

3. Гаевская Л. С. Каракулеводческие пастбища Средней Азии. Ташкент: Фан, 1971.
4. Гаевская Л. С., Чалбаш Р. М. Методические основы совместного использования природных и сеяных пастбищ с применением огораживания в полино-эфемеровой пустыне Узбекистана//Каракулеводство. Ташкент, 1979. Вып. 10.
5. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинев. Штиница, 1980.
6. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). Кишинев; Штиница, 1988.
7. Жученко А. А. Адаптивная стратегия в интенсивном растениеводстве// Природа. 1982. № 12.
8. Ибрагимов И. О. Использование новых кормовых растений для создания долголетних смешанных посевов//Пробл. осв. пустынь. 1981. № 3.
9. Лысов А. М., Гаевская Л. С., Шамсутдинов З. Ш. Будущее каракулеводства//ВДНХ СССР. 1972. № 3.
10. Инструктивные указания по созданию кустарниково-полукустарниковых пастбищезащитных насаждений в пустынных и полупустынных районах Узбекистана. Ташкент, 1982.
11. Назарюк Л. А. Результаты и перспективы селекции *Kochia prostrata* (L.) Schrad. в Средней Азии//Пробл. осв. пустынь. 1981. № 3.
12. Нечаева Н. Т. Влияние выпаса на пастбища Каракумов как основа пастбищеоборота//Пустыни СССР и их освоение. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Т. 2.
13. Нечаева Н. Т., Приходько С. Я. Искусственные зимние пастбища в предгорных пустынях Средней Азии. Ашхабад: Туркменистан, 1966.
14. Парамонов В. А. Селекционная ценность различных образцов вида (*Kochia prostrata* (L.) Schrad) в полино-эфемеровой пустыне Кариабчуля//Каракулеводство. Ташкент, 1978. Вып. 8.
15. Рекомендации по семеноводству пустынных кормовых растений. М., 1978.
16. Рекомендации по созданию культурных огражденных пастбищ и новой технологии содержания каракульских овец. Самарканд, 1980.
17. Рекомендации по улучшению пастбищ в аридных зонах Средней Азии и Южного Казахстана. М., 1982.
18. Сергеева Т. А. Из опыта улучшения пастбищ глинистой пустыни Средней Азии//Каракулеводство и звероводство. 1954. № 3.
19. Технические условия. Семена пустынных пастбищных растений. Посевные качества (ТУ—46—809—72), 1972.
20. Хамидов А. А. Селекция *Salsola orientalis* S. G. Gmel. в Узбекистане// Пробл. осв. пустынь. 1981. № 3.
21. Шамсутдинов З. Ш. Создание долголетних пастбищ в аридной зоне Средней Азии. Ташкент: Фан, 1975.
22. Шамсутдинов З. Ш. Черносаксуловые пастбищезащитные полосы// Вестник с.-х. науки, 1976, № 9.
23. Шамсутдинов З. Ш. Проблемы интродукции и селекции кормовых растений в аридных районах СССР//Вестник с.-х. науки, 1982, № 12.
24. Шамсутдинов З. Ш. Введение в культуру пустынных кормовых растений. Ташкент: Мехнат, 1987.
25. Шамсутдинов З. Ш., Ибрагимов И. О. Долголетние пастбищные агрофитоценозы в аридной зоне Узбекистана. Ташкент: Фан, 1983.
26. Шамсутдинов З. Ш., Назарюк Л. А. Экотипы растений//Пробл. осв. пустынь. 1986. № 3.
27. Шегай В. Ю. Прогрессивная технология семеноводства пустынных кормовых растений//Пробл. осв. пустынь. 1981. № 3.

У. М. СУЛТАНГАЗИН, Н. К. МУКИТАНОВ, Г. В. ГЕЛЬДЫЕВА,
И. М. МАЛЬКОВСКИЙ

КОНЦЕПЦИЯ СОХРАНЕНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ АРАЛЬСКОГО МОРЯ И НОРМАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ПРИАРАЛЬЕ

В последние десятилетия человечество сталкивается с экологическими катастрофами глобальных масштабов. Попытки ученых прогнозировать их зачастую не приводят к успеху, столь же малоэффективны и попытки стабилизировать положение в регионах экологического бедствия. Основной причиной этого нам представляется то, что современная наука не смогла выработать стратегию их познания, она руководствуется прежними подходами и исследовательскими средствами, ко-

торые принципиально не способны обеспечить решение поставленной задачи.

Большинство исследователей склонны исходить из убеждений о первичности катастрофического падения уровня Аральского моря. Да, деградация этого уникального природного объекта вызвала ряд негативных явлений и процессов, но в этом ли первопричина? Не пытаемся ли мы списать за счет моря неграмотную организацию народного хозяйства и социального устройства во всем Аральском регионе?

Мы исходим из убеждения, что любая концепция, претендующая на научность, должна преследовать в качестве конечной цели социально-экономическое развитие региона. При иных подходах мы в принципе не будем иметь возможность получения взаимосвязанного, системного знания о различных, разнопорядковых составляющих исследуемого региона.

Практическое воздействие на природу человечество очень долго основывало на утилитарном воззрении, суть которого состояла в неправильной трактовке воздействия на природу как одностороннего акта: от человека к природе. В условиях мощной научно-технической вооруженности человек выступает не только субъектом, но и объектом собственной деятельности, испытывая ответную реакцию среды на тот или иной вид воздействия. По мере совершенствования общества природная среда вовлекается в процесс его специфического развития и приобретает социальные функции. В стратегии взаимодействия общества и географической среды как в теории, так и на практике безраздельно доминировала концепция, отдавшая приоритет экономическому началу, при которой игнорировалась социальная сущность географической среды, ее экологическая функция в развитии общества. Подобная концепция, которую далее будем называть концепцией экономизма, в преломлении к Аральскому региону окончательно сформулирована к началу 70-х годов Институтом водных проблем АН СССР. В ней указывалось, что, конечно, падение уровня Аральского моря в результате реализации системы мероприятий, позволяющих поставить под практически полный контроль водные ресурсы Амударьи и Сырдарьи, а также подземные воды и использовать эти ресурсы на развитие орошаемого земледелия, вызовет ряд отрицательных последствий: ухудшение условий для рыбоводства и судоходства, прекращение ондатроводства в его современных формах и сокращение заготовок камыша. Однако сумма доходов народного хозяйства по данным отраслям не превысит даже в перспективе 30 млн. руб. в год. В то же время освоение дополнительно 4 млн. га земель в бассейнах Сырдарьи и Амударьи способно увеличить сумму доходов народного хозяйства на миллиарды рублей ежегодно. При этом, подчеркивалось в обосновании концепции, выращивание многих сельскохозяйственных культур в бассейне рек Аральского моря будет несравненно эффективнее, чем во многих других районах СССР. Этими причинами и обоснован приоритет, который был отдан ирригационному направлению использования водных ресурсов бассейна Аральского моря.

Во главу реализуемой в последние десятилетия хозяйственной стратегии положена водохозяйственная доктрина, основанная на убеждении о нецелесообразности сохранения Аральского моря и поэтому ориентированная на полное использование водных ресурсов в целях развития орошаемого земледелия. Создание каскадов крупных водохранилищ на Амударье и Сырдарье, неограниченное сельскохозяйственное использование речного стока, сбросы отходов хозяйственной деятельности привели к глубоким антропогенным преобразованиям водных ресурсов — качественным и количественным. Последствия данной политики наиболее остро отразились на состоянии замыкающего звена водной системы бассейна — Аральского моря, в районе которого про-

изошли необратимые экологические изменения, недопустимое ухудшение условий жизни населения, что привело к тяжелому экономическому ущербу и повышению социальной напряженности.

Главная причина сложившейся ситуации видится в несоответствии принятой структуры хозяйственного использования природных ресурсов потенциальным природно-экологическим возможностям региона. Кризисная ситуация в значительной мере обусловлена и продолжает усугубляться из-за несовершенства социально-экономического устройства и доминирования на протяжении многих лет монокультурного земледелия. При создании структуры хозяйствования не была учтена фактическая потребность отраслей хозяйства в природных ресурсах и возможность их изъятия. Это относится прежде всего к важнейшим для пустынного региона водным ресурсам.

К сожалению, мы уже являемся свидетелями пагубных последствий слепого следования концепции экономизма, которая полностью игнорировала экологическую проблематику и стала апофеозом утилитарно-экономического подхода к процессу взаимодействия общества и его географической среды.

В противовес этому мы обосновываем концепцию социологизации взаимодействия общества и географической среды, в соответствии с которой географическая среда является объектом, способным при действительно разумном отношении к нему человека гармонизировать процесс взаимоотношения общества и природы. Именно поэтому в основу своей концепции комплексного исследования проблем Аральского региона мы положили идею главенствующего и определяющего положения социального начала над сугубо экономическим началом при решении сложнейших проблем экологически дестабилизированных регионов.

Анализ причинно-следственных связей развития экологической катастрофы в Аральском регионе показывает, что первопричиной дестабилизации ситуации является не падение уровня Аральского моря, а хозяйственная деятельность человека и прежде всего орошаемое земледелие. В конечном итоге все это через экологическую обстановку воздействует на население, его здоровье и образ жизни (рис.).

Концепция экономизма прежде всего обосновывала главные направления хозяйственного развития региона, и лишь попутно фиксировались необходимые условия для жизни человека. Концепция социологизации взаимодействия общества и географической среды исходит из прямо противоположных приоритетов: население—экология—хозяйство.

Анализ обстановки в исследуемом регионе позволяет условно разделить совокупность проблем, с которыми столкнулось общество на три группы:

— социальные — связанные с сохранением здоровья населения и генетической полноценности будущих поколений, поддержанием достигнутого уровня жизни населения и его повышением;

— экологические — связанные с нарушением устойчивости природных систем, их жизнеобеспечивающих функций и падением продуктивности природных ресурсов в силу неконтролируемого роста нагрузки и последующей деградации;

— экономические — связанные с исчерпанием резервов роста в рамках современной структуры хозяйствования и необходимостью перехода к ресурсосберегающему производству на принципах хозрасчета.

В соответствии с составом выявленных проблем обозначаются три стратегические программы развития Аральского региона, определяющие перечень задач, которые должны быть разрешены к концу расчетных этапов — в течение пяти-, десяти- и двадцатилетних периодов.

Программа социального развития Аральского региона должна

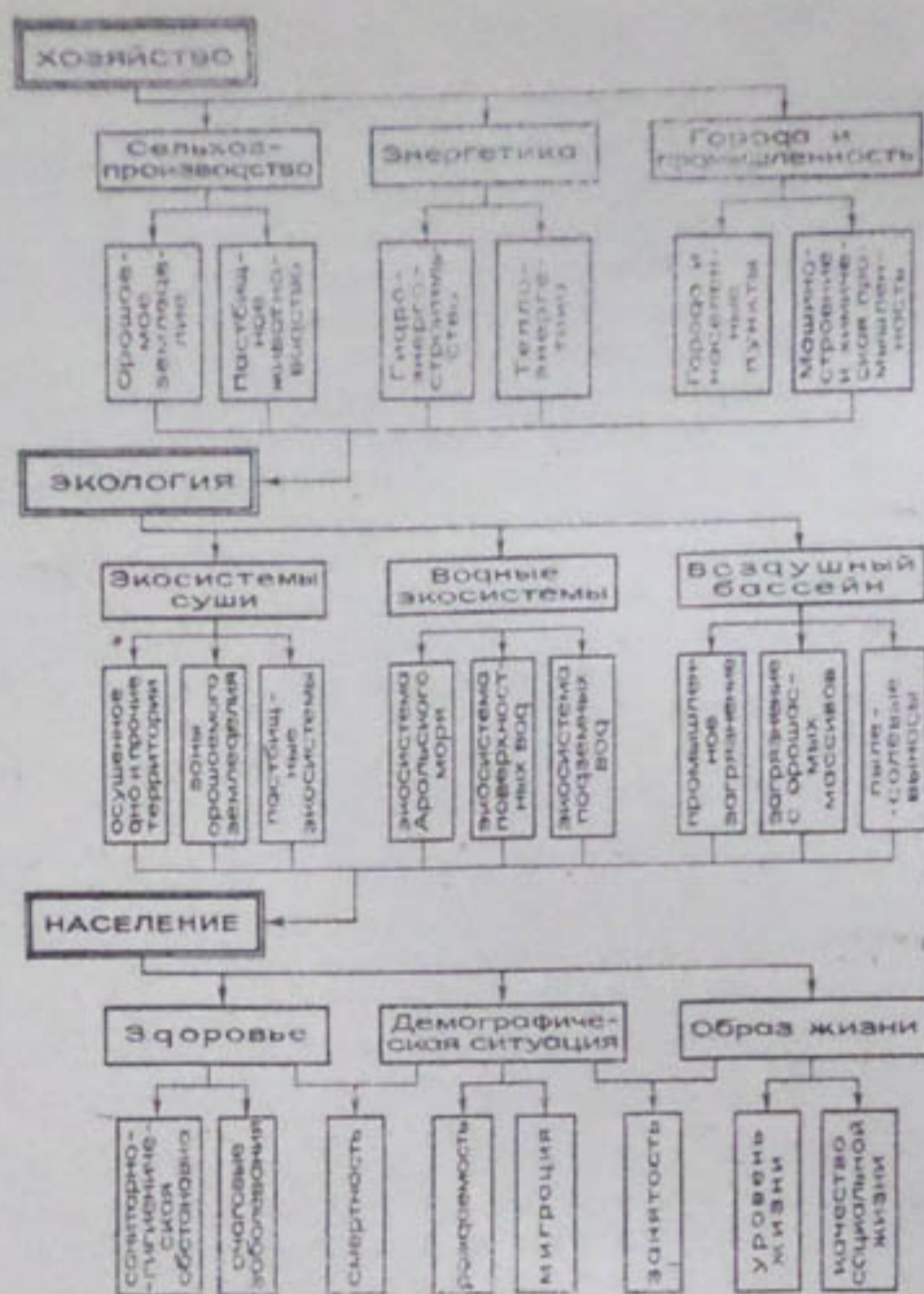


Рис. Диаграмма причинно-следственных связей развития экологической катастрофы в Аральском регионе.

быть направлена прежде всего на радикальные разрешения двух ключевых социальных деформаций — низкого материального уровня жизни и высокой заболеваемости населения.

Ведущим звеном социальной программы является повышение обеспеченности населения услугами здравоохранения, предотвращающее распространение генетических, токсикологических, аллергических и других видов заболеваний, ликвидация в течение ближайшего пятилетия существенного отставания региона по всем показателям медицинского обслуживания и доведение их до среднесоюзных значений.

Одна из основных задач социальной программы — устойчивое снабжение населения доброкачественными продуктами питания, в частности овощами и фруктами, а также доведение до нормативных значений показателей потребления питьевой воды. Ускоренное развитие социальной сферы должно гарантировать достижение среднесоюзных нормативов по другим ключевым показателям качества жизни: душевому месячному доходу, обеспеченности жильем и т. п.

Учитывая чрезвычайную ситуацию в Аральском регионе, представляется целесообразным для смягчения процессов демографического перенаселения (скрытых форм безработицы) ввести социальную помощь в виде денежных пособий незанятым в общественном производстве трудовым ресурсам в размерах не ниже официального прожиточного минимума, осуществлять социальные меры по компенсации экологически неблагоприятных условий жизни в виде денежной или материально-вещественной доплаты,

В области производственно-отраслевых отношений необходимо возродить в регионе традиционные отрасли животноводства, увеличить объемы промышленного производства на основе преимущественного развития трудоемких и маловодоемких отраслей, придать приоритет развитию инфраструктурных отраслей.

Центральным звеном экологической стратегии развития Приаралья должна стать программа восстановления и сохранения устойчивости функционально целостной водной системы бассейна Аральского моря, которая с позиции концепции социологизации взаимодействия природы и общества рассматривается прежде всего как необходимый элемент биосферы Земли, поддерживающий ее существование и установившееся равновесие. Таким образом, взамен классической установки о безоговорочном преобразовании водных ресурсов основополагающим становится тезис о необходимости сосуществования человека с водными системами.

В специфических условиях бессточных бассейнов аридной зоны СССР лимитирующими элементами водных систем являются и замыкающие звенья — низовье рек и конечные водоемы, воспринимающие интегральную нагрузку климатических флуктуаций и хозяйственной деятельности всего бассейна. В этой связи устойчивость водной системы бассейна Аральского моря должна оцениваться, прежде всего, с точки зрения обеспечения стабильности основных экологических и социально-экономических функций моря: в качестве регулятора санитарно-гигиенических условий жизни населения Приаралья как объекта, способствующего равновесию природной среды на обширной территории Средней Азии и Казахстана; как уникального биотического комплекса.

Ведущее место в осуществлении экологических и социально-экономических функций моря занимает режим его уровня и солености, поскольку изменение последних вызывает особенно быстрые и глубокие деформации самых различных биотических и абиотических компонентов морского комплекса. По указанным параметрам выделяются характерные возможные состояния моря:

— зона естественного состояния моря (в пределах отметок 54—50 м абс. и средней солености 10—11 г/л), ограниченная снизу минимальным значением уровня, имевшим место при многолетних колебаниях его в прошлом;

— зона сохранения моря как целостного водоема, ограниченная снизу отметкой уровня, при которой Малое море отчленяется от Большого (40 м абс.);

— зона раздельного существования Малого и Большого морей, ограниченная снизу отметкой расчленения Большого моря на два изолированных плеса (30 м абс.);

— зона практической гибели моря (при отметках менее 30 м абс.), когда сохраняется в основном лишь западная глубоководная часть.

В условиях существующих антропогенных нагрузок на водные ресурсы бассейна и современного наполнения и солености моря (39 м абс. и 32 г/л) концепция восстановления естественного состояния моря представляется утопической, концепция гибели моря — катастрофически недопустимой.

В настоящее время имеется ряд предложений по стабилизации состояния моря, различающихся плановым конечным уровнем моря (уровнем тяготения) и сроками восстановления необходимого притока, а также составом средств достижения поставленной цели.

Принятой концепции социологизации в наибольшей степени соответствует такое состояние моря, которое обеспечивает восстановление его общественно полезного значения при сохранении экологической устойчивости природно-хозяйственного комплекса всего бассейна. Последнее предполагает восстановление моря как целостного солончатого водоема с отметкой уровня не ниже 40 м абс. и средней соленостью не более 28 г/л. Экологически допустимым и технически осуществимым средством восстановления Аральского моря в современных условиях может быть лишь рационализация использования водных ресурсов в сфере производства. Комплекс реализуемых мер в бассейне должен включать переориентацию региона на менее водоемкие производства, а также введение особого режима водопользования в бассейнах рек Амударья и Сырдарья, стимулирующего экономное расходование воды и снижение поступления загрязняющих веществ в водные объекты и природную среду.

Изложенные принципиальные позиции определяют реально возможный стратегический вариант восстановления Аральского моря, ориентированный на стабилизацию уровня на отметке 43,5 м абс. и средней солености — 20 г/л. Необходимый для этого приток в море объемом 40 км³/год и минерализацией воды около 1,0 г/л восстанавливается в течение 20 лет. Таким образом, интенсивность восстановления притока в море оказывается сопоставимой со средними темпами его сокращения за последние 20 лет, т. е. представляется реально осуществимой (табл. 1). Согласно выполненному прогнозу, к концу текущего десятилетия будет достигнут перелом существующей тенденции падения уровня и роста солености моря. При достижении расчетных па-

Таблица 1

Прогноз восстановления уровня и солености Аральского моря за счет притока рек Амударьи и Сырдарьи

Год	Средне-многол. приток в море, км ³ /год	В т. ч. гарант. приток, км ³ /г	Отметка уровня моря, м абс.	Площадь зеркала, тыс. км ²	Объем водной массы, км ³	Солезапасы моря, млрд. т	Средняя соленость, г/л
1991	20,0	3,8	39,00	36,24	324	10,56	32,6
1995	25,0	8,8	38,04	34,58	294	10,56	35,9
2000	30,0	13,8	37,67	33,39	283	20,56	37,3
2005	35,0	18,8	38,09	34,00	296	10,57	35,7
2010	40,0	23,8	39,07	35,90	327	10,61	32,4
2015	40,0	23,8	40,15	38,29	377	10,66	28,3
2020	40,0	23,8	40,92	40,05	413	10,69	25,9
2025	40,0	23,8	41,49	41,36	440	10,72	24,4
2030	40,0	23,8	41,35	42,35	460	10,74	23,3
Равновесное состояние			43,50	45,90	533	10,81	20,3

раметров притока уровень и соленость моря будут стремиться с затухающей интенсивностью к своим равновесным значениям.

Долговременная программа восстановления Аральского моря, рассчитанная на десятки лет, очевидно, не обеспечит в сжатые сроки ликвидацию всех последствий антропогенного опустынивания обширной территории Приаралья, выразившихся в климатических изменениях в прибрежной зоне, снижении уровня грунтовых и подземных вод, сокращении площади и продуктивности пастбищ.

В течение ряда десятилетий предполагается существование значительной площади осушенного дна Аральского моря (более 30 тыс. км²), представляющего крупный очаг соленакпления и солевого выноса, оказывающего негативное воздействие на прилегающую территорию (табл. 2).

Существенного улучшения сложившейся ситуации в Приаралье, очевидно, можно ожидать лишь к концу периода наполнения Аральского моря, т. е. через несколько десятилетий. Восстановление биологической продуктивности моря, по всей вероятности, займет еще более продолжительное время. В этой связи представляется необходимым проведение комплекса мероприятий, компенсирующих неблагоприятные последствия антропогенного опустынивания в Приаралье, исходя прежде всего из интересов населения прибрежной зоны.

С целью ослабления дефляционных процессов предполагается проведение работ по фитомелиорации территории осушенного дна Аральского моря (с использованием галофитов и псаммофитов).

Параметры осушенного дна Аральского моря

Показатель	Диапазон отметок уровня, м абс.	Площадь осушенного дна, тыс. км ²
Площадь осушенного дна моря (все- го), в т. ч.		
Постоянная осушка	53,6—37,7	32,8
Временная осушка (всего), в т. ч. продолжительностью	53,6—43,5	20,3
более 40 лет	43,5—36,7	12,5
40 — 30 лет	43,5—41,9	3,5
	41,9—40,9	2,4
	40,9—39,1	4,1
менее 20 лет	39,1—37,7	2,5

Возможными средствами улучшения экологической санитарно-гигиенической и социально-экономической обстановки в Приаралье являются мероприятия по обводнению естественных озер, созданию искусственных водоемов, лиманного орошения и полейдерных систем. Поддерживая в целом идею о необходимости проведения компенсационных природоохранных мероприятий в зоне антропогенного опустынивания, в то же время следует подчеркнуть, что реализация конкретных проектов этого комплекса на сегодня является спорной. Это относится прежде всего к проекту создания регулируемого водоема в заливе Сарышиганак Аральского моря, реализация которого связана с непредсказуемыми последствиями и чревата дальнейшими антропогенными нарушениями природной среды в дельте Сырдарьи.

Приоритет программы восстановления Аральского моря и водообеспечения природоохранных мероприятий в Приаралье определяет необходимость законодательного введения особого режима водопользования в бассейнах рек Амударьи и Сырдарьи, гарантирующего нормативный экологический приток в низовья. С 1991 г. режим работы каскадов водохранилищ должен обеспечить поступление в Аральское море с наименьшими потерями всего незарегулированного стока рек Амударьи и Сырдарьи, составляющего в средних по водности условиях около 16,0 км³/год. Гарантированные попуски в море за 20 лет намечается увеличить с 4 до 24 км³/год, что в сумме обеспечит рост средне-многолетнего притока в море с 20 до 40 км³/год. При этом около 60% притока (24,0 км³/год) должна составить естественная речная вода и лишь 40% (16,0 км³/год) — очищенный коллекторно-дренажный сток. В сочетании с гарантированными попусками на природоохранные нужды среднемноголетний приток в дельте Амударьи и Сырдарьи за расчетный период увеличится с 24 до 50 км³/год (табл. 3).

Существенным резервом при сведении водохозяйственных балансов региона должны стать подземные воды, эксплуатационные запасы которых в настоящее время оцениваются величиной порядка 5,5 км³/год.

Введение экологических ограничений, определяющих необходимость ежегодного высвобождения в сфере производства до 30 км³ речного стока, неизбежно породит проблему многокритериальности и неизбежности компромиссов в отношениях между отдельными региональными бассейнами и отраслями, эксплуатирующими водные ресурсы. Возникает потребность законодательного регулирования отношений заинтересованных сторон на основании анализа политических, социальных и экологических факторов.

При межотраслевом распределении водных ресурсов представляется целесообразным выделение группы приоритетных отраслей

Прогнозный водохозяйственный баланс бассейна Аральского моря (км³/год)

Статья баланса	1991 год			2000 год			2010 год		
	бассейн Аральского моря	в том числе бассейн		бассейн Аральского моря	в том числе бассейн		бассейн Аральского моря	в том числе бассейн	
		Амударьи	Сырдарьи		Амударьи	Сырдарьи		Амударьи	Сырдарьи
Среднеголетний речной сток	115,8	77,4	38,4	115,8	77,4	38,4	115,8	77,4	38,4
Гарантированный речной сток	97,8	62,5	35,3	97,8	62,5	35,3	97,8	62,5	35,3
Отъем воды в Афганистане	—	—	—	0,9	0,9	—	2,1	2,1	—
Потери стока в руслах и водохранилищах	7,4	3,7	3,7	7,4	3,7	3,7	7,4	3,7	3,7
Затраты стока на природоохранные цели	4,2	2,6	1,6	9,1	6,0	3,1	10,6	7,5	3,1
Среднеголетний приток в море (нормативный)	20,0	16,5	3,5	30,0	24,0	6,0	40,0	29,5	10,5
Незарегулированный приток в море	16,2	13,1	3,1	16,2	13,1	3,1	16,2	13,1	3,1
Гарантированный приток в море (6—7)	3,8	3,4	0,4	13,8	10,9	2,9	23,8	16,4	7,4
Лимиты хозяйственного потребления гарантированного стока (2—3—4—5—8)	82,4	52,8	29,6	66,6	41,0	25,6	53,9	32,8	21,1

народного хозяйства, являющимися маловодоемкими отраслями относительно наиболее крупного водопотребителя — орошаемого земледелия. К их числу относятся водоснабжение промышленно-коммунального комплекса, сельскохозяйственное водоснабжение и водопотребление рыбного хозяйства. Доля указанных отраслей в общем хозяйственном водопотреблении региона составляет в настоящее время около 5% и в перспективе достигает 13%. Внедрение ресурсосберегающего типа производства в Аральском регионе неизбежно потребует их перестройки на основе оборотного использования сырьевых ресурсов, предотвращающего вредные выбросы в атмосферу и водные объекты.

С учетом изложенных предпосылок генеральная цель развития орошаемого земледелия в Аральском регионе формулируется как достижение максимально возможной продуктивности сельскохозяйственного производства в пределах выделенного лимита водных ресурсов. Существо рассматриваемой оптимизационной задачи наиболее соответствует критерий минимизации затрат пресной воды на единицу конечного продукта, обеспечивающий выбор наименее водоемких альтернатив. В условиях новой экономической реформы повышение эффективности использования выделенных лимитов водных ресурсов будет стимулироваться внедрением хозрасчетных отношений в водном хозяйстве и, в частности, введением платы за воду.

Сбалансированность развития орошаемого земледелия в условиях сокращения лимитов водных ресурсов достигается путем последовательного перехода на водосберегающий тип расширенного сельскохозяйственного производства. Долговременная программа интенсификации орошаемого земледелия предусматривает реализацию следующих мероприятий (табл. 4).

1. Комплексная реконструкция оросительных систем охватывает

площадь 6,0 млн. га, а переустройство коллекторно-дренажной сети — площади до 1 млн. га. В результате повышения коэффициента полезного действия оросительных систем и перехода на новую технику полива суммарный водозабор на орошение сократится почти вдвое к концу расчетного периода (со 112 до 68 км³/год). При этом потери воды в оросительной сети снизятся с 13 до 6 км³/год, а поступление коллекторно-дренажных вод в реки и море сократится с 30 до 16 км³/год.

2. Сельскохозяйственная переориентация орошаемого земледелия на менее водоемкие культуры предусматривает снижение в севооборотах удельного веса хлопка и риса за счет повышения доли зерновых, садов и виноградников. Средневзвешенная оросительная норма (нетто) за счет этого фактора снизится к концу расчетного периода с 9,3 до 6,8 тыс. м³/га.

3. Сокращение площади орошаемых земель в бассейне Аральского моря предполагает исключение из использования около 0,7 млн. гектаров малопродуктивных земель. Реализация указанного мероприятия обеспечит экономию водных ресурсов в объеме до 6,5 км³/год.

Таблица 4

Прогнозные показатели развития орошаемого земледелия в бассейне Аральского моря

Показатель	Единицы измерения	1991 год			2000 год			2010 год		
		бассейн Аральского моря	в т. ч. бассейн		бассейн Аральского моря	в т. ч. бассейн		бассейн Аральского моря	в т. ч. бассейн	
			Амударьи	Сырдарьи		Амударьи	Сырдарьи		Амударьи	Сырдарьи
Лимиты водопотребления для развития орошения	км ³ /год	81,6	51,8	29,8	65,2	41,0	25,2	51,8	31,5	20,3
Отвод воды в озеро и понижение и потери оросительных систем	—, —	13,1	9,7	3,4	9,6	7,4	2,2	6,3	5,0	1,3
Водопотребление орошаемого поля (нетто)	—, —	68,5	42,1	26,4	55,6	32,6	23,0	45,5	26,5	19,0
Коэффициент полезного действия оросительных систем	—	0,68	0,66	0,71	0,72	0,71	0,73	0,74	0,74	0,74
Водозабор на орошение	км ³ /год	112,2	70,9	41,3	86,0	51,0	35,0	68,3	39,8	28,5
Коллекторно-дренажные воды	—, —	43,7	28,8	14,9	40,4	18,4	12,0	42,8	13,3	9,5
Сброс возвратных вод в море	—, —	30,6	19,1	11,5	20,8	11,0	9,8	16,5	8,3	8,2
Орошаемая площадь	млн/га	7,4	4,1	3,3	7,0	3,9	3,1	6,7	3,7	3,0
Оросительная норма (нетто)	—, —	9,3	10,3	8,0	7,9	8,4	7,4	6,8	7,2	6,3
Удельный водозабор на орошение	—, —	15,2	17,3	12,5	12,3	13,1	11,3	10,2	10,8	9,5

4. Внедрение новых технологий возделывания сельскохозяйственных культур на орошаемых землях предполагает многократное снижение современных норм применения минеральных удобрений (300—400 кг/га) и ядохимикатов (50—55 кг/га) с целью сокращения выбросов загрязнителей в гидрографическую сеть.

5. Для доведения качества стока в низовьях рек до нормативного значения и предотвращения загрязнения концевых накопителей сточных вод предусматривается комплексная утилизация коллекторно-

дренажных вод (объемом до 6 км³/год и солесодержанием более 20 млн. т), включающая их частичную деминерализацию и очистку от агрохимикатов на биоплато, использование для орошения на барханных песках и рыбохозяйственных целей, а также захоронение рассолов.

Полный комплекс мероприятий долговременной программы восстановления Аральского моря по экономическим показателям уступает альтернативным предложениям расчленения Аральского моря. Однако с учетом экологических и социально-политических факторов концепция восстановления целостности моря выглядит более предпочтительной.

Основной мотивацией всех вариантов повышения водообеспеченности Аральского региона является устранение диспропорции между располагаемыми водными ресурсами и требованиями на воду отраслей народного хозяйства (главным образом орошаемого земледелия), заведомо превышающих восстановительный потенциал водной системы бассейна. С точки зрения исходной концепции социологизации взаимодействия природы и общества естественным средством восстановления сбалансированности системы является снижение антропогенных нагрузок на водные ресурсы до уровня допустимых нагрузок. Однако с учетом специфики Аральского региона в качестве особо мотивированного исключения превышение установленных предельных нагрузок на водную систему бассейна представляется возможным в перспективе компенсировать привлечением водных ресурсов извне. В дальнейшем предполагается, что в любом варианте повышения водообеспеченности региона для восстановления Аральского моря дополнительно выделяется 10 км³ воды в год. Равновесному состоянию моря в этом случае будет соответствовать уровень 48,9 м абс.

По данному вопросу в настоящее время известны три принципиально различных предложения:

— переброска части стока сибирских рек в бассейн Арала в количестве 25—60 км³/год;

— искусственное осаждение осадков в бассейне Аральского моря с возможным увеличением стока Амударьи и Сырдарьи на 10—25 км³. Источником дополнительных водных ресурсов является проносимая над регионом атмосферная влага, величина которой оценивается в 2700 км³/год;

— переброска морских вод Каспия в Аральское море в возможном объеме около 30 км³/год по трассам, различающимся длиной тракта водоподачи и высотой преодоления водораздела.

Обращает внимание низкая удельная стоимость программ привлечения водных ресурсов сопредельных территорий относительно мероприятий по рационализации использования собственных водных ресурсов бассейна Аральского моря. Данное обстоятельство в свое время служило основанием считать указанные программы первоочередными мероприятиями в водохозяйственной стратегии развития региона. Преимущество социальных критериев относительно критериев экономической эффективности изменяет существовавшие ранее приоритеты в пользу вариантов надежных в природоохранительном плане.

Новая концепция в организации взаимодействия природы и общества в Аральском регионе, ориентированная на достижение стратегических социально-экономических целей и сохранение окружающей среды, требует принципиально новых методов подготовки и принятия управленческих решений в задачах рационального природопользования.

В целях ускоренного преодоления последствий деформированного развития и формирования сбалансированной экономики и социальной сферы, а также стабилизации состояния окружающей среды в Аральском регионе представляется необходимым придать Приаралью статус зоны экологического бедствия. Для успешной реализации долговременной программы социально-экономического развития Аральского регио-

на целесообразно создание нового органа управления в виде Аральский и взаимоотношений с союзными, республиканскими и местными советами.

Институт географии АН КазССР

Дата поступления
21 марта 1991 г.

Б. Т. КИРСТА

РЕСУРСЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПУСТЫННОЙ ЗОНЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ, ПРОБЛЕМЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ

Под Средней Азией нами подразумевается территория, где располагаются Туркменистан, Узбекистан, Кыргызстан и Таджикистан [3]. Ее площадь составляет 1279,3 тыс. км² [14], из которых около 70% приходится на равнины [16], в основном занятые пустынями и полупустынями. Возникновение пустынь обусловлено как географическим расположением в глубине Евразийского материка, вдали от океанов в области замкнутого стока, так и климатическими особенностями Средней Азии. Основные из них: малое количество атмосферных осадков, приуроченных главным образом к зимне-весеннему периоду, высокие температуры и большой дефицит влажности воздуха летом. Это предопределяет высокие значения возможного (потенциального) испарения, которое нередко в 10 раз и более превосходит выпадающие осадки. Поэтому здесь поверхностный сток практически отсутствует. Только на отдельных небольших участках, сложенных слабопроницаемыми почвогрунтами (такры и такыровидные водосборы), при выпадении осадков более 3—5 мм может формироваться кратковременный эпизодический сток. Удельное значение такого стока в значительной степени зависит от размеров водосбора. С площади в 1 км² его среднемноголетняя величина изменяется по территории от 3—5 до 20—24 тыс. м³/год.

Суммарные ресурсы временного поверхностного стока в пределах пустынь Средней Азии оценивались Г. Т. Лещинским в 431 млн. м³/год [12]. В настоящее время они несколько уменьшились за счет использования некоторых такыров под орошаемое земледелие или их зарастания. Несмотря на ничтожный поверхностный сток, за счет которого на равнинах Средней Азии не могут образовываться реки, по ним протекают такие крупные реки, как Амударья, Сырдарья и несколько менее крупных водотоков. Воды всех этих рек формируются в лучше увлажненных горных районах, где выпадает значительно больше осадков, и являются для равнин как бы «чужими». Именно этот пришлый сток играет основную роль в ресурсах поверхностных вод пустынной зоны Средней Азии.

Необходимо подчеркнуть, что на режим и водность большинства рек Средней Азии значительное воздействие оказывают антропогенные факторы. Влияние их начинается еще в горах и особенно существенно проявляется на равнинах. За счет возрастающего водозабора на орошение земель в пределах гор и предгорий происходит уменьшение стока, поступающего на равнины. Это обуславливает необходимость периодической переоценки водных ресурсов.

Особенности формирования водных ресурсов Средней Азии предопределяют их своеобразие. В них могут быть выделены [5]:

— активные ресурсы поверхностных вод, которые могут исполь-