи с природой, взаимосвязей внутри общества и планирование будут постоянно ориентированы на эту цель под угрозой возможного будущего бедствия.

С другой стороны, “парниковый эффект” в ЦАР был вызван не местной эмиссией, которая составляет намного меньше, чем средняя величина в мире, а развитыми странами.

Мы думаем, что развитые страны должны участвовать в выработке и финансировании региональной программы “Выживание в условиях водного бедствия - борьба с парниковым эффектом” в той же степени, в которой они воздействуют на изменения водных ресурсов в бассейне Аральского моря.

#### ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

При текущих тенденциях и условиях регион будет располагать не более 1500 м<sup>3</sup>/чел к 2030 году по сравнению с 2700 м<sup>3</sup>/чел в настоящее время. С этой стороны регион может быть охарактеризован как регион, претерпевающий постепенную деградацию. Может возникнуть впечатление, что безнадежно ожидать будущих улучшений в регионе. Однако, ситуация не безнадежна и возможная программа действий может основываться на следующем:

- водопользование в древние времена базировалось на обоснованном использовании воды для пользы всего общества. К сожалению, традиции и обычаи в делеении, использовании и охране водных ресурсов были частично потеряны. Сейчас в орошаемой земледелии должен быть установлен жесткий контроль, гарантирующий равный доступ к воде для каждого и надлежащую эксплуатацию и содержание инфраструктуры.
- Исторически водопользование было основано на водосбережении и предотвращении загрязнения.
- Водопользование в регионе может быть улучшено с ориентацией на лучшие методы использования и управления водой при схожих условиях за рубежом (Израиль, Иордания, западные штаты США, Испания) или региональный опыт в некоторых передовых ирригационных массивах. Анализ вододеления и потерь воды на различных уровнях управления показывает, что возможно установить жесткое лимитирование водопользования для всех стран в соответствии с “критериальным уровнем лучшего водопользования”. Это требование очень высокое, но оно необходимо для пользы будущих поколений региона.

Следующие основные принципы могут обеспечить будущий прогресс в водном хозяйстве и орошаемом земледелии:

1. Улучшить сотрудничество правительственных и неправительственных организаций в области управления трансграничными речными бассейнами. В этой связи должны быть приняты правила и финансовые условия для общего использования и охраны водных ресурсов.
2. Разработать общие политические подходы и мероприятия для предотвращения загрязнения трансграничных вод. Необходимо улучшить качество сточных вод от муниципальных, промышленных и сельскохозяйственных водопользователей.
3. Разработать и осуществить (межгосударственные) региональные инвестиционные проекты, привлечь средства от международных и двухсторонних доноров для обеспечения сбалансированного использования воды в бассейне Аральского моря.
4. Постепенно сократить забор поверхностных вод и увеличить потребности в воде окружающей среды трансграничных рек и Приаралья как природных потребителей (водопользователей).
5. Разработать и выполнить мероприятия для создания устойчивого экологического профиля вокруг Аральского моря.
6. Разработать план для общего сельскохозяйственного рынка в Центральной Азии. Этот план должен включать регулирование таможенных процедур, налог на импорт и т.д.

#### СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Международный Фонд Спасения Аральского моря & Всемирный банк. 1997. Основные положения стратегии управления водными ресурсами в бассейне Аральского моря. Отчет. Ташкент, стр. 214.
2. FAO. 1997. Irrigation in the Countries of the Former Soviet Union in Figures. Water Report # 15. Rome. Italy. 226 p.
3. Secler David, Upali Amarasinghe, Molden David, Ridhika de Silva, and Randolph Barker. 1998. World Water Demand and Supply, 1990 to 2025: Scenarios and issues. Research Report 19. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute
4. Dukhovny Victor, Sokolov Vadim. 1997. Interstate Water Legislation in the Aral Sea Basin. Proceedings of the IX World Water Congress. International Water Resources Association. Canada, September: Vol. 2, pp. 655-657.
5. Dukhovny Victor, Sokolov Vadim. 1998. Water and Salt Management Strategies in the Aral Sea Basin. In: L.S. Pereira and J.W. Gowing (eds.), Water and the Environment: Innovation Issues in Irrigation and Drainage, E & FN Spon, London: pp. 415-421.
6. Sokolov Vadim. 1999. Integrated Water Resources Management in the Republic of Uzbekistan: Water International, Volume 24, No 2, June: p.p. 104-115.
7. WARMAP-2 - Обзор водопользования и управления хозяйствами – Улучшение продуктивности воды – Годовой отчет 1999.
8. Международный Фонд Спасения Аральского моря & Всемирный банк. 1998. Программа –7 “Информационная система управления водными ресурсами бассейна Аральского моря” – ТЭО: Оперативное управление и контроль водных ресурсов в бассейнах Амударьи и Сырдарьи. Ташкент.

9. Dukhovny V.A. 1999. Proposals on IPTRID Network Development: The Learning Society and the Water-Environment - La societe cognitive et les problems de l'eau. Paris, 2-4 June 1999.
10. V. Dukhovny and J. Kindler. 1999. Developing Regional Collaboration to Manage the Aral Sea Basin Water under International and Inter-Sectoral Competition - Water Sector Capacity Building: Concepts and Instruments - A.A. Balkema/Rotterdam/brookfield.
11. V. Dukhovny and U. Ruziev. 1999. River Basin Management in the Aral Sea Basin - International Workshop on River Basin Management. The Hague, 27-29 October 1999.