

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

ИУВР В НИЗОВЬЯХ АМУДАРЬИ

Усман Сапаров (Туркменистан)

В аридных условиях Центрально-азиатского региона орошаемое земледелие играет главенствующую роль в экономике стран. В сельскохозяйственных районах проживает больше половины населения, сельское хозяйство обеспечивает рабочими местами больше половины трудоспособного населения. В этом отношении низовье реки Амударья не является исключением. Географически в низовьях Амударьи расположены Хорезмский вelayт и Республика Каракалпакстан Республики Узбекистан и Дашогузский вelayт Туркменистана. Удельный вес сельскохозяйственного производства в валовом внутреннем продукте (ВВП) составляет по Хорезмскому вelayту 57,7 %, Республике Каракалпакстан – 50,4 % и по Дашогузскому вelayту – 47,3 %.

Чрезмерное расширение площади орошаемых земель в бассейне реки Амударья за последние десятилетия, увеличение народонаселения привели к значительному росту водоотбора из бассейна реки, а большие объемы сбросных вод из сельскохозяйственных полей и стоков промкомбыта к увеличению минерализации воды, антропогенному загрязнению и ухудшению качества воды (таблица 1 и 2). Это положение, и в особенности в маловодные годы, приводит к острому дефициту воды и создает предпосылки для противоречий не только между государствами бассейна, но и между областями расположенными в верхнем, среднем и нижнем течении реки внутри страны. В этой ситуации больше всего страдают области расположенные в низовье реки. Негативные последствия истощения водных ресурсов и ухудшения качества воды в низовье реки Амударья проявились, в основном, в резком падении продуктивности земельно-водных ресурсов, в усилении влияния ухудшения экологической ситуации на общее экономическое состояние (падение урожайности с/х культур, сокращение рыбного и охотничьего промысла, продуктивности водно-болотных угодий и т.д.) и усилении влияния маловодных лет на социально-экономическую ситуацию.

Таблица 1

Динамика использования водно-земельных ресурсов в бассейне Аральского моря (НИЦ МКВК)

<i>Показатель</i>	<i>Ед.изм.</i>	<i>1960</i>	<i>1970</i>	<i>1980</i>	<i>1990</i>	<i>2000</i>	<i>2006</i>
Население	млн.чел.	14,1	20,0	26,8	33,6	41,5	44,96
Площадь орошаемых земель	тыс.га	4510	5150	6920	7600	7990	8456
Суммарный водозабор	км ³ в год	60,61	94,56	120,69	116,27	105,0	106,33
в т.ч. на орошение	км ³ в год	56,15	86,84	106,79	106,4	94,66	95,97

Таблица 2

Рост среднегодовой минерализации воды реки Амударья, г/л (по В.Духовному)

Период	Пункты наблюдений		
	Атамурат (Керки)	Ильчик	Бирата (Дарганата)
1960-1965	0,56	0,62	
1966-1970	0,56	0,61	
1971-1975	0,67	0,7	
1976-1980	0,73	0,73	0,88
1981-1985	0,79	0,91	1,15
1986-1990	0,73		1,05

Положение усугубляется ещё и тем, что на фоне падения продуктивности земельно-водных ресурсов из-за значительного прироста населения идет увеличение его плотности и сокращения удельного показателя орошаемой площади, приходящаяся на одного человека.

Таблица 3

Удельная орошаемая площадь на одного человека, га

Области	1980	1985	1990	1995	2000	2003	2006
Хорезмская	0,27	0,28	0,24	0,21	0,18	0,18	0,17
Р.Каракалпакстан	0,29	0,33	0,34	0,33	0,20	0,18	0,28
Дашогузская	0,45	0,49	0,52	0,41	0,36	0,32	0,33

Ухудшение социально-экономической и экологической ситуации приводит к ухудшению жизненных условий и повышению заболеваемости людей.

Таблица 4

Заболеваемость населения (количество больных на 1000 человек)

Области	1980	1985	1990	1995	2000	2003	2006
Хорезмская	453	492	535	632	577	573	654
Р.Каракалпакстан		380	475	462	505		435
Дашогузская	49	47	43	40	32	33	368

Последствия сокращения стока рек и усыхания Аральского моря особенно проявились в деградации природных комплексов Приаралья. Сокращение площади озер в дельте р.Амударья до 25 тыс.га (16 раз против уровня 1960 г.), падение уровня грунтовых вод до 8 м, развитие солепыле переноса в полосе до 500 км с интенсивностью от 0,1 до 2,0 т/га, сокращение площади гидроморфных почв до 80 тыс.га (8 раз), возрастание площади солончаков до 273 тыс.га (более 3 раз), сокращение площади тростников до 30 тыс.га (20 раз), сокращение площади тугайных лесов до 50 тыс.га (26 раз), изменение климата в полосе 150-200 км, снижение рыбопродуктивности до 2 тыс.тонн в год (20 раз) привели к экономическому ущербу в 115 млн.долл. в год и социальному ущербу в 28,8 млн.долл. в год.

Падение уровня моря на 23 м вызвало большие изменения в низовье и дельте р.Амударья. Это привело к гибели значительной части биоресурсов, а также опустынивание значительной территории Приаралья. Экологическая обстановка в Приаралье ещё более усугубляется из-за существенного ухудшения качества амударьинской воды, в связи со сбросом в реку минерализованных и загрязненных дренажных вод.

Последствия полного истощения водных ресурсов реки Амударьи наиболее ярко проявляется в маловодные годы (2000, 2001 гг.), когда нарастает социальная и экологическая напряженность, наблюдается потеря управляемости водными ресурсами. В этой ситуации внедрение принципов ИУВР, предусматривающие четкую расстановку приоритетов в направлениях использования водных ресурсов, разработку и осуществление мер по повышению продуктивности использования воды во всех отраслях и сферах водопользования, обеспечение уравниваемого водоснабжения по странам, ирригационным системам, каналам является настоятельной необходимостью. Решение указанных проблем приобретает особую остроту в низовьях рек и должно предусматривать комплексного подхода для каждой ирригационной системы, всемерного водосбережения, улучшения качества воды и т.д.

Повышение продуктивности использования земельно-водных ресурсов в низовьях реки Амударьи должно предусматривать в меньшей мере осуществления следующих мероприятий:

- выбор оптимального состава выращиваемых с/х культур, их оптимальное размещение в зоне действия отдельных каналов и ирригационных систем;
- объективная и прозрачная оценка располагаемых водных ресурсов для лет и циклов различной водности, планирование площадей и состава с/х культур в зависимости от ожидаемой водности;
- вовлечение в единую систему управления речного стока, подземных и возвратных вод;
- ликвидация недостатков в техническом управлении водными ресурсами;
- соблюдение взаимосогласованных правил распределения воды на межгосударственном и национальном уровнях при различной водности реки;
- разработка и постоянное осуществление организационно-технических мероприятий по сокращению потерь воды и повышению эффективности использования водных ресурсов (водооборот, полив концентрированным током воды, оптимизация размещения с/х культур, технические мероприятия) по предотвращению потерь из оросительных каналов и т.д.).

Водные ресурсы низовья реки Амударья складывается из притока речных вод к Туя-Муюнскому гидроузлу (ТМГУ) и эксплуатационных запасов пресных подземных вод, используемых, преимущественно, для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Приток к ТМГУ в маловодные годы (90 % обеспеченности) составляет 21,685 млрд.м³, а в средний по водности год – 31 млрд.м³. Эксплуатационные запасы подземных вод в Хорезмской области составляют – 1,03 км³/год, в Республике Каракалпакстан - 1,3 км³/год и в Дашогузском велаяте – 0,2 км³/год. Утвержденные запасы подземных вод составляют, соответственно, 0,12 км³/год, 0,19 км³/год и 0,1 км³/год.

В структуре водопотребления основная доля принадлежит орошаемому земледелию. В Хорезмском и Дашогузском велаятах на долю сельского хозяйства приходится более 97 % объема водозабора, незначительные объемы составляют удовлетворение нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения, рыбного хозяйства и прочих. В Республике Каракалпакстан в средние и многоводные годы значительные объемы воды направляются на обводнения дельты Амударьи и в Аральское море.

В низовье реки Амударья в советское время были построены системы межреспубликанских каналов «Таш Сака», «Кипчак-Бозсу», «Джумабай Сака», «Клычбай» и крупные системы каналов областного значения – «Питняк-арна», «Ургенч-арна», «Дарьялык-арна», «Хан-Яб», «Кызкеткен», «Пахта-арна», «Найман», «Суэнли» и др. В связи со строительством системы «Туркмендерья» часть межреспубликанских каналов были объединены в систему «Туркмендерья» и они потеряли межреспубликанское значение. Это положение в определенной степени устранила некоторую несправедливость в распределении водных ресурсов по сезонам года и существующую напряженность в периоды

дефицита водных ресурсов. В настоящее время в низовье реки Амударья каждое государство, в основном, свой лимит воды забирает по своим системам каналов.

Отвод КДВ и других сточных вод осуществляется в реку Амударья, в ирригационно-мелиоративную сеть, в Сарыкамьшское озеро и в другие местные локальные понижения рельефа. В последние годы в связи с сокращением удельной водоподачи на орошаемый гектар наблюдается снижение объемов КДВ.

В Туркменистане с 2000 года ведется строительство комплекса объектов Туркменского озера Золотого века, завершение которых позволит улучшить экологическую обстановку как в Туркменистане, так и в среднем и нижнем течении реки Амударья. За счет прекращения сброса минерализованных дренажных вод в реку Амударья сначала левого, затем и правого берега значительно улучшится качество речной воды, а организованный сбор и отвод КДВ в понижения «Карашор» улучшит обстановку на пустынных пастбищах, навсегда исчезнут подтопленные и затопленные территории с горько солеными озерами.

В настоящее время сток реки Амударья, в том числе ниже ТМГУ распределяются между Дашогузским велаятом Туркменистана, Р.Каракалпакстан и Хорезмским велаятом Республики Узбекистан. При этом расчетные объемы вододеления не изменятся в обозримом будущем. Развитие водопотребляющих отраслей, в том числе увеличение площадей орошаемых земель должно базироваться на водосбережении, вовлечение возвратных вод и нетрадиционных источников водоснабжения.

Экологические требования Приаралья составляют в створе «Саманбай» 5 км³/год. Однако развитие северных провинций Афганистана, в том числе развитие орошаемого земледелия в этих районах может увеличить потребности Афганистана от 2,0 км³/год в настоящее время до 6-7 км³/год. Кроме того, развитие гидроэнергетики в верховьях реки Амударья Республикой Таджикистан и Афганистаном, и создания дополнительных регулирующих емкостей, более того, стремление их эксплуатировать эти водохранилища в энергетическом режиме может серьезно усугубить положение с водоснабжением населения и отраслей экономики в целом в бассейне реки Амударья и в особенности в низовьях реки.

Анализ данных водозаборов из реки по областям, расположенным в низовьях р.Амударья показывает, что в связи с существенным расширением площадей орошаемых земель и численности населения произошло сокращение удельного водозабора в среднем в 1,7 раза (таблица 5).

Таблица 5

Удельный водозабор, тыс.м³/га

Области	Г о д ы						
	1980	1985	1990	1995	2000	2003	2006
Хорезмская	32,7	23,8	17,9	16,5	13,4	18,4	15,9
Р.Каракалпакстан	28,2	15,9	16,0	14,5	9,3	16,5	16,6
Дашогузская	28,6	25,2	17,8	17,6	7,6	15,9	13,7

Необходимо иметь в виду стремление каждой страны бассейна обеспечить устойчивый экономический рост и социальное развитие, для чего требуется максимальное удовлетворение потребностей в воде. Для достижения этих целей остается единственный реальный путь – совершенствование и поддержание водохозяйственной инфраструктуры, водосбережение, оптимальный выбор видов и сортов сельскохозяйственных культур их оптимальное размещение, поиск выгоды от бассейновой интеграции, в результате которых повышение продуктивности использования земли и воды. Необходимо разработки согласованных совместных предложений по высвобождению водных ресурсов для будущих поколений.

Предположительно, межгосударственное вододелиение по р.Амударья сократится на ближайшую перспективу. Однако наступление маловодных лет наиболее остро отразится на водообеспечении в низовьях реки. Но проблема межгосударственного вододелиения может осложниться в связи с возможным увеличением водозабора Афганистаном. Одна треть водных ресурсов наиболее крупного притока реки Пяндж формируется на территории Афганистана и река Пяндж почти на всем своем протяжении протекает по границе этого государства. В настоящее время водозабор Афганистаном из бассейна р.Амударья не превышает 2 км³/год, но в будущем Афганистан может увеличить объем водозабора до 6-8 км³/год для социально-экономического развития северных провинций страны, что существенно изменит режим стока р.Амударья.

Кроме того, создание новых регулирующих емкостей для выработки электроэнергии на реках Вахш и Пяндж (рогун, Дашбиджум и др.) может еще более усугубить ситуацию. Так, что уже в недалеком будущем несогласованное и неумелое управление в бассейне р.Амударья может привести к ещё более трудным проблемам, чем на р.Сырдарья.

Снижение водообеспеченности в низовьях реки Амударья особенно значительно происходит в маловодные годы. В качестве примера можно привести уровень водообеспеченности рассматриваемых трех областей в маловодные 2000-2001 годы и нормальный 2003 год.

Таблица 6
Показатели водообеспеченности в низовьях реки Амударья

Области	2000 г.		2001 г		2003 г.		2006
	факт/ лимит	факт/ план	факт/ лимит	факт/ план	факт/ лимит	факт/ план	факт/ лимит
Хорезмская	73	57	54	49	100	88	95,1
Р.Каракалпакстан	55	43	43	29	98	84	90,9
Дашогузская	48	39	54	44	100	87	110,7

Распределение дефицита воды 2000 года по участкам бассейна р.Амударья.

Участок реки	Дефицит, (км3)	Дефицит, (% от лимита)
Верхнее течение	0,7	11
Среднее течение	2,7	17
Нижнее течение	7,6	52
В целом по бассейну	11,0	30

Территориальная неравномерность прослеживается и на национальном уровне.

Распределение дефицита 2000 года внутри стран бассейна р.Амударья

Республика, участок реки, область	Дефицит, (км ³)	Дефицит, (% от лимита)
<i>Туркменистан</i>		
Среднее течение	1,8	17
Дашогузская область	2,8	55
В целом по Туркменистану в бассейне р.Амударья	4,6	30
<i>Узбекистан</i>		
Среднее течение	0,8	15
Хорезмская область	1,2	36
Р.Каракалпакстан	3,7	59
В целом по Узбекистану в бассейне р.Амударья	5,7	37

Из вышеприведенных сведений видно, что в бассейне р.Амударья наиболее критическое положение складывается в низовьях реки. Эта ситуация наиболее остро проявляется в маловодные годы. Одновременно наблюдается неравномерность водораспределения в пределах низовья реки. Водообеспеченность водозаборов, расположенных выше по течению реки или оросительной системы выше, чем водозаборы расположенные ниже по течению. Так, например, обеспеченность (факт/лимит) канала «Пахтаарна» в 2000 году составила 95,1 %, тогда как канала «Бозатау» - 58,4 %, а «Суенли» - 42,2 %.

Положение усугубляется ещё и тем, что в условиях недостаточности информации и недостоверности прогнозов об ожидаемой водности реки сельскохозяйственные водопотребители не могут оптимально спланировать площади и состав с/х культур, что приводит к перебору воды в верхнем и среднем течении реки и создает катастрофический дефицит для низовья реки. Такая ситуация сопровождается отсутствием действенной системы контроля за соблюдением лимитов, экономической и правовой ответственности нарушителей установленных лимитов.

Как известно, лимиты водозаборов по государствам бассейна устанавливаются МКВК на вегетационные и межвегетационные периоды. При фактической водности реки ниже расчетной проводится пропорциональное сокращение лимитов водозаборов по всему бассейну реки. Такая схема позволяет регулировать взаимоотношения между государствами по совместному управлению водными ресурсами в бассейне реки Амударья. Такая корректировка должна проводиться с учетом уже забранного объема воды водопотребителями. Однако, как показывает практика, в условиях маловодья при наличии переборов по водозаборам не удается соответствующая корректировка лимитов, вследствие чего ещё более усугубляется дефицит в низовье реки. Во многих случаях водный дефицит достигает таких размеров, что неминуемо приводит к стрессу растений и значительному снижению урожайности. Таким образом, проблему дефицита воды необходимо рассматривать на уровне всего бассейна, объективно оценивая масштабы природного и искусственного маловодья.

По некоторым оценкам суммарный ущерб в низовьях Амударья в 2000 году, вызванный дефицитом воды оценивался в 250 млн. \$. При пропорциональном распределении вегетационного дефицита по всей реке, водообеспеченность в низовьях Амударья можно было поддерживать на уровне 80 %, при этом суммарный ущерб составил бы около 50 млн. \$.

В 1980-1990-ые годы были освоены наибольшие площади новых орошаемых земель в низовье р.Амударья, и общая площадь орошаемых земель достигла 1170 тыс.га. В

маловодные 2000-2001 гг. из-за резкого снижения водообеспеченности произошло сокращение орошаемых площадей на 327 тыс.га в Каракалпакстане, на 24 тыс.га в Хорезмской области и 36 тыс.га в Дашогузском веляте. Экономические потери от вывода земель из-за водообеспеченности оцениваются сотнями миллионами долларов США.

Орошение в условиях естественной исходной засоленности почвогрунтов, недостаточной естественной дренированности и аридности климата в низовьях реки Амударья обуславливает усиление процессов солеобмена и приводит к прогрессирующему вторичному засолению почв. Эти процессы усиливаются на фоне повышения минерализации речной воды и её дефицита в результате увеличения водоотбора в верхних и средних течениях и сброса в бассейн реки минерализованных дренажных вод. Поэтому в низовье реки Амударья, в основном, прослеживается ярко выраженная тенденция роста сильно и средnezасоленных почв и сокращения площади слабо и незасоленных почв.

В осложнении мелиоративной обстановки, играет значительную роль, и следовательно, одной из причин низкой урожайности с/х культур, нарастающего дефицита оросительной воды является низкое техническое состояние и большая удельная протяженность ирригационных каналов. Практически вся оросительная сеть низовьев представлена земляными каналами, характеризующаяся низким КПД, не превышающим 55-60 %. Удельная протяженность оросительной сети в Хорезмской области составляет 62 п.м/га, в Дашогузском веляте 28,7 п.м/га и в Республике Каракалпакстан – 35,9 п.м/га. Из-за нехватки финансовых средств, изношенности землеройной техники в последние годы происходит сокращение объемов очистки оросительной сети и ухудшение её технического состояния.

В гидрогеологическом отношении низовье реки Амударья характеризуется как практически бессточное. Основным источником питания грунтовых вод являются ирригационные факторы – фильтрация из каналов и с поверхности орошаемых полей. Уровень залегания грунтовых вод тесно связан с режимом орошения. Периоды высокого стояния грунтовых вод соответствуют периодам интенсивного орошения земель.

По градиентам залегания уровней площади орошаемых земель с УГВ выше 2-х метров составляет:

- в Хорезмском веляте - 92,2 % орошаемой территории
- в Р.Каракалпакстан - 47,2 %
- в Дашогузском веляте – 31,4 .

Усилению деградации почв способствует недостаточная обеспеченность и низкое техническое состояние коллекторно-дренажных систем. Если обеспеченность искусственным дренажом в Хорезмской области составляет 97 % (41-42 п.м/га), то этот показатель в Республике Каракалпакстан составляет 74 %, а в Дашогузском веляте 50 % (22 п.м/га).

Такое положение способствует усилению процессов вторичного засоления, а на ежегодную промывку засоленных земель требуются огромные объемы оросительной воды. Таким образом, недостаточная обеспеченность и низкое техническое состояние КДС ещё более усугубляет положение с водообеспеченностью.

Одним из острых вопросов низовья реки Амударья является обеспечение экологических нужд природных комплексов, удовлетворительного санитарного состояния и качества воды реки и каналов в условиях дефицита и нестабильности водных ресурсов.

Выделяется три вида попусков воды по рекам и каналам: экологические – подача воды в экологически критические зоны (озерные системы, водно-болотные угодья и др.) для которых устанавливаются обязательные минимумы в маловодные годы и повышенные попуски в средние и выше по водности годы, обеспечивающее устойчивое функционирование экосистем.

Санитарные – подача гарантированных расходов воды для лет любой водности в целях поддержания рек в качестве природных водных объектов, имеющих экологическую и

социальную ценность, в частности для недопущения ухудшения санитарной обстановки и качества речной воды.

Санитарно-экологические – подача воды в ирригационные системы с целью поддержания санитарного состояния и качества воды, главным образом для обеспечения хозяйственно-питьевых нужд населения.

Экологические требования на воду водных экосистем это как было отмечено выше необходимые количество и качество воды для обеспечения экологически устойчивого развития и использования водных ресурсов, и могут иметь различные предельные значения, обусловленные различным уровнем возможной их деградации. Наименьший из них – это экологический порог, ниже которого водная экосистема подвергается сильным, часто необратимым изменениям.

Разница между общими водными ресурсами и экологическими требованиями на воду является потенциально возможной к использованию частью водных ресурсов, в пределах которого должно быть организовано конкурентное водопользование, в том числе для нужд сельского хозяйства. Экологические требования на воду должны рассматриваться как приоритетные над другими видами водопользования, так как любая водохозяйственная система это единая экосистема, представляющая последовательную цепь связанных между собой локальных экосистем.

Нынешняя экологическая ситуация низовья реки Амударья зависит от естественной водности реки и интенсивного антропогенного влияния в верхнем и среднем течении реки (водозабор, сброс КДВ и сточных вод промкомбыта, регулирование стока водохранилищами и т.д.).

Общий сток реки Амударья в зоне формирования составляет $80 \text{ км}^3/\text{год}$, из которых приток в Аральское море был в среднем $42 \text{ км}^3/\text{год}$. В дальнейшем, с освоением новых массивов орошаемых земель приток речной воды к морю сократился, а в отдельные маловодные годы сток реки не доходил до моря.

В 2000-2001 г. сток Амударьи оказался наиболее низким за всю историю гидрологических наблюдений. Сокращение стока реки началось с апреля 2000 г и продолжалось до весны 2002 г. В результате изменения гидрологического режима произошли существенные изменения качества речного стока. Под влиянием сброса в ствол реки высокоминерализованных КДВ произошли значительный рост минерализации и ухудшение санитарного состояния речной воды. В створе гидропоста «Саманбай» наблюдалось повышение минерализации воды в реке до $2,0 \text{ г/л}$. В связи с уменьшением речного стока увеличилась доля притока грунтовых вод, вследствие чего ухудшение качества вод хозяйственно-питьевого водоснабжения. Ухудшение качества воды повлияло также на развитие процессов засоления почв и ухудшение мелиоративного состояния земель.

Решение указанных проблем в определенной степени может дать ИУВР, ориентированное на снижении потерь воды во всех звеньях управления водными ресурсами, повышение продуктивности использования воды с созданием условий для гибкого, справедливого и уравненного водораспределения.

Основу ИУВР составляют учет всех возможных источников воды, увязка межотраслевых интересов и всех уровней иерархии водопользования, гидрографический или бассейновый метод управления водными ресурсами, широкое вовлечение водопользователей в процесс управления и рациональное использование воды для обеспечения стабильности водоснабжения населения и экологической безопасности.

В низовьях Амударьи в пределах Хорезмского и Дашогузского веляатов ещё в советское время был накоплен определенный опыт ИУВР в части межреспубликанского водodelения в системе Упрудик. Недостатком этой системы управления в гидрографической сети каналов Упрудик был отсутствие демократических принципов в управлении, не участие в управлении самих водопользователей, централизованное бюджетное финансирование эксплуатационных затрат и бесплатность водопользования и т.д.

Необходимость внедрения принципов ИУВР в низовьях Амударьи обуславливаются нестабильностью водоподачи в условиях нарастающего дефицита водных ресурсов, напряженность и несправедливость вододеления в условиях маловодья, нарастающая деградация природы и широкое развитие вторичного засоления, в особенности опустынивания.