

УДК 631.67

**ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ВОДНО-ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ БАСЕЙНА РЕКИ СЫРДАРЬИ**

Л.Ж. Мустафаева

На основе системно-структурного анализа данных по использованию водно-земельных ресурсов бассейна реки Сырдарьи, даны оценки эффективности их через коэффициента экономической устойчивости.

Исследование вопросов, связанных с эффективным, рациональным и экономным использованием природных ресурсов крупных территорий бассейна Аральского моря, в том числе реки Сырдарьи, в условиях антропогенной деятельности человечества, в рамках общей проблемы сбалансированного использования природных ресурсов и охраны окружающей среды приобретает особое значение. Актуальность их разработки обуславливается также тем, что поступающие в бассейн Аральского моря все стоки водных источников полностью зарегулированы и, в связи с дефицитом водных ресурсов, многократно используется для нужд народного хозяйства стран Центральной Азии [2]. В результате происходит высыхание Аральского моря и экологический кризис в бассейнах рек Сырдарьи и Амударьи. В настоящее время это относится к числу глобальных проблем науки природопользования и экологии.

Несмотря на проводимые крупномасштабные многоплановые исследования в бассейне Аральского моря с привлечением зарубежных инвесторов, дать исчерпывающий ответ на вопрос о влиянии тех или иных водохозяйственных и мелиоративных объектов на экологическую обстановку, направления и тенденцию их изменения, на климат, гидрогеологические и гидрохимические условия местности, жизнь растений, животных и человека не смогли. До сих пор не располагают достоверной научной информацией и эмпирическими данными ни экологи, ни экономисты, ни специалисты других областей естественных и технических наук, а без них нельзя произвести достоверную комплексную эколого-экономическую оценку антропогенной деятельности человека, направленную на преобразование природной среды. Тем не менее, в настоящее время, практически всевозможные техно-

генные нарушения природной системы и отрицательные последствия водохозяйственного и мелиоративного строительства в достаточной степени изучены [3, 4, 5, 8, 9, 10]. В первую очередь это касается влияния антропогенной деятельности и техногенной нагрузки на биоэкономические и экологические системы природной среды, в том числе на социально-экологическую среду, гидрологические циклы, природно-климатические условия и почвообразовательный процесс на орошаемых землях.

Вся человеческая история связана с использованием земельных и водных ресурсов. Четко прослеживается и подтверждается историческими фактами. Ранние цивилизации возникали около крупных рек с благоприятными агроклиматическими условиями – Тигр и Евфрат в Месопотамии, Нил в Египте, Инд и Ганг на Индостанском полуострове, Хуанхэ и Янцзы в Китае, Сырдарья и Амударья в Центральной Азии.

Как известно, территория бассейна реки Сырдарья – одна из древнейших районов орошаемого земледелия Центральной Азии. Благоприятные природно-климатические условия и естественное плодородие почв способствует развитию сельскохозяйственного производства (табл. 1).

Таблица 1

Земельный фонд бассейна реки Сырдарья

Республика	Площадь, тыс. га	В том числе		
		орошаемые	свободные	всего
Узбекистан	6019	1285	1133	2418
Кыргызстан	11954	323	294	617
Таджикистан	1232	152	207	359
Казахстан	25188	440	6549	9989
Итого	44393	2200	8183	13383

В бассейне Сырдарья площадь орошения в период с 1930 по 1960 годы увеличилась в 1 раз, а с 1960 по 1985 годы в 2 раза (табл. 2), в том числе с начала 1960 года площадь орошаемых земель в Узбекистане увеличилась в 1,36 раза, в Кыргызстане в 1,13 раза, в Таджикистане в 1,63 раза и в Казахстане в 5,72 раза. В целом в бассейне реки Сырдарья площадь орошения достигла в конце 20 века 3,4 млн. га.

За период с 1965 по 1985 годы производство валовой продукции растениеводства на орошаемых землях республик бассейна Сырдарья увеличилось в 1,38 раз, причем в основном за счет расширения площади орошаемых земель в 2,83 раза.

Таблица 2

Динамика площадей орошаемых земель и их интегральной продуктивности в бассейне реки Сырдарьи

Год	Республика				Всего
	Узбекистан	Кыргызстан	Таджикистан	Казахстан	
Площадь орошаемых земель, млн га					
1960	-	-	-	-	1,200
1965	1,378	0,359	0,141	0,103	1,981
1970	1,473	0,362	0,155	0,144	2,000
1975	1,538	0,379	0,166	0,217	2,300
1980	1,799	0,386	0,194	0,321	2,700
1985	1,875	0,406	0,230	0,589	3,100
1990				0,748	3,400
Валовая продукция растениеводства с 1 га орошаемых земель, доллар					
1965	1271	567	1664	380	971
1970	1563	792	1880	545	1195
1975	1742	959	2151	572	1356
1980	1849	986	2409	632	1469
1985	1553	1046	2315	616	1338

В условиях ограниченных водных ресурсов бассейна Сырдарьи, особенное значение имеет эффективность использования воды при орошении сельскохозяйственных культур. Поэтому для выполнения системного анализа эффективности использования водно-земельных ресурсов, на основе статистических данных, определена динамика темпа роста орошаемых земель, валовой продукции, увеличения объема воды, поданной на орошение, продуктивности оросительной воды (табл. 3).

Развитие орошения всегда сопровождалось значительными капитальными вложениями в сельское хозяйство, однако темп эффективности (\mathcal{E}_m), определяемый как отношение темпа роста результата (\mathcal{E}_p) к темпу роста затрат (\mathcal{E}_z), показывает, что рост затрат превышает рост результата ($\mathcal{E}_z > \mathcal{E}_p$), то есть темп роста эффективности меньше единицы, что говорит об экстенсивном развитии производительных сил бассейна реки Сырдарьи (табл. 3).

Для определения соотношения экстенсивных и интенсивных факторов в приросте можно использовать формулу [7]:

$$\Delta \mathcal{E}_s = (\mathcal{E}_s - 1) \cdot 100 / (\mathcal{E}_p - 1). \quad (1)$$

Таблица 3

Динамика темпов роста орошаемых земель и продуктивности оросительной воды в республиках бассейна реки Сырдарьи

Показатель	Республика	Год			
		1966-1970	1971-1975	1976-1980	1981-1985
Рост орошаемых земель, тыс. га	Узбекистан	1,00	1,12	1,30	1,36
	Кыргызстан	1,00	1,06	1,08	1,13
	Таджикистан	1,00	1,18	1,37	1,63
	Казахстан	1,00	2,10	3,12	5,72
Рост валовой продукции	Узбекистан	1,00	1,23	1,27	1,16
	Кыргызстан	1,00	1,33	1,41	1,38
	Таджикистан	1,00	1,24	1,30	1,29
	Казахстан	1,00	1,05	1,16	1,13
Увеличение объема воды на орошение, тыс. м ³ га	Узбекистан	1,00	1,05	1,07	1,00
	Кыргызстан	1,00	1,09	1,21	1,25
	Таджикистан	1,00	0,92	0,64	0,84
	Казахстан	1,00	0,96	0,96	0,95
Рост продуктивности оросительной воды	Узбекистан	1,00	1,17	1,19	1,16
	Кыргызстан	1,00	1,22	1,17	1,10
	Таджикистан	1,00	1,35	1,88	1,54
	Казахстан	1,00	1,09	1,21	1,19
Темп роста валовой продукции растениеводства	Узбекистан	1,00	1,30	1,57	1,63
	Кыргызстан	1,00	1,35	1,49	1,50
	Таджикистан	1,00	1,34	1,55	1,65
	Казахстан	1,00	1,27	1,61	1,77
Темп роста капиталовложений	Узбекистан	1,00	1,98	2,64	2,88
	Кыргызстан	1,00	1,53	2,00	2,45
	Таджикистан	1,00	1,25	1,35	1,64
	Казахстан	1,00	1,78	2,25	2,39
Темп роста капиталоотдачи	Узбекистан	1,00	0,65	0,59	0,58
	Кыргызстан	1,00	0,88	0,75	0,61
	Таджикистан	1,00	1,07	1,15	1,01
	Казахстан	1,00	0,71	0,72	0,74

Доля прироста в результате повышения эффективности ($\Delta \mathcal{E}_3, \%$) определяется как разница между всем приростом результатов ($\Delta \mathcal{E}$) и (\mathcal{E}_3):

$$\Delta \mathcal{E}_3 = \Delta \mathcal{E} - \mathcal{E}_3. \quad (2)$$

Расчет показал, что если в Узбекистане вклад экстенсивных факторов в прирост результатов 1980-1985 годов по сравнению с 1965-1970 годами составил 58 %, интенсивных - 42 %, то в Казахстане экстенсивных - 0,72, а интенсивных - 0,28.

Таким образом, необходимость учета экологических, экономических и социально-экологических последствий антропогенной деятельности человечества связана с рядом обстоятельств, среди которых особое значение имеют: сложившаяся негативная экологическая ситуация; достигнутый уровень использования природных ресурсов; характер природопользования и природообустройства; большие антропогенные и техногенные нагрузки на природную систему.

Для расширения пространства поиска экологических и технических решений, необходимы экономические критерии, характеризующие экономическую устойчивость природной системы, а также обеспечивающие эквивалентное сопоставление экономических показателей природно-технических систем, разнородными природоохранными и социальными параметрами, еще не получившими экономической оценки. В зарубежной практике для экономической оценки природно-технической системы используются рыночные оценки экономических благ, регулируемые централизованно, путем создания стимулирующих право-экономических механизмов. В состав этих механизмов включаются экологические отчисления в структуре стоимости потребительских товаров, изменяемые цены ассимиляционного потенциала природной среды, штрафы за загрязнение земель и вод, юридические нормы и санкции.

С позиции экономико-экологического подхода природопользования и природообустройства, а также людей - как природопользователей и природопотребителей, с одной стороны, и природной среды, ее ресурсов и условий - с другой, должны рассматриваться в качестве равноправных, равно значимых подсистем единой, целостной системы «природа - общество - производство», сформировавшийся в процессе эволюционного развития общества и его производительных сил. Это создает методологическую основу эколого-экономического обоснования сбалансированного использования природных ресурсов бассейна р. Сырдарьи. Поскольку

экономические проблемы использования природных ресурсов на современном этапе трансформируются в общую экономико-экологическую проблему, экономико-экологический принцип развития размещения производительных сил носит концептуальный характер.

Таким образом, в основу методологического подхода экономико-экологической оценки эффективности использования природных ресурсов должен лежать принцип использования стоимостных оценок природных ресурсов и ущерб от негативных экологических последствий при определении эффективности того или иного вида хозяйственной деятельности, связанной с использованием природных ресурсов и крупномасштабным вмешательством в окружающую среду.

Методологически правильным представляется следующий подход к определению экономико-экологической эффективности использования природных ресурсов. Во-первых, необходимо определить совокупные затраты общества на реализацию системы природообустройства. Во-вторых, рассчитать суммарную стоимость валовой продукции и издержки на производство продукции. В-третьих, установить экологические, социально-экономические и экономические ущербы, наносимые окружающей среде в результате антропогенной деятельности [1]. Чтобы обеспечить сопоставимость различных потерь естественных ресурсов и ущерба окружающей среде с совокупными затратами, издержками производства и стоимостью валовой продукции, необходимую для расчета общей их величины, они должны оцениваться в денежном выражении.

Полный расчет экономико-экологической эффективности антропогенной деятельности человека при использовании природных ресурсов, определяется как сумма отдельных составляющих дохода, затраты и ущерба:

$$\Delta \mathcal{E} = (\text{СВП} - \text{ИП}) - e \cdot K - (Z_{\text{э}} + Z_{\text{эК}} + Z_{\text{с}}), \quad (3)$$

где $\Delta \mathcal{E}$ - экономико-экологическая эффективность природопользования; $(\text{СВП} - \text{ИП})$ - доход (стоимость валовой продукции - издержки производства); e - коэффициент эффективности; K - затраты общества на реализацию системы природопользования; $Z_{\text{э}}$ - экономический ущерб; $Z_{\text{эК}}$ - социально-экономический ущерб; $Z_{\text{с}}$ - экологический ущерб.

На основе уравнения (3), экономический критерий эффективности природно-технических систем, то есть $Z(x)$ - суммарный эффект можно определить по следующей формуле:

$$Z(x) = Z_n[\bar{P}_n - P_n(x)] + Z_{эк}[\bar{P}_{эк} - P_{эк}(x)] + Z_c[\bar{P}_c - P_c(x)], \quad (4)$$

где $Z_n(\bar{P}_n)$ - общая прибыль природно-технического комплекса; $Z_n[P_n(x)]$ - прибыль природного комплекса в естественных условиях; $Z_э(\bar{P}_э)$ - экономический ущерб от ухудшения качественных параметров природно-технической системы; $Z_э[P_э(x)]$ - затраты необходимые для качественного улучшения параметров природной среды; $Z_{эк}(\bar{P}_{эк})$ - экологический ущерб от ухудшения качественных параметров природно-технической системы; $Z_{эк}[P_{эк}(x)]$ - затраты необходимые для улучшения экологических условий природной среды; $Z_c(\bar{P}_c)$ - социальный ущерб от ухудшения качественных параметров природной среды; $Z_c[P_c(x)]$ - затраты на улучшение социальных условий природной среды

При этом, отношение суммы ущерба природно-технического комплекса, наносимый окружающей среде в результате антропогенной деятельности к общей прибыли будет по физическому смыслу характеризовать коэффициент экономической устойчивости природно-технического комплекса ($K_э$) [6]:

$$K_э = \frac{z_n \{ \bar{P}_n - P_n(x) \} - \{ z_э [\bar{P}_э - P_э(x)] + z_{эк} [\bar{P}_{эк} - P_{эк}(x)] + z_c [\bar{P}_c - P_c(x)] \}}{z_n [P_n - P_n(x)]}, \quad (5)$$

где $P_n(x)$ - общие затраты для выпуска продукции.

Расчет по оценке экономической устойчивости природных систем бассейна р. Сырдарьи в пространственно-временном масштабе приведен в табл. 4.

Таблица 4

Экономические устойчивости природных систем бассейна реки Сырдарьи

Год	Республика				Всего
	Узбекистан	Кыргызстан	Таджикистан	Казахстан	
Стоимость валовой продукции, млн доллар					
1965	1751,4	203,6	234,6	39,1	2228,7
1970	2302,3	286,7	291,4	78,5	2958,9
1975	2679,2	362,3	357,1	124,1	3522,7
1980	3326,8	380,6	467,3	202,9	4377,6
1985	2911,9	424,7	532,5	362,8	4231,8
1990	2701,4	449,4	643,3	436,8	4230,8
Капитальные вложений, млн доллар					
1965	338,4	88,2	34,6	15,3	476,5
1970	670,1	134,9	43,3	30,0	878,3

Год	Республика				Всего
	Узбекистан	Кыргызстан	Таджикистан	Казахстан	
1975	893,5	176,3	46,7	56,9	1173,5
1980	954,4	216,0	56,8	60,5	1287,7
1985	626,1	145,5	45,0	46,8	863,4
1990	453,2	98,5	29,4	32,2	613,4
	Иждержки производства, млн доллар				
1965	700,6	71,2	79,8	14,0	865,6
1970	943,9	103,2	98,5	37,0	1182,6
1975	1152,1	130,4	132,1	53,4	1468,0
1980	1463,8	140,821	172,9	89,3	1866,8
1985	1310,3	161,4	202,3	163,3	1837,3
1990	1188,6	170,8	238,0	196,6	1793,9
	Доход, млн доллар				
1965	712,4	44,1	120,6	9,8	887,0
1970	688,3	48,6	139,6	11,5	888,0
1975	633,7	55,5	178,2	13,8	881,2
1980	908,6	23,8	237,6	53,2	1223,1
1985	975,4	117,8	285,1	153,1	1531,4
1990	1059,6	180,1	375,8	208,0	1823,5
	Экологический ущерб, млн доллар				
1965	0,3	-	-	1,0	1,3
1970	0,5	-	-	1,5	1,9
1975	1,0	-	-	2,2	3,1
1980	1,3	-	-	3,1	4,5
1985	4,3	-	-	16,7	21,0
1990	6,3	-	-	28,3	34,6
	Социально-экономический ущерб, млн доллар				
1965	-	-	-	0,2	0,2
1970	-	-	-	0,2	0,2
1975	-	-	-	0,3	0,3
1980	0,1	-	-	0,3	0,4
1985	0,1	-	-	0,3	0,4
1990	0,2	-	-	0,4	0,5
	Социальный ущерб				
1965	0,7	-	-	2,3	3,2
1970	1,0	-	-	4,1	5,1
1975	1,1	-	-	6,3	7,4
1980	2,5	-	-	8,1	10,7
1985	3,7	-	-	12,5	16,2
1990	5,9	-	-	14,5	20,4
	Суммарный ущерб, млн доллар				
1965	1,0	-	-	3,4	4,4

Год	Республика				Всего
	Узбекистан	Кыргызстан	Таджикистан	Казахстан	
1970	1,4	-	-	5,8	7,2
1975	2,1	-	-	8,7	10,8
1980	3,9	-	-	11,6	15,5
1985	8,0	-	-	29,6	37,6
1990	12,3	-	-	43,1	55,4
Общие затраты, млн доллар					
1965	1049,0	159,4	114,4	32,8	1346,6
1970	1615,5	238,1	141,8	72,8	2068,3
1975	2047,6	306,8	178,9	119,0	2652,1
1980	2422,1	356,8	229,7	161,3	3169,9
1985	1944,5	306,9	247,3	239,6	2738,3
1990	1654,1	269,3	267,4	271,9	3402,8
Коэффициент экономической устойчивости					
1965	0,7	0,3	1,1	0,3	0,7
1970	0,4	0,2	1,0	0,2	0,4
1975	0,3	0,2	1,0	0,1	0,3
1980	0,4	0,1	1,0	0,3	0,4
1985	0,5	0,4	1,2	0,6	0,6
1990	0,6	0,7	1,4	0,8	0,5

Данные табл. 4 показывают, что экологические, экономические и социальные ущербы при использовании водно-земельных ресурсов для мелиорации сельскохозяйственных земель Кыргызстана и Таджикистана не наблюдаются, в основном это происходит в среднем течении и низовьях р. Сырдарья. Как видим, использование коэффициента экономической устойчивости природных систем, для оценки эффективности использования водно-земельных ресурсов бассейна рек, позволяют получить характеристику интенсификации путем сопоставления результатов со всеми основными ресурсами, учитываемыми в производстве. В Узбекистане, где орошаемые земли расположены в основном в среднем течении р. Сырдарья, с ростом использования водных и земельных ресурсов, экономическая устойчивость природной системы постепенно, незаметно снижается. В Казахстане, где в основном производительные силы сельского хозяйства размещены в низовьях реки, резко ухудшается, только в 1980 годах с ростом площадей орошаемых земель наблюдается некоторое улучшение. Однако, в целом в бассейне р. Сырдарья, наблюдается постепенное ухудшение экономической устойчивости природных систем, так как параллельно растет нанесенный природе ущерб в результате антропогенной деятельности человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурлибаев М.Ж., Достай Ж.Д., Турсунов А.А. Арало-Сырдарьинский бассейн: гидроэкологические проблемы, вопросы вододеления.- Алматы: Дауир -2001.- 180 с.
2. Зарурбеков А.К. Научные основы рационального использования и охраны водных ресурсов бассейна рек // Автореферат дисс. д.т.н., Тараз, 1998.- 50 с.
3. Каримов Э.К. Улучшение эколого-мелиоративного состояния и повышение продуктивности орошаемых земель Узбекистана (на примере Голодной и Карпинской степей) // Автореферат дисс. д.т.н., М., 1995. – 45 с.
4. Кошкарлов С.И. Мелиорации ландшафтов в низовьях реки Сырдарья. – Алматы, 1997- 267 с.
5. Мустафаев Ж.С. Почвенно-экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель в Казахстане. –Алматы, 1997 – 358 с.
6. Мустафаева Л.Ж., Мустафаев К.Ж., Койбагарова К.Б. Экологическое и экономическое обоснование устойчивости природной системы // Проблемы экологии АПК и охрана окружающей среды / Материалы 4-й Международной научной конференции. – Щучинск, 2002.- С. 212-214
7. Путьто Н.С. Продуктивность оросительной воды в бассейне Аральского моря //Мелиорация и водное хозяйство, 1991, №3, С. 19-21.
8. Решеткина Н.М. Бассейн Аральского моря – саморегулирующаяся природная система // Мелиорация и водное хозяйство. – 1999, №9. – С. 3-7.
9. Решеткина Н.М., Икрамов Р.К. Борьба с засолением и экологический кризис в Приаралье // Мелиорация и водное хозяйство, М., 2000, №1.- С.33-36.
10. Хачатурьян В.Х., Айдаров И.П. Концепции улучшения экологической и мелиоративной ситуации в бассейне Аральского моря // Мелиорация и водное хозяйство, М., 1990, №12. –с. 5-12; 1991, №1.- с. 2-9.

Казахский научно-исследовательский институт водного хозяйства

СЫРДАРЬЯ ӨЗЕНІНІҢ АЛҚАБЫНЫҢ СУ-ЖЕР ҚОРЫН ПАЙДАЛАНУЫН ЭКОНОМИКА-ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТҮРҒЫДА БАҒАЛАУ

Л.Ж. Мұстафаева

Сырдарья өзенінің алқабының су-жер қорын пайдаланудың көп жылдық мәліметіне жүйелік-құрамдық талдау арқылы, экономикалық орнықтылық көрсеткішін пайдалана отырып, оның тиімділігіне баға берілген.