

### 13 ОЦЕНКА ТЕНДЕНЦИЙ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ ПРИ ОРОШЕНИИ ОСНОВНЫХ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР

#### 13.1 Оценка фактической продуктивности использования оросительной воды для уровня: водовыдел на поле - сельхозкультура

Для оценки эффективности орошения наряду с прочими показателями существует так называемый коэффициент эффективности орошения (по С.А.Делиникайтису). Этот коэффициент показывает расход оросительной воды на 1 тонну прибавки урожая, полученной от орошения, и определяется по формуле:

$$K_{ir} = W/(Y_{ir} - Y_d) \quad (13.1)$$

где

**W** - удельные затраты воды на орошение сельхозкультуры [тыс.м<sup>3</sup>/га]

**Y<sub>ir</sub>** - урожай при орошении [т/га]

**Y<sub>d</sub>** - урожай той же сельхозкультуры без орошения, на богаре [т/га]

Тот же смысл при ином выражении имеет коэффициент продуктивности орошения (**P<sub>ir-crop</sub>**)

$$P_{ir-crop} = (Y_{ir} - Y_d) / M_o \quad (13.2)$$

По этому коэффициенту можно судить о количестве продукции, получаемой на единицу израсходованной воды. Безусловно, более полное представление о продуктивности использования оросительной воды дает стоимостная оценка входящих в формулу показателей, т.к. только в этом случае можно сравнивать продуктивность орошения различных сельхозкультур и учитывать существующие различия в расценках, используемых странами Центральной Азии. Вместе с тем, такой подход позволяет в первом приближении оценить ситуацию и основные тенденции в использовании водных ресурсов на внутривладельческом уровне.

Оценка эффективности использования оросительной воды в орошаемом земледелии по удельным затратам оросительной воды на единицу сельхозпродукции проведена для основных сельхозкультур региона на основе учетов и замеров на контрольных полях (таблица 13.1.).

В затратах оросительной воды учитывалась валовая водоподача на уровне водовыделов непосредственно на поля, включающая влагозарядковые поливы, как правило совмещаемые с промывными поливами, и, собственно, вегетационные поливы.

Для сопоставимости оценок использованы данные двух сельскохозяйственных годов 1997 и 1998, т.к. в связи с тем, что полевые исследования были начаты с 01.04.96 года за пределами учетов и измерений остались объемы водоподачи на поля в межвегетационный период 01.10.95-31.03.96.

#### 13.2 Хлопчатник

Оценка выполнена по данным 117 орошенных в 1998 году полей хлопчатника (1997 год оценивался по 95 полям хлопчатника).

В среднем по всем 117 полям водоподача «брутто-поля» при орошении хлопчатника составила в 1998 году 6.15 тыс.м<sup>3</sup>/га (против 7.07 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году), т.е. сократилась почти на 1 тыс.м<sup>3</sup>/га. Несколько сократились затраты на единицу сельхозпродукции и составили 2.72 тыс.м<sup>3</sup>/т (против 2.97 тыс.м<sup>3</sup>/т в 1997 году).

Таблица 13.1. Основные показатели использования оросительной воды при орошении сельхозкультур

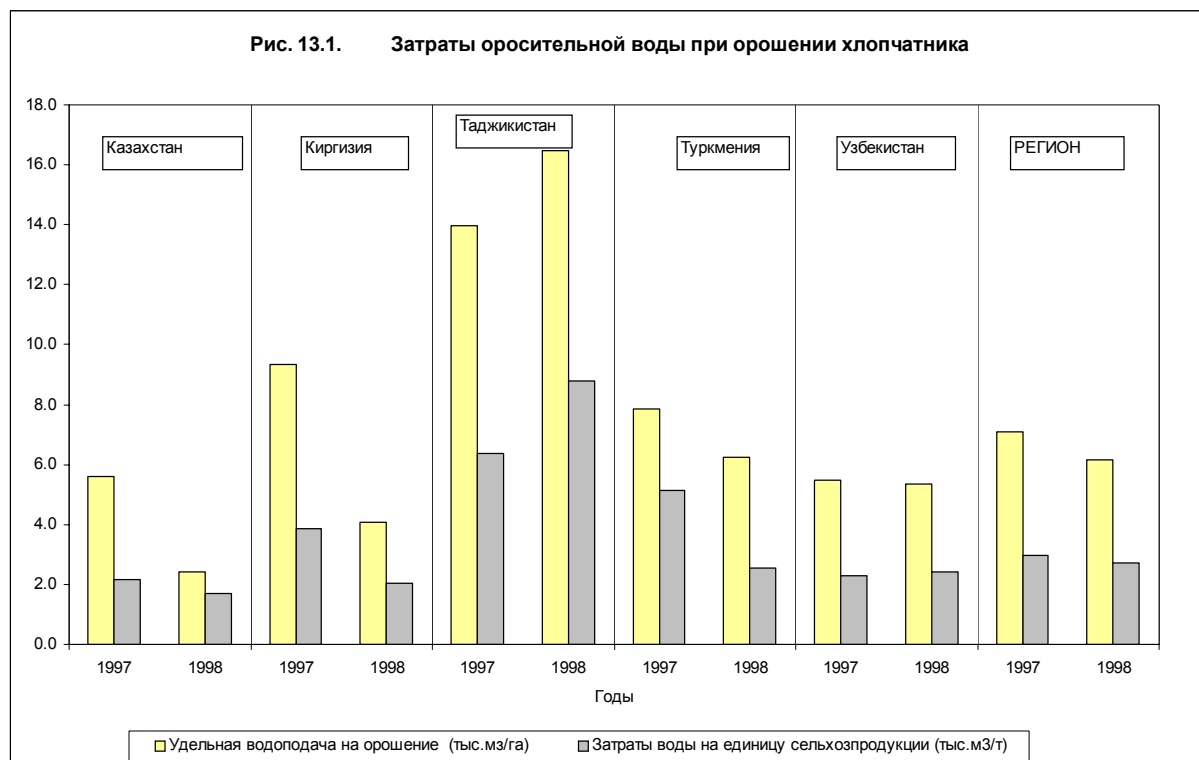
	Казахстан		Киргизия		Таджикистан		Туркмения		Узбекистан		Среднее	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998
<b>Хлопчатник</b>												
Количество оцененных полей	13	16	13	10	10	13	9	10	50	68	95	117
Удельная водоподача на орошение (тыс.м <sup>3</sup> /га)	5,62	2,41	9,36	4,07	13,96	16,47	7,85	6,24	5,48	5,34	7,07	6,15
Урожайность сельхозкультур (т/га)	2,58	1,41	2,42	1,86	1,77	2,06	2,71	2,47	2,38	2,53	2,38	2,26
Продуктивность оросительной воды (т/тыс.м <sup>3</sup> )	0,46	0,58	0,26	0,46	0,13	0,13	0,35	0,40	0,43	0,47	0,34	0,37
Затраты воды на единицу сельхозпродукции (тыс.м <sup>3</sup> /т)	2,18	1,71	3,87	2,04	6,38	8,77	5,15	2,53	2,30	2,41	2,97	2,72
Прибыль на единицу затраченной воды (\$/тыс.м <sup>3</sup> )	181,8	141,4	81,5	45,1	35,9	30,3	72,0	57,8	38,0	47,6	67,0	59,1
<b>Пшеница</b>												
Количество оцененных полей	2		8	7	3		8	7	24	24	45	38
Удельная водоподача на орошение (тыс.м <sup>3</sup> /га)	1,04		5,58	2,15	6,97		8,05	6,06	3,57	3,88	4,76	3,97
Урожайность сельхозкультур (т/га)	1,85		3,16	2,91	2,88		1,67	1,40	2,60	2,57	2,52	2,42
Продуктивность оросительной воды (т/тыс.м <sup>3</sup> )	1,78		0,57	1,35	0,41		0,21	0,23	0,73	0,66	0,53	0,61
Затраты воды на единицу сельхозпродукции (тыс.м <sup>3</sup> /т)	0,56		1,77	0,74	2,42		4,82	4,33	1,37	1,51	1,89	1,64
Прибыль на единицу затраченной воды (\$/тыс.м <sup>3</sup> )	61,8		61,7	45,1	10,6		-4,3	-4,9	-18,4	-0,2	2,5	7,5
<b>Люцерна</b>												
Количество оцененных полей	4		4	4	1	1	3	1	8	8	20	14
Удельная водоподача на орошение (тыс.м <sup>3</sup> /га)	1,14		7,22	3,99	13,44	13,28	3,64	6,81	4,06	5,35	4,51	5,65
Урожайность сельхозкультур (т/га)	1,81		22,04	27,49	25,42	25,42	16,18	26,47	35,27	24,22	22,58	25,40
Продуктивность оросительной воды (т/тыс.м <sup>3</sup> )	1,59		3,05	6,89	1,89	1,91	4,45	3,89	8,69	4,53	5,01	4,50
Затраты воды на единицу сельхозпродукции (тыс.м <sup>3</sup> /т)	0,63		0,33	0,15	0,53	0,52	0,22	0,26	0,12	0,22	0,20	0,22
Прибыль на единицу затраченной воды (\$/тыс.м <sup>3</sup> )	31,8		21,7	72,4	-11,0	-13,4	-33,8	-1,3	-57,0	-12,0	-17,7	14,7
<b>Рис</b>												
Количество оцененных полей	14	11							8	9	22	20
Удельная водоподача на орошение (тыс.м <sup>3</sup> /га)	18,88	31,74							20,65	26,04	19,52	29,17
Урожайность сельхозкультур (т/га)	3,37	3,12							3,83	4,40	3,55	3,70
Продуктивность оросительной воды (т/тыс.м <sup>3</sup> )	0,18	0,10							0,19	0,17	0,18	0,13
Затраты воды на единицу сельхозпродукции (тыс.м <sup>3</sup> /т)	5,60	10,17							5,39	5,92	5,50	7,88

Продуктивность использования воды (в физическом выражении) также возросла до 0.37 т/тыс.м<sup>3</sup> (против 0.34 т/тыс.м<sup>3</sup> в 1998 году). Вместе с тем в связи со снижением урожайности (с 2.38 т/га в 1997 году до 2.26 т/га в 1998 году) и увеличением издержек сельхозпроизводства прибыль на единицу затраченной воды уменьшилась до 59.1 \$/ тыс.м<sup>3</sup> (против 67.0 \$/ тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году).

Более пестрая картина при сопоставлении данных по государствам ЦАР.

Практически во всех странах (исключая Таджикистан) в 1998 году была зафиксирована меньшая, чем в 1997 году водоподача на орошаемые поля с хлопчатником:

- в Казахстане на 3.21 тыс.м<sup>3</sup>/га (2.41 тыс.м<sup>3</sup>/га против 5.62 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году);
- в Киргизии на 5.29 тыс.м<sup>3</sup>/га (4.07 тыс.м<sup>3</sup>/га против 9.36 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году);
- в Туркмении на 1.61 тыс.м<sup>3</sup>/га (6.24 тыс.м<sup>3</sup>/га против 7.85 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году);



в Узбекистане на 0.14 тыс.м<sup>3</sup>/га (5.34 тыс.м<sup>3</sup>/га против 5.48 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году);

В Таджикистане удельная водоподача возросла на 2.51 тыс.м<sup>3</sup>/га (16.47 тыс.м<sup>3</sup>/га против 13.96 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году).

С учетом вклада в водопотребление сельхозкультур эффективной доли атмосферных осадков и капиллярного подпитывания из близко расположенных грунтовых вод на большинстве полей с хлопчатником в Казахстане, Туркмении и Узбекистане фактическая водообеспеченность полей была близка к потенциальному водопотреблению. Однако из-за рассогласованности режимов водоподачи и требований сельхозкультур доля эффективно использованной для растений воды судя по всему была невелика, хотя и выше, чем в 1997 году. В отчете за 1997 год более подробно рассмотрен баланс приходных и расходных статей для уровня поля.

Соответственно снижению удельной водоподачи снизились затраты на единицу сельхозпродукции. Исключением является Таджикистан, где затраты на производство тонны сельхозпродукции составили 8.77 тыс.м<sup>3</sup>/т, что выше на 2.39 тыс.м<sup>3</sup>/т, чем было затрачено в 1997 году и соизмеримо с затратами на единицу сельхозпродукции в Туркменистане и Узбекистане, превышая аналогичный показатель в Казахстане и Киргизии. Однако, этим неплохим показателям, свидетельствующим вроде бы о более эффективном использовании воды в 1998 году, сопутствуют данные указывающие на снижение урожайности и особо резкое в Казахстане (1.41 т/га в 1998 году против 2.58 т/га в 1997 году) и Киргизии (1.86 т/га в 1998 году против 2.42 т/га в 1997 году).

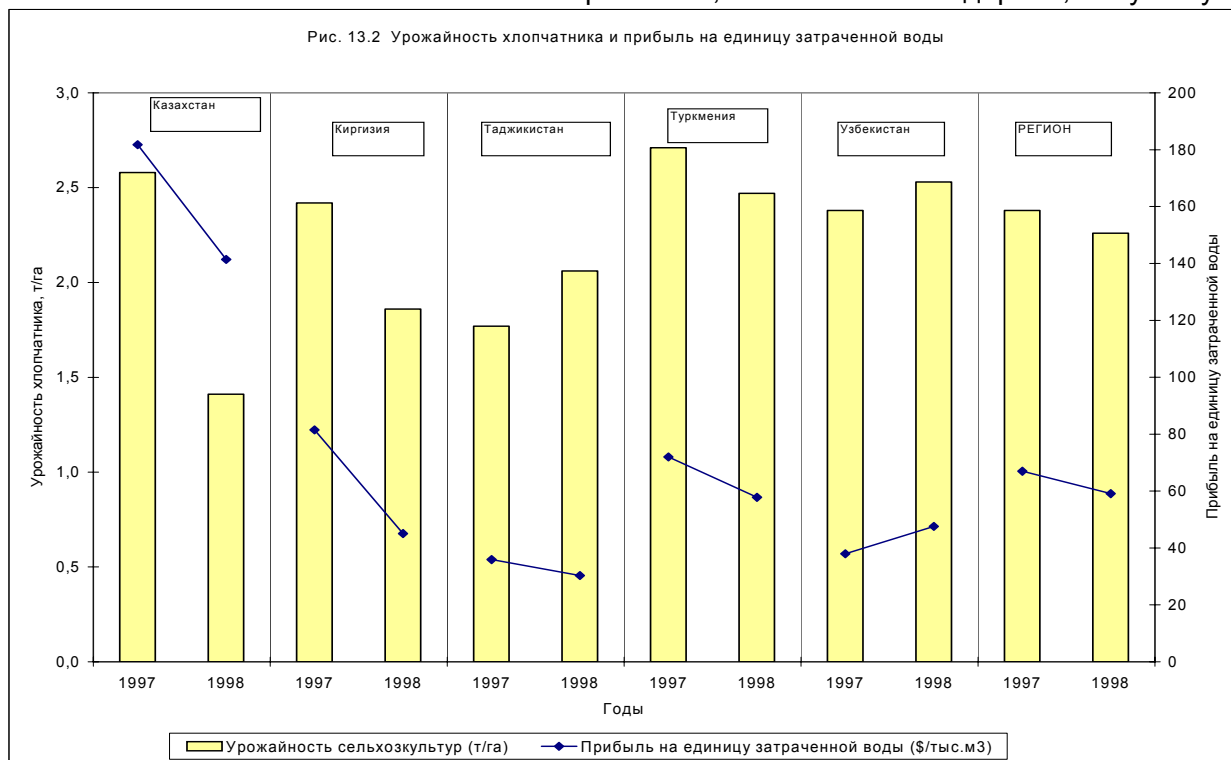
Некоторый рост урожайности отмечен в Таджикистане (2.06 т/га в 1998 году против 1.77 т/га в 1997 году) и Узбекистане (2.41 т/га в 1998 году против 2.03 т/га в 1997 году).

Практически во всех странах (исключая Узбекистан) прибыль на единицу затраченной воды в сравнении с 1997 годом сократилась

- в Казахстане на 40.4 \$/ тыс.м<sup>3</sup> ;
- в Киргизии на 36.4 \$/ тыс.м<sup>3</sup> ;
- в Туркмении на 14.2 \$/ тыс.м<sup>3</sup> ;
- в Таджикистане на 5.6 \$/ тыс.м<sup>3</sup> .

В Узбекистане прибыль повысилась в сравнении с 1997 годом на 7.9 \$/ тыс.м<sup>3</sup> .

Вместе с тем, самая высокая прибыль на единицу затраченной воды - 141.4 \$/ тыс.м<sup>3</sup> зафиксирована в 1998 году Казахстане, где хлопковые поля представлены фермерскими хозяйствами. Этим во многом и объясняется такое различие, т.к. многие из издержек, сопутствующее



щие сельхозпроизводству в крупных государственных хозяйствах отсутствуют в относительно мелких фермерских хозяйствах.

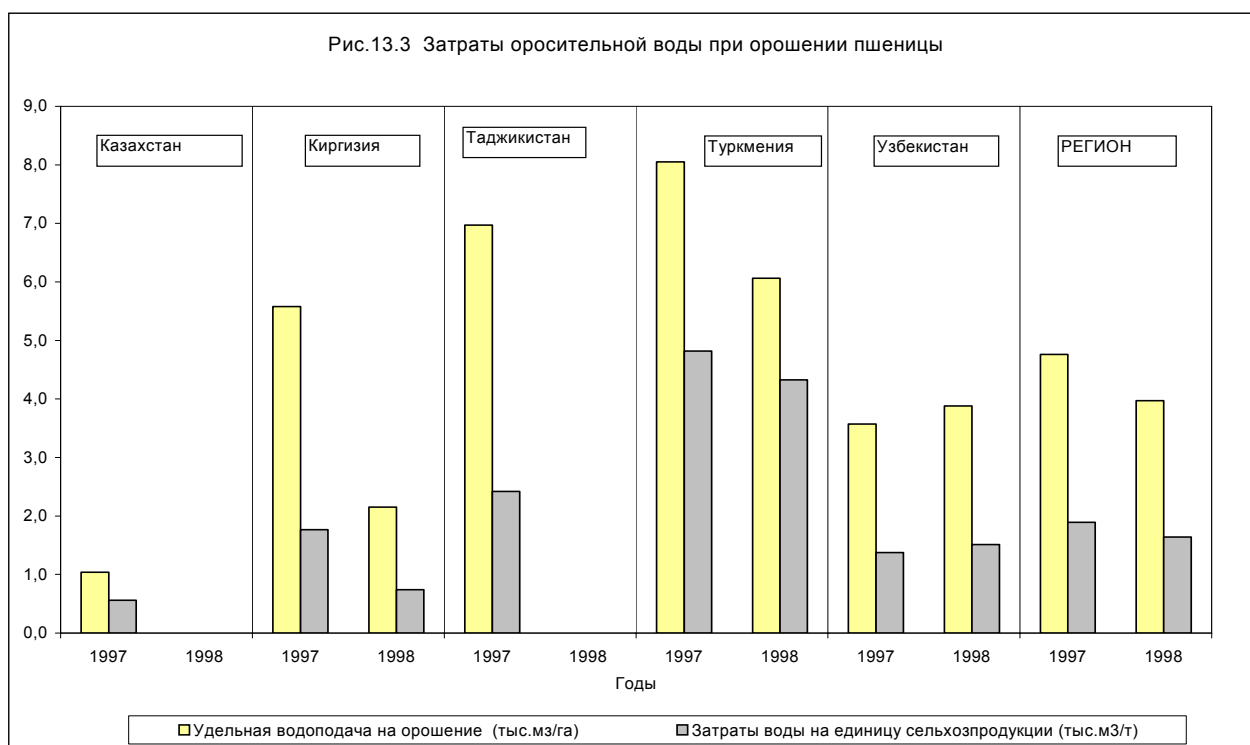
### 13.3 Озимая пшеница

Оценка выполнена по данным 38 орошающихся в 1998 году полей пшеницы (1997 год оценивался по 45 полям пшеницы).

В среднем по всем оценивавшимся полям водоподача «брутто-поля» составила в 1998 году 3.97 тыс.м<sup>3</sup>/га (против 4.76 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году). Сократились в сравнении с 1997 годом затраты на единицу сельхозпродукции до 1.64 тыс.м<sup>3</sup>/т (против 1.89 тыс.м<sup>3</sup>/т в 1997 году).

Возросли продуктивность использования воды (в физическом выражении) до 0.61 т/тыс.м<sup>3</sup> (против 0.53 т/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году) и прибыль на единицу затраченной оросительной воды до 7.5 \$/ тыс.м<sup>3</sup> (против 2.5 \$/ тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году).

Почти вдвое сократилась удельная водоподача на орошаемые поля с пшеницей в Киргизии - 2.15 тыс.м<sup>3</sup>/га (против 5.58 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году). На 2 тыс.м<sup>3</sup>/га сократилась водоподача на пшеницу в Туркмении при удельных затратах 6.06 тыс.м<sup>3</sup>/га (против 8.05 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году).

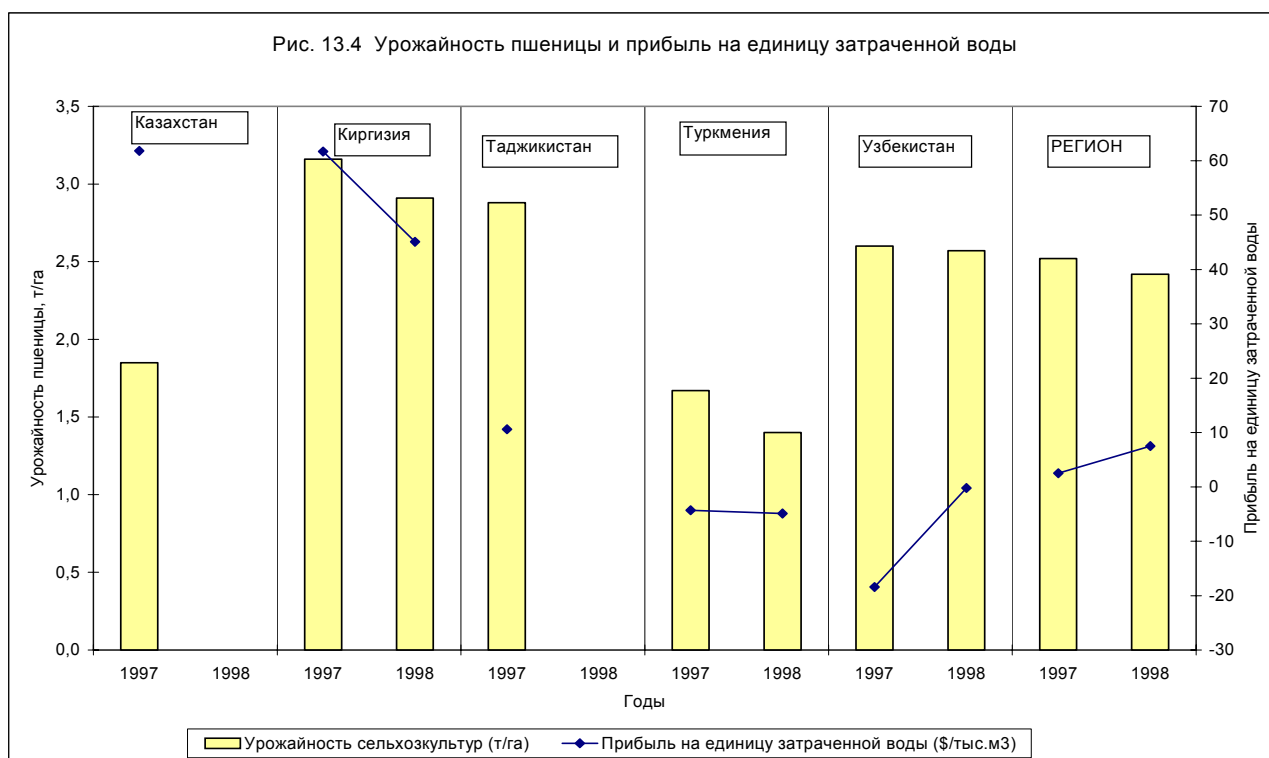


В Узбекистане зафиксирован небольшой рост удельных затрат оросительной воды – 3.88 тыс.м³/га (против 3.57 тыс.м³/га в 1998 году).

Соответственно снижению удельной водоподачи снизились затраты на единицу сельхозпродукции в Киргизии и Туркмении:

- в Киргизии до 0.74 тыс.м³/т (против 1.77 тыс.м³/т в 1997 году);
- в Туркмении до 4.33 тыс.м³/т (против 4.88 тыс.м³/т в 1997 году).

В Узбекистане затраты воды на единицу сельхозпродукции несколько возросли – 1.51 тыс.м³/т (против 1.37 тыс.м³/т в 1998 году).



Вместе с тем, отмечается снижение урожайности на орошаемых полях пшеницы.

- в Киргизии до 2.91 т/га (против 3.16 т/га в 1997 году);
- в Туркмении до 1.40 т/га (против 1.67 т/га в 1997 году);
- в Узбекистане до 2.57 т/га (против 2.60 т/га в 1997 году).

Прибыль на единицу затраченной оросительной воды сократилась в Киргизии до 45.1 \$/тыс.м<sup>3</sup> (против 61.7 \$/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году).

В Туркменистане возросли убытки до 4.9 \$/тыс.м<sup>3</sup> (против 4.3 \$/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году).

В Узбекистане убытки при орошении пшеницы сократились до 0.2 \$/тыс.м<sup>3</sup> (против 18.4 \$/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году).

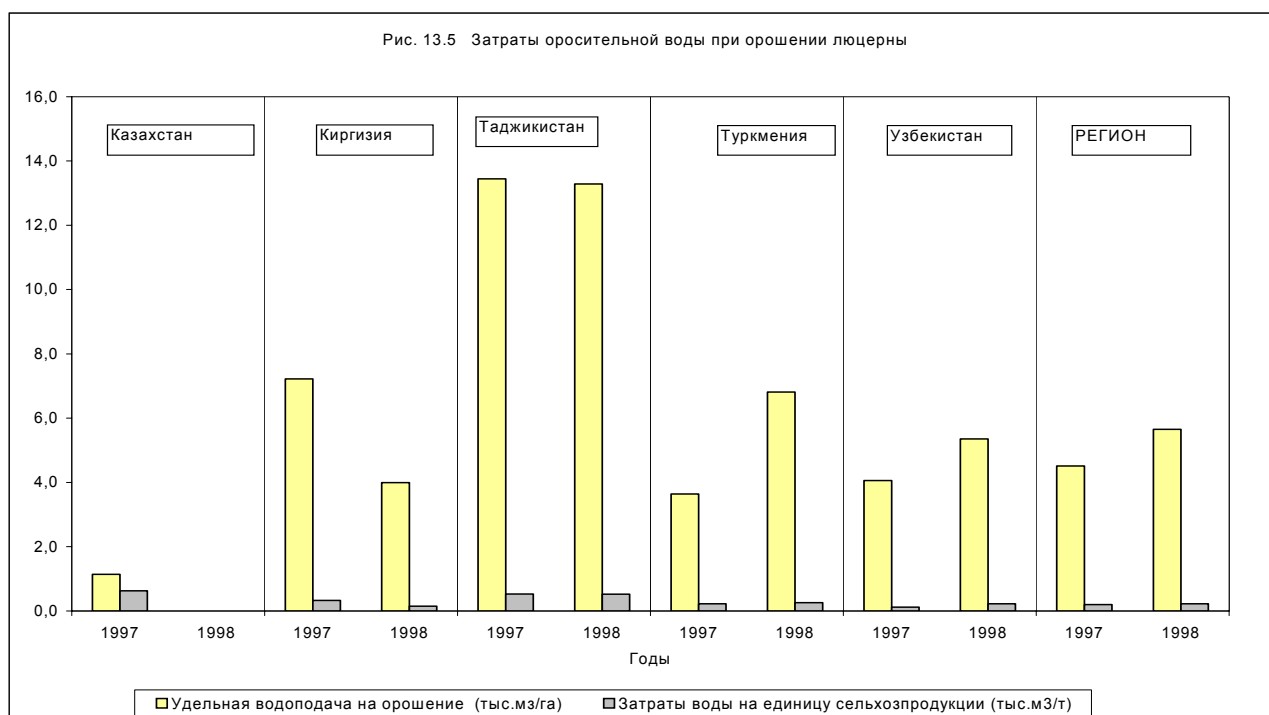
### 13.4 Люцерна

Оценка выполнена по данным 14 орошавшихся в 1998 году полей люцерны (1997 год оценивался по 20 полям люцерны).

В среднем по всем оценивавшимся полям водоподача «брутто-поля» возросла и составила в 1998 году 5.65 тыс.м<sup>3</sup>/га (против 4.51 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году). Несколько возросли до 0.22 тыс.м<sup>3</sup>/т в сравнении с 1997 годом затраты оросительной воды на единицу сельхозпродукции (против 0.20 тыс.м<sup>3</sup>/т в 1997 году).

Снизилась продуктивность использования воды (в физическом выражении) до 4.50 т/тыс.м<sup>3</sup> (против 5.01 т/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году), но вместе с тем повысилась прибыль на единицу затраченной оросительной воды до 14.7 \$/тыс.м<sup>3</sup> (против убытка 17.7 \$/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году).

Почти вдвое сократилась удельная водоподача на орошаемые поля с люцерной в Киргизии – 3.99 тыс.м<sup>3</sup>/га (против 7.22 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году). В Туркмении, напротив, водоподача почти вдвое возросла - до 6.81 тыс.м<sup>3</sup>/га (против 3.64 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году).



\*Объясняется это в основном тем, что в 1998 году на большинстве из 14 полей люцерны производилась на семена.

Несколько сократилась удельная водоподача на орошаемые поля с люцерной в Таджикистане – 13.28 тыс.м<sup>3</sup>/га (против 13.44 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году). Несколько возросла водоподача в Узбекистане - до 5.35 тыс.м<sup>3</sup>/га (против 4.06 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году).

Соответственно снижению удельной водоподачи снизились затраты на единицу сельхозпродукции в Киргизии и Таджикистане:

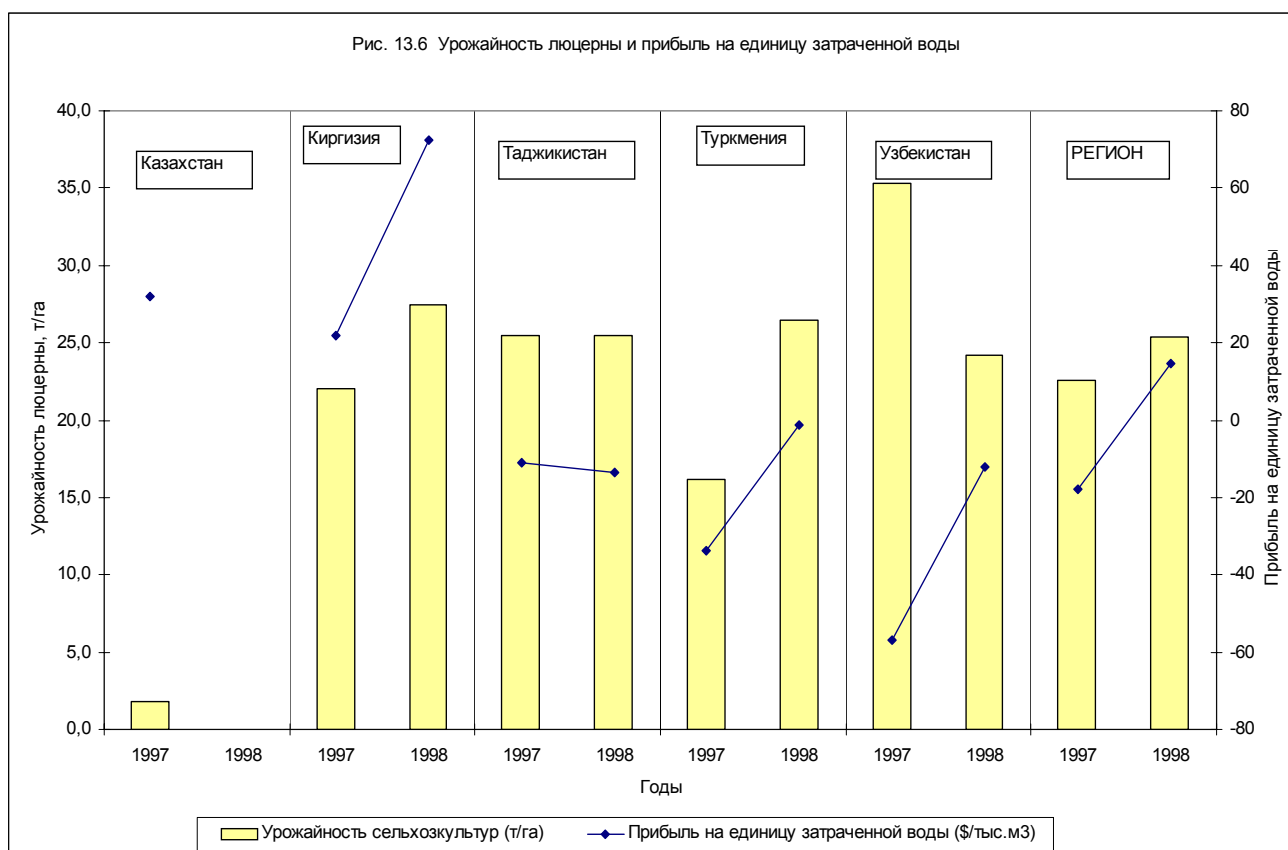
- в Киргизии до 0.15 тыс.м<sup>3</sup>/т (против 0.33 тыс.м<sup>3</sup>/т в 1997 году);

- в Таджикистане до 0.52 тыс.м<sup>3</sup>/т (против 0.53 тыс.м<sup>3</sup>/т в 1997 году).
- В Туркмении и Узбекистане удельные затраты на единицу сельхозпродукции возросли:
- в Туркмении до 0.26 тыс.м<sup>3</sup>/т (против 0.22 тыс.м<sup>3</sup>/т в 1997 году);
  - в Узбекистане до 0.22 тыс.м<sup>3</sup>/т (против 0.12 тыс.м<sup>3</sup>/т в 1997 году).

При общем повышении средней урожайности на орошаемых полях с люцерной до 25.40 т/га (против 22.58 т/га в 1997 году), снижение урожайности зафиксировано в Узбекистане – до 24.22 т/га (против 35.27 т/га в 1997 году). В остальных странах ЦАР урожайность в 1998 году зафиксирована на следующих уровнях:

- в Киргизии 27.49 т/га (против 22.04 т/га в 1997 году);
- в Таджикистане 25.42 т/га (против 25.42 т/га в 1997 году);
- в Туркмении 26.47 т/га (против 16.18 т/га в 1997 году).

Прибыль на единицу затраченной оросительной воды существенно (по причинам отмеченным ранее) возросла в Киргизии до 72.4 \$/тыс.м<sup>3</sup> (против 21.7 \$/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году).



Сократились убытки при возделывании орошаемой люцерны:

- в Туркмении до 1.3 \$/тыс.м<sup>3</sup> (против убытка – 33.8 \$/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году);
- в Узбекистане до 12 \$/тыс.м<sup>3</sup> (против убытка – 57.0 \$/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году).

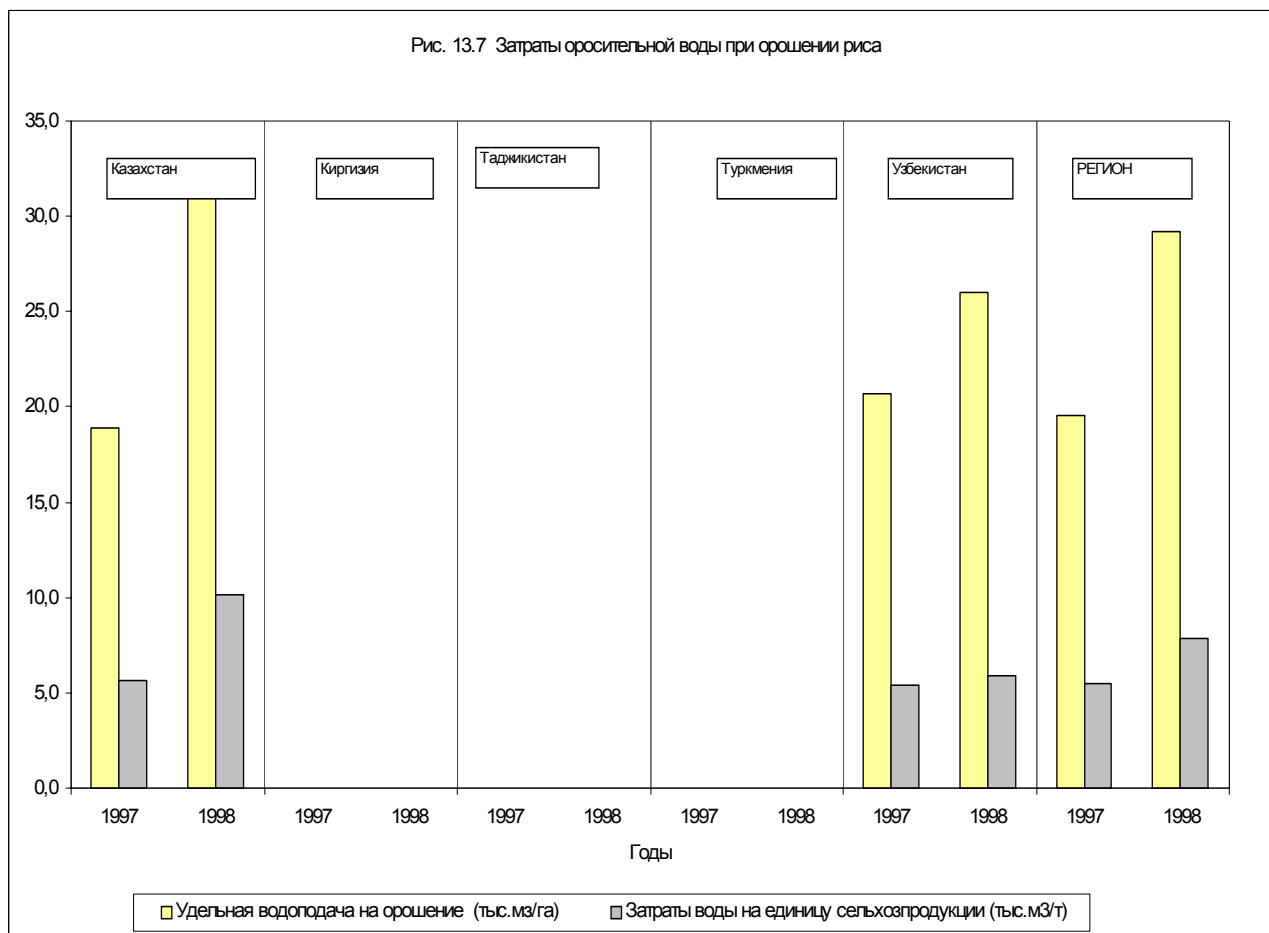
В хозяйствах Таджикистана зафиксирован рост убытков при возделывании орошаемой люцерны до 13.4 \$/тыс.м<sup>3</sup> (против убытка – 11.0 \$/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году).

### 13.5 Рис

Оценка выполнена по данным 20 орошавшихся в 1998 году полей риса (1997 год оценивался по 22 полям риса). Оценка орошавшихся полей риса проведена по полям WUFMAS, включенным в обследуемые поля двух стран - Казахстан и Узбекистан.

В среднем по всем оценивавшимся полям водоподача «брутто-поля» существенно возросла и составила в 1998 году 29.17 тыс.м<sup>3</sup>/га (против 19.52 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году). Возросли до

7.88 тыс.м<sup>3</sup>/т в сравнении с 1997 годом затраты оросительной воды на единицу сельхозпродукции (против 5.50 тыс.м<sup>3</sup>/т в 1997 году).



Снизилась продуктивность использования воды (в физическом выражении) до 0.13 т/тыс.м<sup>3</sup> (против 0.18 т/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году), но вместе с тем несколько повысилась прибыль на единицу затраченной оросительной воды до 16.7 \$/ тыс.м<sup>3</sup> (против 16.1 \$/ тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году). Удельная водоподача на орошаемые поля с рисом возросла. В Казахстане до 31.74 тыс.м<sup>3</sup>/га (против 18.88 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году). В Узбекистане до 26.04 тыс.м<sup>3</sup>/га (против 20.65 тыс.м<sup>3</sup>/га в 1997 году).

Соответственно возросли затраты на единицу сельхозпродукции :

- в Казахстане до 10.17 тыс.м<sup>3</sup>/т (против 5.60 тыс.м<sup>3</sup>/т в 1997 году);
- в Узбекистане до 5.92 тыс.м<sup>3</sup>/т (против 5.39 тыс.м<sup>3</sup>/т в 1997 году).

При общем повышении средней урожайности на орошаемых полях риса до 3.70 т/га (против 3.55 т/га в 1997 году), снижение урожайности зафиксировано в Казахстане – до 3.12 т/га (против 3.37 т/га в 1997 году) и повышение урожайности в Узбекистане до 4.40 т/га (против 3.83 т/га в 1997 году).

Вместе с тем, прибыль на единицу затраченной оросительной воды возросла до 14.1 \$/тыс.м<sup>3</sup> в Казахстане (против 11.3 \$/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году) и снизилась до 19.8 \$/тыс.м<sup>3</sup> в Узбекистане (против 24.5 \$/тыс.м<sup>3</sup> в 1997 году).



