

УДК 327.838:826

**БАССЕЙН АРАЛЬСКОГО МОРЯ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ,  
БУДУЩЕЕ**

Доктор техн. наук

Ж.С. Мустафаев

Канд. техн. наук

А.Т. Козыкеева

Л.Ж. Мустафаева

*На основе ретроспективного анализа деятельности - природной системы бассейна Аральского моря, дано оценки деятельности человека в экологическом аспекте и показаны пути её восстановления и нормализации.*

Судьба человечества на планете Земля и во Вселенной неотделима от природы, являющейся естественной основой и источником жизни во всём ее многообразии. И те глобальные проблемы, появившиеся в результате системы природопользования и природообустройства, о которых все серьезнее задумывается человечество на всех континентах, во многом вообрали в себя специфику нового этапа взаимоотношений человека и природы. Главное здесь состоит в том, что человек путем регулирования и перераспределения стоков реки с помощью строителств водохранилищ и крупных оросительных систем, стал более могущественным в роли преобразователя природных систем, но не смог найти до сих пор гармонию с природой и с самим собой. Так, в результате широкого развития антропогенной деятельности резко нарушились практически все естественные процессы: изменилось режимы постоянных и временных водотоков основных речных систем; во много раз усилились геохимические потоки за счет вовлечения в активный круговорот огромные массы солей, ранее «захороненных» природой; изменился микроклимат в пределах орошаемых массивов и прилегающих к ним территорий, почвенные, биологические, гидрогеохимические и экологические процессы. Однако, в мире до сих пор взаимодействуют и противоборствуют различные мировоззренческие взгляды на принципы использования природных ресурсов, а природа продолжает ощущать на себе растущие антропогенные нагрузки, полностью компенсировать и сбалансировать которые за счет внутренних ресурсов собственными силами она не в состоянии. Поэтому рост интеллектуально-

го и технического могущества человека не может снять с повестки дня актуальнейшей проблемы и задачи современности – ограничения деятельности человечества, уже ставящего своей агрессивной и хищнической деятельностью под угрозу своё существование [3].

Осознание общности и нового единства всех живущих на планете Земля, стремление на деле как можно скорее разрешить наиболее сложные проблемы современности и, тем самым, уже сегодня внести реальный вклад в прогресс цивилизации – вот новые важнейшие черты мышления в техногенных нарушенных веках природной системы, которые должны зиждиться на силе разума и высочайшем чувстве ответственности перед будущим.

В настоящее время в системе природопользования и природообустройства появляются три стержня, вокруг которых развиваются глобальные проблемы: отношения государства в системе природопользования; сфера взаимодействия общества и природы; духовный мир человека, его мировоззрение и культурные ценности.

Чтобы сделать обсуждение этого вопроса более понятным, выделим из потоков строительства жизненно-важных природно-технических систем одну «типовую систему» и рассмотрим ретроспективный анализ применительно к нему. В качестве такой «типовой системы» используем «жизненный цикл» бассейна Аральского моря, поскольку эта природная система в 20 веке в результате жесткой антропогенной деятельности полностью потеряла естественную саморегулирующую способность.

Пытаясь представить «жизненный цикл» бассейна Аральского моря, сталкиваемся с «искусственным» миром, который отличается от «естественного». Так как будущее всегда переходит в прошлое непосредственно по стреле времени, а настоящее всегда может стать точкой отсчета, фиксирующей текущий момент этого перехода и трансформации, позволяющей разделить прошлое и будущее. Однако, как известно, в естественном мире нет ни прошлого, ни будущего. Отсюда и все парадоксы времени: мы привносим их в свое естественнонаучное мировоззрение из мира деятельностно-природной системы бассейна Аральского моря.

#### *Бассейн Аральского моря – естественная саморегулирующая система в прошлом*

При всем контрасте, существующем между горными хребтами Копетдага, Тянь-Шаня и Памира, окаймляющих с юга, юга-востока и востока бассейн Аральского моря, и низинными пустынными равнинами, располагающиеся у их подножья, и те и другие представляют единое целое при-

родной системы, генетически и функционально тесно связанные между собой.

Большие суммы эффективных температур (2100...4200 °C), огромные величины солнечной радиации ( $R = 20...42$  ккал/см<sup>2</sup>), значительный энергетический потенциал, большое (до 250 суток в год) число безоблачных дней и в то же время резкая континентальность климата (колебание температуры воздуха от - 26 до + 42 °C), определили формирование уникальной части нашей планеты – бассейна Аральского моря, где рядом размещены бескрайние пустыни и величайшие высокогорья с ледниками, с которых берут начало животворные водные потоки.

В бассейне Аральского моря орошаемое земледелие существовало еще за четыре тысячи лет до нашей эры. Местное население этого своеобразного географического региона передавало из поколения в поколение накопленный опыт и значение сбалансированного использования пастбищ, обнаружению и сохранению крох воды в пустыне, ведению орошаемого земледелия в родниковых зонах, поймах и дельтах рек без нарушения сложившегося в природе экологического равновесия, в которой развивались природные процессы этой удивительной саморегулирующейся системы.

Ресурсы поверхностных вод в бассейне Аральского моря оцениваются по среднему многолетнему стоку в объеме 127,5 км<sup>3</sup> и распределяются следующим образом: бассейн Амударьи – 79,5 км<sup>3</sup> (62 %), в том числе река Амударья – 68,1 км<sup>3</sup>, бассейн Сырдарьи – 37,2 км<sup>3</sup> (30 %), в том числе река Сырдарья 33,8 км<sup>3</sup>, бассейны бессточных рек Кыргызстана и Южного Казахстана – 10,2 км<sup>3</sup>.

Природный режим рек Сырдарьи и Амударьи, целиком определяющийся горной зоной формирования стока, имел огромное значение для создания благоприятной экологической обстановки, сложившейся в бассейне Аральского моря ко времени расселения в нем человека. Закономерная ритмичность периодов маловодных и многоводных лет в соответствии с активностью солнечной радиации и колебаниями климатических факторов хорошо вписывалась в запрограммированный сценарий и оказывала благоприятное влияние на развитие физико-географических процессов в бессточном бассейне Арала. Вековая синусоидальная кривая изменения интенсивности поверхностного стока в бассейне Аральского моря свидетельствует о повторяющихся периодах маловодных лет, что наблюдалось в 1974 году с объемом стока 65,34 км<sup>3</sup> (реки Амударьи – 42,84 км<sup>3</sup> и Сырдарьи – 22,5 км<sup>3</sup>), которые затем переходят через норму к многоводным –

в 1969 году, где объем стока составил 144,12 км<sup>3</sup> (реки Амударьи – 98,72 км<sup>3</sup> и Сырдарьи – 45,4 км<sup>3</sup>). Соответственно колебаниям стока рек Сырдарьи и Амударьи, питающих Аральское море, наблюдался естественный ход колебаний его уровня – годовые колебания – 27...30 см, многолетние – 50...60 см и вековые – до 4 м.

Таким образом, к началу расселения человека в бассейне Аральского моря, последний уже сложился как открытая саморегулирующаяся система со своими ритмами природных процессов, определяющимися обще космическими законами. Во всех зонах бассейна – горной, предгорной, пустынной, в долинах и дельтах рек, а также в акватории Аральского моря создавались благоприятные для обитания человека экологические условия. В каждой из этих зон сложились свои специфические ландшафты, в которых рельеф и геологическое строение, поверхностные и подземные воды, почвенный покров, растительность и животный мир развивались в тесной взаимосвязи и достигали к моменту заселения их человеком устойчивого равновесного состояния, определяющего направление и скорость биологического круговорота в природе и его связи с геологическим круговоротом воды, веществ и химических элементов [9].

Древние цивилизации, заселенные в бассейне Аральского моря, воспринимая целостность Природы и Человека как ее части в мудром развитии жизни на Земле, стремившиеся понять и почувствовать законы этого развития, прислушиваясь к голосу и опыту предков, сохранили экологическое равновесие при использовании природных ресурсов региона.

Однако, в нашем технократическом 20 веке эти истины оказались забытыми, т. е. мы забыли, что все мы – человеческое общество – «дети космоса» и должны бы жить по его законам. В результате прекрасные достижения современной гидротехнической и мелиоративной науки и техники, «не вписанные в законы Природы», осуществленные вопреки им, обобщались подчас трагедией для их творца – Человека.

Шесть тысяч лет потребовалось человеческой цивилизации, чтобы превратить зеленеющие равнины, лесистые долины рек Северной Африки в пустыню Сахару. За одну тысячу лет цивилизация Римской империи превратила «райские кущи» Ближнего Востока в каменистую пустыню. И всего лишь 50 лет оказалось достаточным нашей современной цивилизации, чтобы организовать экологическую катастрофу века в бассейне Аральского моря.

Исследование вопросов географии мелиоративного и водохозяйственного строительства в Центральной Азии, а также характер региональ-



ных особенностей размещения мелиорируемых сельскохозяйственных земель за предыдущие 85 лет, позволило определить тенденцию и недостатки в развитии мелиорации, диспропорции между отдельными видами мелиоративных мероприятий в зональном разрезе и вскрыть узкие места и пути улучшения экологической обстановки в бассейне Аральского моря [6, 7, 11, 12].

### *Экологический кризис бассейна Аральского моря – настоящее.*

Анализ основных процессов антропогенной деятельности при использовании природных ресурсов в Центральной Азии позволил выявить принципиальные просчеты в использовании природных ресурсов для развития мелиоративного и водохозяйственного строительства, имевшие место в разные периоды времени. Стремление использовать плодотворную силу воды на протяжении тысячелетий служило мощным стимулом экономического и духовного развития народов, населявших земли Центральной Азии. Образование и расцвет древних цивилизаций – Хорезмской, Ферганской, Бухарской, Самаркандской, Бактрийской – связаны в первую очередь с развитием ирригационной культуры в бассейне Аральского моря. За этот период продолжительностью несколько тысячелетий менялись государства и их названия, однако, оставалось неизменным бережное отношение к воде и земле. С появлением и становлением здесь государств развивалось и водные отношения и из примитивных, связывающих близких соседей, они превратились в сложные межгосударственные.

Чтобы понять сложность этих взаимоотношений, осознать всю меру экологической опасности скоропалительных и неосознанных решений в области использования водных ресурсов в бассейне Аральского моря, без учета сохранения самого моря, необходимо принять во внимание, тот факт, что бассейны двух великих рек Центральной Азии – на протяжении многих тысячелетий были колыбелью многих народов, входивших в единое государство. Именно через призму этого исторического факта следует рассматривать происходящее ныне в регионе становление водных отношений, соответствующих новому этапу социально-экономического развития государств Центральной Азии.

Политические и социально-экономические условия в Центральной Азии, как в других регионах бывшего СССР, ориентированы на центральное управление и валовые показатели, что неизбежно приводило к монополии командно-бюрократической системы – государственно-монополистической экономике. Основной задачей, которая ставилась при

использовании природных ресурсов в бассейне Аральского моря – это решение проблемы сельскохозяйственного производства [5, 12].

В основу существующей концепции водохозяйственного строительства и развития мелиорации сельскохозяйственных земель были положены коренные изменения естественных природных условий, в соответствии с требованиями сельскохозяйственного производства. Это привело к изменению режима постоянных и временных водотоков основных речных систем Центральной Азии, многократному усилению гидрогеохимических потоков за счет вовлечения в активный круговорот огромной массы солей, ранее «захороненных» природой, в пределах орошаемого массива и прилегающих к ним территорий, резко изменило микроклимат, почвенные, биологические, гидрогеологические и экологические процессы. В связи с этим, несмотря на существенные различия в методах, технологии строительства, продолжительности освоения, орошения земель и технического уровня мелиоративных систем, в результате мелиоративной деятельности произошло резкое ухудшение экологической обстановки в бассейне Аральского моря с образованием дефицита водных ресурсов, то есть несоответствие водопотребления отраслей народного хозяйства с наличием возможных водных ресурсов региона.

Отсюда вытекает необходимость решения для экологической оценки природных систем Центральной Азии двух сложных и многокомпонентных задач:

- определение как можно в более полном объеме прямых, косвенных и отдельных экологических последствий использования водных и земельных ресурсов;

- разработка методов их учета при экологическом обосновании комплексного сбалансированного использования водных и земельных ресурсов.

Особенностью экологической ситуации в Центральной Азии является ее глобальный характер, где «успех человечества» в покорении природы в наше время столь велик, что хозяйственная деятельность людей стала оказывать большее воздействие на природу, чем протекающие в ней естественные процессы, то есть регион превратился в опытно-производственный полигон, для оценки интенсивности разрушения природной системы в условиях «жесткой» антропогенной деятельности (табл. 1).

В условиях ритмические изменения водного стока в Аральском море во многом зависели от водозаборов, которые с 1910 до 1955 годы характеризовались амплитудами  $15...18 \text{ км}^3$  с повторяемостью ритмов че-

рез 8...10 лет, с амплитудой в 5...6 км<sup>3</sup> примерно через 3 года. Более резкие колебания стока, до 10...20 км<sup>3</sup>, были с 1945 по 1955 гг. с увеличением водозабора с 1910 по 1940 гг. от 10...15 до 20...26 км<sup>3</sup>, а с 1941 по 1951 гг. до 32 км<sup>3</sup>, 1951 по 1960 годам до 40,4 км<sup>3</sup> (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Развитие деятельностно-природной системы бассейна «Арал»

Год	Бассейн Аральского моря						Аральское море	
	<i>F</i> , млн. га	<i>F<sub>0</sub></i> , % от <i>F</i>	<i>W</i> , км <sup>3</sup>	<i>C<sub>0</sub></i> , г/дм <sup>3</sup>	<i>O<sub>p</sub></i> , тыс. м <sup>3</sup> /га	<i>W<sub>d</sub></i> , км <sup>3</sup>	<i>H</i> , м	<i>C<sub>m</sub></i> , г/дм <sup>3</sup>
1910	2,000	3...5	10,0	0,3-0,4	2,0...6,0			
1920	3,071	5...10	15,0	0,3-0,5	5,3			
1930	4,337	16...20	20,0	0,3-0,5	6,0			
1940	4,545	25...30	26,1	0,3-0,6	7,1			
1950	4,982	56	32,1	0,3-0,7	8,2			
1960	5,129	56	40,4	0,5-1,0	9,8	1...2	53,3	9,94
1970	6,127	56	50,3	0,7-1,0	10,7	5-6	51,5	11,23
1980	6,930	51...60	65,8	1,0-1,5	12,4	10...12	46,3	17,70
1990		60	86,0	1,5-2,5		29-30	38,6	30,30
2000				1,5-2,1		32...34		46,00

*Примечание:* *F* - площадь орошаемых земель; *F<sub>0</sub>* - засоленных и склонных к засолению земель; *W*, - водозабор; *C<sub>0</sub>* - минерализация воды; *O<sub>p</sub>* - удельный водозабор; *W<sub>d</sub>* - коллекторно-дренажный сток; *H* - отметка уровня Аральского моря; *C<sub>m</sub>* - минерализация воды в Аральском море.

Таким образом, водозабор из рек Аральского бассейна 40 км<sup>3</sup>/год, который наблюдался в 1960 году, был «экологически предельно допустимым», а дальнейшее его увеличение привело к переходу через «запретную черту саморегулирования», результатом чего явилась гибель Аральского моря и критическое положение всего Приаралья. А к 1980 году суммарный забор воды из всех рек Аральского бассейна превысил 110 км<sup>3</sup>, то есть забирались практически все располагаемые водные ресурсы рек, включая ту часть стока, которая ранее сбрасывалась в Аральское море. При этом практически весь речной сток начали разбирать на орошение уже в местах выхода рек из горной стокообразующей зоны, в связи с чем прекратилось поступление природных чистых вод в среднем и, тем более, в нижнем течении, где их русла превратились в приемники дренажного и сбросного стока. При этом, уникальность бассейна Аральского моря со-

стоит в высокой степени использования речных вод – в мире мало подобных водных объектов, потребляемые ресурсы которых превышают их наличный объем, поэтому еще не менее 40 % его в виде возвратного стока, вернувшегося в речное русло ниже по течению, вновь направляют на орошение. В результате многократного повторного использования водных ресурсов Амударьи и Сырдарьи уровень воды Аральского моря снизился более чем на 16 м (до отметки 39,4 м), объем сократился на 75 %, а площадь зеркала воды более чем на половину и полностью была потеряна генетическая и функциональная связь Аральского моря с источниками питания – р. Амударьи и Сырдарьи. Это привело к утрате саморегулирующегося свойства природной системы бассейна Аральского моря, и на его месте образовалось два водоема – Большой и Малый Арал.

Таблица 2

Сток Амударьи и Сырдарьи в Аральское море

Год	Амударья			Сырдарья		
	сток реки	потери в дельте	сток в море	сток реки	потери в дельте	сток в море
1910	42,4	7,0	35,4			
1920	36,0	3,6	36,7			
1930	44,8	8,4	36,4			
1940	36,7	3,9	32,8			
1950	51,0	6,2	34,8			
1960	42,1	4,2	37,9	43,4	8,9	15,6
1970	32,5	3,8	28,7	57,5	6,2	30,6
1980	9,3	1,0	8,3	33,7	3,8	0,5
1990	16,8	5,9	10,9		1,5	2,0

Таким образом, в результате безответственного использования ресурсов природной системы бассейна Аральского моря, человечество подошло к «критическому порогу», за которым дальнейшее злоупотребление возможностями саморегулирования природной системы Центральной Азии привело к необратимым изменениям, о чем свидетельствует коэффициент негативной реакции природы на воздействие человека (табл. 3).

Очевидно, что для обоснования путей улучшения и восстановления экологической обстановки природной системы Аральского моря необходимо выполнить анализ основных причин ухудшения ситуации, выявить основные тенденции в изменениях биосферы региона, сформулировать



критерии оценки изменения обстановки, необходимого развития и приостановления дальнейшего расширения использования водных и земельных ресурсов Центральной Азии.

Таблица 3

Экологическое состояние бассейна Аральского моря [2]

Год	Бассейн реки Амударьи						Бассейн реки Сырдарьи					
	верховье		средняя часть		Низовье		верховье		средняя часть		низовье	
	$\Delta Э_k$	$П_p$	$\Delta Э_k$	$П_p$	$\Delta Э_k$	$П_p$	$\Delta Э_k$	$П_p$	$\Delta Э_k$	$П_p$	$\Delta Э_k$	$П_p$
1910	0,04	0,85	0,06	0,86	0,10	0,81	0,04	0,85	0,04	0,85	0,10	0,80
1920	0,04	0,85	0,06	0,86	0,10	0,81	0,04	0,85	0,04	0,85	0,12	0,80
1930	0,05	0,85	0,12	0,86	0,15	0,81	0,04	0,85	0,10	0,80	0,15	0,80
1940	0,08	0,85	0,23	0,78	0,21	0,74	0,07	0,85	0,22	0,79	0,20	0,76
1950	0,10	0,85	0,33	0,76	0,32	0,70	0,08	0,85	0,32	0,74	0,30	0,70
1960	0,12	0,85	0,42	0,66	0,41	0,65	0,10	0,85	0,40	0,68	0,35	0,67
1970	0,15	0,82	0,53	0,63	0,66	0,59	0,11	0,85	0,51	0,65	0,40	0,60
1980	0,17	0,80	0,61	0,61	0,81	0,48	0,14	0,83	0,61	0,62	0,65	0,50
1990	0,21	0,79	0,66	0,58	0,98	0,44	0,16	0,82	0,75	0,55	0,83	0,45
2000	0,25	0,78	0,70	0,55	0,99	0,42	0,20	0,80	0,76	0,52	1,00	0,42

*Примечание:*  $П_p$  - продуктивность орошаемых земель;  $\Delta Э_k$  - коэффициент экологического состояния.

Для оценки экологической обстановки в природной системе Аральского моря использован методологический подход И.П. Айдарова и В.Х. Хачатурьяна [12], вытекающий из фундаментальных природных законов и, прежде всего, законов сохранения вещества и энергии. Наличие этих общих закономерностей позволяет проанализировать сложившуюся обстановку и тенденции ее изменения в перспективе наметить основные принципиальные пути решения проблемы. При этом под природно-экологической обстановкой территории понимается сочетание деятельности человека с результирующими изменениями в среде его обитания и причинно-следственные связи между ними.

Природно-экологическая обстановка оценивается на основе пространственно-временных взаимосвязей, т.е. рассматривается жизненный цикл деятельности человечества в прошлом (ретроспективном), настоящем (современном состоянии) и будущем (перспективном) времени. Для этого необходимо классифицировать экологические последствия, разработать методы их

экологической оценки, а также определения комплексной экономико-экологической устойчивости природных систем Центральной Азии в условиях «жесткой» антропогенной деятельности.

На основе системно-структурного анализа выполненного для оценки степени влияния деятельности человека на экологическую обстановку и контролируемость последствий такой «жесткой» деятельности в пределах Центральной Азии, выделены три зоны:

- зона контролируемых и учитываемых последствий (подъем уровня грунтовых вод, увеличение их минерализации, засоление земель и другие) – верхние течения Амударьи и Сырдарьи;

- зона неконтролируемых, но учитываемых последствий (ускорение геологического круговорота, изменение геохимических потоков, ухудшение качества водных и земельных ресурсов) – среднее течение Амударьи и Сырдарьи;

- зона неконтролируемых и не учитываемых последствий (ухудшение качества водных и земельных ресурсов, а также сельскохозяйственной продукции).

#### *Эколого-экономические основы реконструкции природной системы бассейна Аральского моря – будущее.*

В сложившихся отношениях природопользования в Центральной Азии, при отсутствии должной целенаправленности общественного развития, подчиненности развития производительных сил социальным и гуманистическим целям, незащищенности человека от деспотизма современной технологии использования природных ресурсов, бюрократизации управления, пассивностью самого человека, обеднении духовной жизни и сужением горизонта развития личности, нарушении принципов равноправности и справедливости, законности и морали, восстановить Аральское море и нормализовать экологическую ситуацию практически невозможно. Об этом свидетельствует «Оценка перспектив устойчивого развития государств бассейна Аральского моря с помощью модельных расчетов» выполненных в Научно-информационном центре (НИЦ) Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (МКВК) под руководством профессора В.А. Духовного [10]:

- при оптимистическом сценарии социально-экономического развития – общий объем водопотребления составит 91,1 км<sup>3</sup> в год, в том числе на орошение будет использовано 80,1 км<sup>3</sup> в год (удельное водопотребление на орошение 9,4 тыс. м<sup>3</sup>/га, при увеличении их площади от 7,85 млн.

га до 8,5 млн. га), на нужды промышленности и хозяйственно-питьевого водоснабжения – 11 км<sup>3</sup> в год;

- при сценарии среднего уровня социально-экономического развития – общее потребление водных ресурсов составит 101,8 км<sup>3</sup> в год, в том числе на орошение 91 км<sup>3</sup> в год (удельные водопотребление на орошение 11 тыс. м<sup>3</sup>/га и площадь орошаемых земель 8,4 млн. га), в промышленности – 2,5 км<sup>3</sup> и в сфере хозяйственно-питьевого водоснабжения – 4,9 км<sup>3</sup> в год;

- при сценарии сохранения существующих тенденции социально-экономического развития – общее потребление водных ресурсов составит 108,4 км<sup>3</sup> в год, в том числе на орошение 96 км<sup>3</sup> (удельные водопотребление 12 тыс. м<sup>3</sup>/га и площадь орошаемых земель 7,85 млн. га), в промышленности – 3,05 км<sup>3</sup> и в хозяйственно-питьевом водоснабжении – 6 км<sup>3</sup> в год.

При такой стратегии социально-экономического развития государств Центральной Азии, Аральское море постепенно потеряет свое физико-географическое свойство и вместо него на карте появиться солонепесчаный пустынный ландшафт с площадью 68 тыс. км<sup>2</sup>, оказывающий очень большое влияние на экологическую обстановку. В результате можно констатировать, что поставленная конечная цель МКВК - сохранение и развитие водных ресурсов, высокопродуктивное использование каждого кубометра воды, разумное управление водой, обеспечение устойчивости экологической обстановки в бассейне Аральского моря, при любом предлагаемом сценарии социально-экономического развития Центральной Азии не реализована, то есть нарушен принцип паритетности водопользования между обществом и природой, взяв на основу методы вододеления, унаследованные от советской эпохи.

В зависимости от целей, обеспечивающих уровень восстановления и нормализации экологической системы Бассейна Арала, то есть исходя из экологических, технических и социально-экономических оценок, при решении проблемы могут быть заданы различные условия и ограничения. При возникновении противоречий, которые неизбежны при решении таких многоцелевых задач, необходимо осуществлять выбор оптимальных вариантов, учитывающих также важнейшие вопросы вододеления, где очень остро проявляются вопросы межнациональных отношений. Такой подход является основой создания единой схемы увязки всех водохозяйственных районов между собой в бассейнах рек от верховьев к низовьям. Это предопределяет различные требования к качеству и количеству воды, возможным вариантам перевода одних категорий почвенно-

мелиоративного или гидрогеохимического состояния земель в другие и сокращения их, нормализации экологической ситуации не только по отдельным водохозяйственным районам, а в целом по региону бассейна Аральского моря. Однако следует отметить, что на данном этапе эта увязка вряд ли может быть осуществлена из-за отсутствия генеральной концепции сбалансированного использования водных и земельных ресурсов Центральной Азии и компенсации продукции, которая может быть потеряна в результате сокращения площадей и нормализации экологической обстановки, а также ущерба от загрязнения водных ресурсов.

Достижение поставленных целей и гармонизации отношений природы и общества возможны за счет осуществления системы различных мероприятий, что требует решения, по крайней мере, трех очень сложных задач:

- обретение нового типа социального и экологического мышления, который должен базироваться на новых моральных и ценностных критериях общественного развития, обусловленных новыми экологическими условиями жизни современного человека;

- построение хозяйственного механизма природопользования, который обеспечивал бы наиболее полное согласование индивидуальных, коллективных и государственных интересов в деле охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;

- обеспечение широкой гласности и освещение социально-экологической проблематики нашего общества, так как скрывая от людей обобщенные сведения об условиях их собственной жизни, нельзя ждать активизации ни в производственных, ни в политических сферах.

Основным условием обеспечения нормальной экологической обстановки за счет хозяйственного механизма является внешнее ограничение, т.е. недопущение ухудшения качества речных воды за счет геологического круговорота солей, веками «захороненных» в недрах земли, и недопущение трансформации автоморфных земель к гидроморфным. При этом пространственное планирование размещения земледельческих производительных сил в Центральной Азии должно обеспечить главную цель природообустройства – изменение производства продукции в сторону безотходных технологий, а также создание пространственных агроэкологических систем, в которых производственные процессы будут в определенном географическом масштабе уравниваться процессами «самоочистки» окружающей среды [4]. Такое конструктивное применение достижений науки природопользования для формирования стратегии и концепции сохранения эко-



гического состояния бассейна Аральского моря может быть обеспечено за счет внутреннего резерва без переброски стока из других бассейнов, так как не зря гласит пословица востока «чтобы просить в долг у соседа, еще раз поищи в доме, обязательно найдешь у себя что тебе надо».

Таким образом, новая стратегия и концепция сохранения и улучшения экологической обстановки бассейна Аральского моря за счет сбалансированного использования его природных ресурсов должны ориентироваться не на единственную ценность, направленную на сохранение существующих площадей орошаемых земель [10], а на систему ценностей, включая человека и среду его обитания [1].

В предлагаемой стратегии и концепции восстановления и нормализации экологической обстановки в бассейне Аральского моря, базирующихся на сбалансированном использовании природных ресурсов, рассматриваются первоочередные и долговременные мероприятия, обеспечивающие сохранение Аральского моря в виде единого солоновато-водного водоема на отметке 42 м, включающих: сокращение малопродуктивных сильно засоленных земель, которые составляют около 30 % - 10 км<sup>3</sup>; предотвращение поступления коллекторно-дренажных и сточных вод в реки, перехват и отведение их в Аральское море - 5 км<sup>3</sup>; поддержание на орошаемых землях уровня грунтовых вод на глубине 5 м - 2 км<sup>3</sup>; отказ от освоения высоких частей предгорных равнин и орошения природно-засоленных земель, требующих значительного объема и утилизации дренажного стока - 2 км<sup>3</sup>; реконструкция оросительных систем и повышение их КПД до 0,85 и в перспективе 0,90 - 5 км<sup>3</sup>; реализация программы выбора вариантов безотходных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий орошения - 3 км<sup>3</sup>; разработка принципов межгосударственного водodelения с учетом принятого развития и размещения производительных сил региона - 2 км<sup>3</sup>; внедрение системы межбассейнового мониторинга природных и антропогенных факторов в бассейнах рек с постоянным учетом всех изменений - 1 км<sup>3</sup>; внедрение системы экологических механизмов взаимоотношений между водопотребителями, водопользователями в межгосударственном масштабе, основанной на реальных ценах на водные ресурсы с учетом рыночных оценок, наносимого сбросом загрязнителей в водные источники - 10 км<sup>3</sup>; создание природоохранных комплексов - 2 км<sup>3</sup>; обеспечение допусков свежей воды в русла и дельты рек, а также Аральское море - 5 км<sup>3</sup>; усовершенствование управлением водо- и землепользованием - 2 км<sup>3</sup> и всего обеспечивающих экономию 49 км<sup>3</sup> воды. При этом на орошения будет ис-

пользованы 69,45 км<sup>3</sup> в год, в промышленности – 3,05 км<sup>3</sup> и в хозяйственно-питьевом водоснабжении – 6 км<sup>3</sup> в год [2].

При обосновании ресурсосберегающих и безотходных технологии орошения сельскохозяйственных культур, необходимо использовать принцип энергетической сбалансированности тепла, влаги и питательных веществ с учетом природных режимов, позволяющих сохранить экологически благоприятную направленность почвообразовательного процесса, который дает возможность определения экологически приемлемой водопотребности орошаемых земель по водохозяйственным зонам в бассейне Аральского моря. В этом случае, 69,45 км<sup>3</sup> объем воды, предназначенный на орошении, при строгом соблюдении принципов рационального использования водных ресурсов может обеспечить потребность около 8 млн. га орошаемых земель бассейна Аральского моря.

Таким образом, нам жизненно необходимо стратегия и концепция реконструкции природно-техногенной системы бассейна Аральского моря с целью формирования и строительства будущего Арала. В этой связи необходимо обратить внимание на проблему, имеющей особое значение – проблему возрождения мышления и деятельности человека при реконструкции экологической системы Арала, как среды его обитания, которая должна включать во первых - проектирование, то есть построение идеальных картин будущего, программирование, планирование и прогнозирование; во-вторых – аналитический анализ для оценки реальной складывающейся ситуации; в третьих – научные исследования; в четвертых – реализация и перенос опыта – нормирования, составление методик и агротехника.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаев Т.Б., Джапаридзе Г.Г., Заремба Г.В., Шибашов С.А. Экологические основы реконструкции окружающей среды, М.: 2000. - 300 с.
2. Козыкеева А.Т. Пути улучшения почвенно-мелиоративной и экологической обстановки в низовьях реки Сырдарьи. – Дисс. к.т. наук.- Тараз: 1998.- 177 с.
3. Мустафаев Ж.С. и др Проблемы природопользования и природообустройства в системе мелиорации сельскохозяйственных земель // Вестник ТарГУ им. М.Х. Дулати / Природопользование и проблемы антропосферы, Тараз, 2001, №4(4). – С. 72 - 78.

4. Мустафаев Ж.С. Методологические основы принципа экологизации мелиорации сельскохозяйственных земель // Гидрометеорология и экология. – 2001. - № 3-4. - С. 130 - 144.
5. Мустафаев Ж.С. Почвенно-экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель в Казахстане, Алматы: Галым, 1997.- 386 с.
6. Мустафаев Ж.С., Пулатов К., Козыкеева А.Т., Мустафаева Л.Ж. Пути улучшения природно-экологической ситуации в бассейне Аральского моря (Аналитический обзор), Тараз, 1997.- 70 с.
7. Мустафаев Ж.С., Пулатов К., Козыкеева А.Т., Мустафаева Л.Ж. Экологическая оценка природных систем в зонах бассейна Аральского моря (Аналитический обзор), Тараз, 1997.- 80 с.
8. Преображенский В.С., Александров Т.Д., Купрянова Т.П. Основы ландшафтного анализа. М.: Наука, 1988. 191 с.
9. Решеткина Н.М. Бассейн Аральского моря – саморегулирующаяся природная система //Мелиорация и водное хозяйство. 1991. - №9. - С. 3 - 7;
10. Рузиев М.Т., Приходько В.Г. Оценка перспектив устойчивого развития государств бассейна Аральского моря с помощью модельных расчетов // Мелиорация и водное хозяйство, М.: - №1, 2002. – С. 54-56.
11. Тауипбаев С.Т., Бишимбаев В.К. Экологические, технические, социальные и экологические аспекты обоснования уровня моря малого Арала // Гидрометеорология и экология. - 2000, №1. - С. 116 - 124.
12. Хачатурьян В.Х., Айдаров И.П. Концепция улучшения экологической и мелиоративной ситуации в бассейне Аральского моря // Мелиорация и водное хозяйство, М.: 1990. - №12. - С. 5-12; 1991. - №1. - С. 2-9.
13. Щедровский П.Г. Деятельностно-природная система //Человек и природа. – 1987. - №12. - С. 13 - 69.

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства

#### **АРАЛ ТЕҢІЗІ ӨҢІРІНІҢ: ӨТКЕНІ, БҮГІНГІС ЖӘНЕ БОЛАШАҒЫ**

Техн. ғылымд. докторы	Ж.С. Мұстафаев
Техн. ғылымд. канд.	Ә.Т. Қозыкеева
	Л.Ж. Мұстафаева

*Арал теңізі аймағының табиғи техникалық қызыметіне  
 ыткенге қыз жіртіп қарау арқылы талдаудың нәтижесінде, экология-  
 лық тұрғыдан оны қалып-қа келіру жолдары қарастырылға.*