

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ОРОСИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ НА ДЕМОНСТРАЦИОННЫХ УЧАСТКАХ ПРОЕКТА ИУВР-ФЕРГАНА

Поле как описываемый элемент фермерского производства на орошаемых землях создает конечный продукт Интегрированного Управления Водных Ресурсов – объем сельскохозяйственной продукции в фактическом и денежном выражении, а также денежные доходы. При этом водные ресурсы являются одним из факторов создания урожая, достаточно решающим, но не единственным. Задача интегрированного управления, с одной стороны, обеспечить стабильность, четкое лимитирование и рациональное распределение воды между фермерскими хозяйствами, с другой стороны выявить влияние других факторов создания эффективного управления, обеспечить рациональное использование воды в поле.

Созданная сеть демонстрационных участков в Ферганской долине (Согдийская область-Таджикистан, Ферганская и Андижанская области-Узбекистан и Ошская область-Кыргызстан) должна дать представление об основных показателях фактической продуктивности орошаемого земледелия, включая влияние и рациональность водопользования техники и способов орошения, методов распределения оросительной воды по орошаемой площади и во времени, коэффициент полезного использования оросительной воды, зависящий от водоподачи и сброса оросительной воды с орошаемого поля.

Работа проводилась в три этапа: первый этап (2002 год) - мониторинг для оценки существующей ситуации; второй этап (2003 год) - управление сельхозпроизводством с применением методов, разработанных региональной группой проекта и третий этап (2004 год) – управление сельхозпроизводством по достижению устойчивости полученных результатов и распространение опыта среди фермеров, расположенных в округе демонстрационных участков.

Оценка эффективности использования оросительной воды

Для проведения мониторинга по использованию оросительной воды, оценки фактической продуктивности воды и земли, а также разработки на их основе рекомендаций по повышению продуктивности использования воды, в рамках проекта ИУВР – Фергана выбрано 10 демонстрационных участков в пределах пилотных каналов: - канал Гулякандоз в Согдийской области, -Южно-Ферганский канал (ЮФК) в Ферганской и Андижанской областях и -канал Араван - Акбуринский в Ошской области. В пределах каждого канала демонстрационные участки расположены в начале, в середине и в конце канала.

Каждый демонстрационный участок в пределах выбранных каналов выбирался исходя из его репрезентативности на всю подвешенную площадь канала. В целом 10 демонстрационных участков охватывают различные высотно-климатические зоны Ферганской долины

В результате проведенных в 2002 году наблюдений за фактическим использованием оросительной воды и земли на опытных полях выбранных фермерских хозяйств нами установлены характерные недостатки ведения сельхозпроизводства для данной зоны.

Практически во всех изучаемых хозяйствах региона отмечена низкая эффективность использования оросительной воды и земли.

Основными факторами низкой эффективности использования оросительной воды являются:

- нестабильная обеспеченность оросительной воды в каналах;
- отсутствие плана-графика водопользования, привязанного к конкретным почвенно-климатическим и морфологическим условиям местности;
- неверно выбранные схемы и параметры технологии полива;

- низкое качество планировки полей и подготовительных агротехнических мероприятий.

Основными показателями низкой эффективности использования воды и земли являются:

- большие потери на инфильтрацию;
- большие потери на сброс с полей орошения;
- нарушение сроков проведения отдельных технологических операций и качество их выполнения;

Суммарные потери (фильтрация + поверхностный сброс) оросительной воды на поле достигают 55% от поданной в поле оросительной воды, и превышают нормативные в 1,5 – 2,0 раза.

Отмечено различие в использовании оросительной воды по расположению хозяйств относительно магистрального канала. Хозяйства, расположенные в головной части канала и, соответственно, более обеспеченные оросительной водой используют ее больше, чем хозяйства, расположенные в средней и концевой части канала.

На основе полученных результатов мониторинга в 2003 году разработаны рекомендации и проведена работа по управлению поливом с целью повышения продуктивности воды и земли. По итогам 2003 года оценка проведенных работ показала, что использование фермерскими хозяйствами разработанных рекомендаций дали положительные результаты: практически все хозяйства использовали оросительную воду с нормами значительно меньшими, чем в 2002 году. Для достижения устойчивости достигнутых результатов в 2004 году нами проведены работы с использованием той же методики и подходов, использованных в 2003 году. Как и ожидалось, климатические условия этого года резко отличались от прошлого года, и это во многом предопределило и объем водоподачи и режим орошения сельскохозяйственных культур.

Если оценивать использование оросительной воды по отдельным показателям, то по всему видно, что большинство фермерских хозяйств увеличили объем водоподачи и оросительные нормы в 2004 году, относительно 2003 года, отдельные хозяйства увеличили и количество поливов (Таблица 1).

Основные показатели использования оросительной воды по демонстрационным участкам

Таблица 1

Фермерское хозяйство	Удельная водоподача м3/га (брутто)			Сброс, м3/га			Удельная водоподача, м3/га (нетто)		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
1	4			5			6		
Саматова	8264	5012	8032	853	468	339	7411	4545	7693
Сайед	7342	5940	5968	1536	1071	895	5807	4869	5072
Бахористон	12968	7643	8815	2483	1557	1361	10485	6086	7454
Хожалхон	18804	12525	10305	3173	3173	2342	15631	9351	7962
Нозима	6718	3468	4523	0	0	0	6718	3468	4523
Турдиали	4020	3429	3290	255	510	164	3831	2919	3126
Толибжон	9399	5925	5761	1208	468	1485	8191	5457	4275
Толойкон	5803	4569	7318	1855	606	2103	3948	3963	5215
Нурсултан	5120	2130	4393	942	418	1200	4178	1712	3193
Сандык	6030	5540	4989	1554	1170	911	4476	4370	4078

2004 год по климатическим условиям намного уступал предыдущему году. Засушливый конец зимы и начала мая вынудило провести поливы для пшеницы, начиная с апреля месяца и проводить более интенсивный полив в мае-июне месяцах. То же самое можно сказать и о

хлопчатнике. Засушливая весна не позволила хозяйствам провести посев на естественную влагу. В начале апреля отдельные хозяйства вынуждены были провести влагозарядковые поливы. Большинство хозяйств использовало и вызывные поливы.

В 2003 году по всем хозяйствам была достигнута более высокая эффективность использования оросительной воды по сравнению с 2002 годом, которая составила от 0,53 до 0,83, то есть в среднем 65% поданной оросительной воды использовано непосредственно в поле для водопотребления растения. В 2004 году эффективность использования оросительной воды по значениям несколько ниже, чем в прошлом, хотя максимальные значения выше по отдельным хозяйствам. Так в хозяйствах Узбекистана - Нозима, Турдиали, Толибжон и в хозяйстве Киргизии – Сандык наблюдаются повышенные значения эффективности использования оросительной воды по сравнению с 2002 и 2003 годами. В Таджикистане все три хозяйства понизили свои значения, хотя два хозяйства из них (Сайед и Гадойбоева) понизили не значительно и находятся в пределах допустимой устойчивости. По отдельным показателям эффективности (сброса с полей орошения и фильтрационных потерь) видно, что хотя значения сброса с полей орошения и фильтрационные потери в 2004 выше 2003 года, все же они значительно ниже их значений за 2002 год и скорее отражают фактически возможные потери для данных почвенно-климатических условий. В хозяйстве Саматова основные потери произошли на глубинную фильтрацию. Ошибка данного хозяйства заключалась в подаче завышенных норм, не обращая внимания на мощность покровного мелкозема составляющего не более 0,7-1,0 м и подстилаемый галечником. Исполнители данного демонстрационного участка, осознавая ошибочность завышенных норм, были вынуждены следовать требованию руководителей хозяйства подавать повышенную норму, объясняемую ими посевом тонко волокнистого хлопчатника. Завышенные значения сброса и фильтрационных потерь наблюдались и в хозяйствах Хожалхон-она Хожи в Ферганской области Узбекистана и в хозяйстве Толойкон и Нурсултан – Алы Ошской области в Киргизии. В этих хозяйствах определяющую роль сыграли грунты с небольшой мощностью покровного мелкозема подстилаемые высоководопроницаемым галечником. Большие потери на глубинную фильтрацию на таких грунтах неизбежны, единственно возможно их уменьшение подачей малых расходов с одновременным поливом небольших участков. Но при этом возникает проблема растягивания общего времени подачи воды в поле.

Сравнительная оценка эффективности использования оросительной воды

Таблица 2

Хозяйства	Оросительная норма (брутто - Nфакт) м3/га			Потери на сброс (Сбр.ф) м3/га			Потери на фильтрацию (Ф) м3/га			Еа= (Nфакт - Сбр.ф - Ф) Nфакт		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Саматов	8264	5012	8032	853	468	339	1628	674	2364	0,70	0,77	0,66
Сайед	7342	5940	5968	1536	1071	895	1483	142	575	0,59	0,80	0,75
Гадойбоев	12968	7643	8815	2483	1557	1361	4604	622	1588	0,45	0,71	0,67
Хожалхон	18804	12525	10305	3173	1980	2342	7635	3917	3683	0,43	0,53	0,42
Нозима	6718	3468	4523	0	0	0	3903	1281	647	0,42	0,63	0,86
Турдиали	4020	3429	3290	255	453	164	430	133	292	0,83	0,83	0,86
Толибжон	9399	5925	5761	1208	1685	1485	2679	631	634	0,59	0,61	0,63
Толойкон	5803	4569	7318	1855	606	2103	2333	2040	3323	0,28	0,42	0,26
Нурсултан	5120	2130	4393	942	418	1200	1597	418	1404	0,50	0,61	0,41
Сандык	6030	5540	4989	1554	1170	911	645	593	549	0,64	0,68	0,71

** Для определения фильтрационных потерь (в таблице 2) нами предложен и использован расчет исходя из следующего соображения – полное насыщение почвы влагой равно по величине предельно полевой влагоемкости (ППВ). Перед каждым поливом мы имеем влажность равную ППВ-ЕТ (где ЕТ – суммарное испарение за определенное количество суток). Чтобы восполнить недостаток израсходованной влаги в почве в результате суммарного испарения, мы определяем величину недостатка влаги до ППВ по известной зависимости Рыжова. Полученная величина влаги является нормой нетто, которую необходимо подать на поле. Зная, сколько подано фактически воды на поле хозяйством, разница между нею и недостающей до полного насыщения влаги являются потерями на глубинную фильтрацию:

$$F = M - (L \cdot 100 \cdot V \cdot (W_p - W_n)) - C_{сб} (1)$$

где: **F** – потери на глубинную фильтрацию, м3/га;

M – поливная норма брутто, м3/га;

L – расчетный слой, м;

V – объемный вес почвы, г/см3

W_p - предельно полевая влагоемкость, % от веса почвы;

W_n - предполивная влажность, % от веса почвы;

C_{сб} - поверхностный сброс с орошаемого поля, м3/га.

В целом по остальным хозяйствам достигнута близкая к нормативному значения сброса с полей орошения и фильтрационных потерь в почву. В среднем эффективность по годам составила – в 2002 году 0,52, в 2003 году 0,66 и в 2004 году 0,62. Как видно по этим значениям в 2004 году достигнута устойчивая эффективность использования оросительной воды относительно 2003 года.

Эффективное использование оросительной воды в 2003 году и поддержание ее устойчивости в 2004 году стало возможным в результате оптимального использования поданной воды на поле. Основными факторами оптимальной подачи воды на поле послужили: правильно выбранная технологическая схема полива, основанная на учете почвенных условий; ежедневный мониторинг влажности почвы; подача оросительной воды в сроки и нормами при достижении влажности почвы уровня дефицита (уровень дефицита влажности почвы была принята в пределах 65-70% от ППВ).

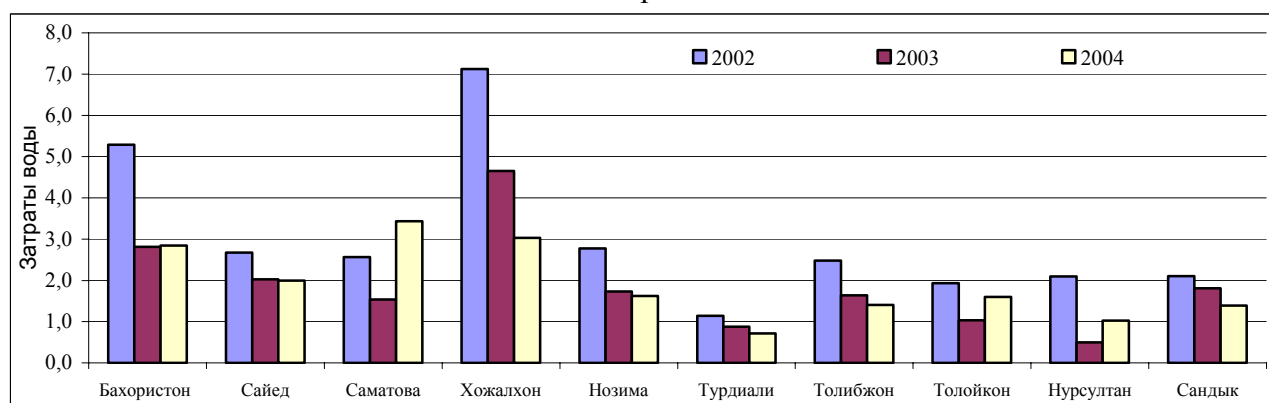
Оценка продуктивности воды по демонстрационным участкам

Оценка продуктивности 2002 года показала, что в хозяйствах фактически поданный объем оросительной воды на поле превышает потребные объемы и вполне очевидно повышение продуктивности только по сокращению объема и числа поливов. Проведенная работа на демонстрационных участках и полученные на их основе материалы подтвердили

справедливость сделанных в 2002 году выводов. Оценка продуктивности оросительной воды проведенная по материалам полевого мониторинга за 2003 год показала значительные изменения по каждому демонстрационному участку. В 2004 году для достижения устойчивости полученных результатов региональной группой и областными исполнителями проведены работы строго выдерживая методические подходы 2003 года. По данным проведенного мониторинга в 2004 году затраты оросительной воды на производство единицы продукции составили от 0,7 до 3,6 м³/кг. Это несколько ниже значений 2003 года (от 0,5 до 4,65 м³/кг). В 2002 году затраты оросительной воды на производство единицы продукции составили от 1,14 до 7,12 м³/кг. Сравнительная оценка показателей затрат оросительной воды на производство единицы продукции по демонстрационным участкам проекта показывает что в целом большинство хозяйств в 2004 году получили устойчивые результаты относительно достигнутых в 2003 году. Исключение составляют хозяйства Саматова в Согдийской области и Толойкон в Ошской. Хозяйство Саматова значительно превысило затраты воды на производство продукции по двум причинам - первое это то что оно провело поливы с завышенными нормами, второе получила небольшой урожай от посева тонковолокнистого хлопчатника урожайность которой значительно ниже обычных сортов. Хозяйство Толойкон при высокой урожайности в 45 ц/га использовало повышенную норму оросительной воды.

Максимально свои резервы использовали хозяйства Бахористон и Сайед в Согдийской области, хозяйства Нозима, Турдиали и Толибжон по Ферганской и Андижанской областям, хозяйства Нурсултан – Алы и Сандык в Ошской области (рис. 1). В этих хозяйствах уменьшенные значения затрат оросительной воды на производство единицы продукции получены в основном за счет увеличения урожайности культур. Сравнительная оценка основных показателей продуктивности использования воды по демонстрационным участкам проекта. Такие хозяйства как Хожалхон, Турдиали, Толибжон и Сандык увеличили урожайность с меньшим объемом оросительной воды не только относительно 2002 года, но и относительно 2003 года.

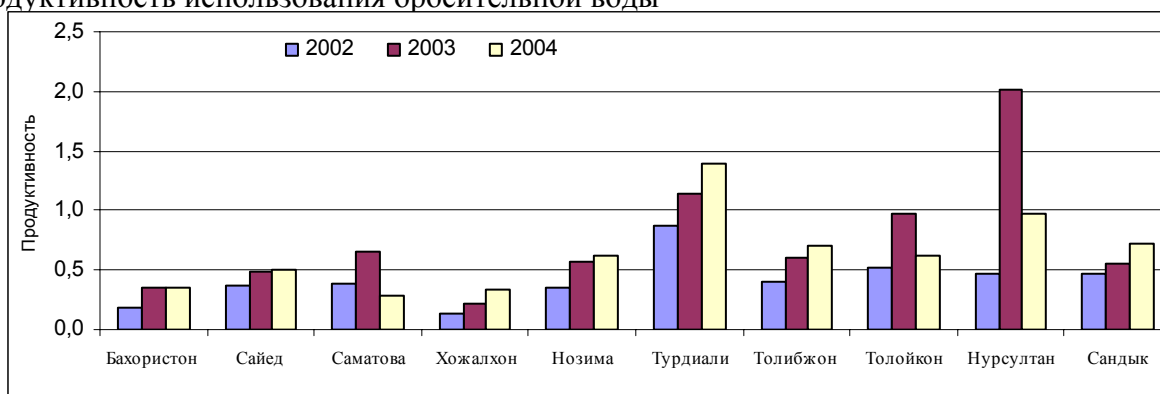
Рис.1 Затраты оросительной воды на производство продукции по демонстрационным участкам проекта



По оценке продуктивности использования оросительной воды установлено, что в 2004 году ее величина по хозяйствам составила в пределах от 0,29 до 1,4 кг/м³. В целом по большинству хозяйств продуктивность по демонстрационным хозяйствам увеличилась. По данному показателю опять же выделяются хозяйства Саматова, Толойкон и Нурсултан – Алы с пониженными значениями, чем в 2003 году. По хозяйству Нурсултан-Алы большая разница в значениях продуктивности между годами. В данном случае значительную роль в повышенном значении продуктивности 2003 года сыграла сокращенная величина водоподачи, за счет обильных осадков выпавших в мае и июне месяцах этого года. Полученная продуктивность использования оросительной воды в 2004 году наиболее

реальна для почвенно-климатических условий данной территории и повышенные значения продуктивности 2003 года, скорее нужно расценивать как исключение (Рис. 2).

Рис. 2 Продуктивность использования оросительной воды



По этому хозяйству продуктивность в 2004 году увеличилась в два раза относительно 2002 года. Общая картина продуктивности использования оросительной воды по всем хозяйствам отображается ее ростом относительно 2002 и 2003 годов.

По сравнительной оценке использования оросительной воды и урожайности сельскохозяйственных культур установлено, что большая часть хозяйств повысила продуктивность, как по использованию оросительной воды, так и по урожайности выращиваемых культур (Таблица 3).

Сравнительная оценка показателей продуктивности по использованию оросительной воды и по повышению урожайности

Таблица 3

Фермерское хозяйство	Продуктивность воды			Увеличение продуктивности, кг/м ³					
	кг/м ³			по использованию воды			по повышению урожайности		
годы	2002	2003	2004	Pw1	Pw2	Pw3	Py1	Py2	Py3
1	3			4			5		
Бахористон	0,19	0,36	0,35	0,32	0,28	0,31	0,21	0,24	0,41
Сайед	0,37	0,49	0,50	0,46	0,46	0,49	0,40	0,41	0,50
Саматова	0,39	0,65	0,29	0,64	0,40	0,40	0,39	0,28	0,47
Хожалхон	0,14	0,21	0,33	0,21	0,26	0,26	0,14	0,18	0,27
Нозима	0,36	0,58	0,62	0,58	0,54	0,44	0,30	0,41	0,80
Турдиали	0,88	1,14	1,40	1,03	1,07	1,19	0,98	1,14	1,34
Толибжон	0,40	0,61	0,71	0,61	0,66	0,63	0,39	0,44	0,69
Толойкон	0,52	0,97	0,63	0,66	0,41	0,61	0,76	0,79	1,00
Нурсултан	0,48	2,02	0,98	1,15	0,56	0,98	0,84	0,84	2,02
Сандык	0,47	0,55	0,72	0,52	0,57	0,61	0,51	0,59	0,65

Pw1 повышение продуктивности в 2003 году относительно 2002 года только по использованию оросительной воды

Pw2 повышение продуктивности в 2004 году относительно 2002 года только по использованию оросительной воды

Pw3 повышение продуктивности в 2004 году относительно 2003 года только по использованию оросительной воды

Py1 повышение продуктивности в 2003 году относительно 2002 года только по повышению урожайности

Py2 повышение продуктивности в 2004 году относительно 2002 года только по повышению урожайности

Py3 продуктивность с урожайностью 2004 года и водоподачей 2003 года по повышению урожайности

По итогам 2004 года общая продуктивность по демонстрационным участкам повысилась на 21% - 135% относительно 2002 года за исключением хозяйства Саматова, где продуктивность понизилась на 25%. Относительно 2003 года продуктивность в 2004 году имеет различные значения, по хозяйствам Сайед, Хожалхо-она-Хожи, Турдиали, Нозима, Толибжон и Сандык продуктивность повысилась на 2%-54%, по хозяйствам Саматова, Толойкон, и Нурсултан-Алы продуктивность уменьшилась на 55%, 35% и 52% соответственно. В хозяйстве Бахористон в 2004 году получен близкий результат продуктивности с 2003 годом с незначительным уменьшением -1,1%. В 2003 году высокий уровень продуктивности во всех хозяйствах помимо проведенных мероприятий по нормированию водоподачи, большую роль сыграли климатические условия года. В 2003 году на демонстрационных участках продуктивность относительно 2002 года по сокращению оросительной воды увеличилась на 30% - 95%, по урожайности продуктивность повысилась на 4% - 54%. В 2004 году продуктивность увеличилась относительно 2002 года по сокращению оросительной воды на 16%- 83%, по урожайности на 11% - 72% (Таблица 4).

Повышение продуктивности в 2003 и в 2004 годах по использованию оросительной воды и урожайности относительно 2002 года

Таблица 4

Фермерские хозяйства	Общая продуктивность			Повышение продуктивности по использованию оросительной воды		Повышение продуктивности по повышению урожайности	
	кг/м3			%		%	
годы	(P1) 2002	(P2) 2003	(P3) 2004	Пв1 2003 от 2002	Пв2 2004от 2002	Пу1 2003от2002	Пу2 2004от 2002
1	2	3	4	5	6	7	8
Бахористон	0,19	0,36	0,35	79	55	13	31
Сайед	0,37	0,49	0,50	77	68	21	26
Саматова	0,39	0,65	0,29	97	0	2	108
Хожалхон	0,14	0,21	0,33	95	61	4	21
Нозима	0,36	0,58	0,62	100	69	0	21
Турдиали	0,88	1,14	1,40	56	37	37	51
Толибжон	0,40	0,61	0,71	100	83	0	11
Толойкон	0,52	0,97	0,63	31	0	54	100
Нурсултан	0,48	2,02	0,98	43	16	24	72
Сандык	0,47	0,55	0,72	54	41	42	49

**** Методика расчета показателей повышения продуктивности воды**

Для анализа и сравнительной оценки продуктивности использования воды и ее эффективности относительно полученной сельскохозяйственной продукции нами предложена методика расчета продуктивности позволяющая оценить долевое участие в повышении общей продуктивности - эффективность использования оросительной воды текущего года и долевое ее участие в повышении общей продуктивности - повышения урожайности текущего года:

$P1 = Y_{2002}/W_{2002}$ - достигнутая продуктивность в 2002 г;

$P2=Y_{2003}/W_{2003}$ - достигнутая продуктивность в 2003 г; $P3 = Y_{2004}/W_{2004}$ - достигнутая продуктивность в 2004 г;

$Pw1 = Y_{2002}/W_{2003}$ - продуктивность при сохранении урожайности на уровне 2002 г. и при водоподаче 2003 года;

$Пу1 = Y_{2003}/W_{2002}$ - продуктивность в 2003 г. при сохранении водоподачи на уровне

2002 г. и при урожайности 2003 года;

$Pw2 = Y_{2002}/W_{2004}$ - продуктивность при сохранении урожайности на уровне

2002 г. и при водоподаче 2004 года;

$Pu2 = Y_{2004}/W_{2002}$ - продуктивность в 2003 г. при сохранении водоподачи на уровне 2002 г. и при урожайности 2003 года;

где: Y_{2002} - урожайность за 2002 год, ц/га; W_{2002} - водоподача брутто за 2002 год, м³/га;

Y_{2003} - урожайность за 2003 год, ц/га; W_{2003} - водоподача брутто за 2003 год, м³/га;

Y_{2004} - урожайность за 2004 год, ц/га; W_{2004} - водоподача брутто за 2004 год, м³/га;

$\Delta P1 = (P2 - P1)$ - повышение продуктивности в 2003 г. относительно 2002 г., кг/м³;

$\Delta Pw1 = (Pw1 - P1)$ - повышение продуктивности в 2003 г. относительно 2002 г. по использованию воды, кг/м³;

$\Delta Pu1 = (Pu1 - P1)$ - повышение продуктивности в 2003 г. относительно 2002 г. по повышению урожайности, кг/м³;

$\Delta P2 = (P3 - P1)$ - повышение продуктивности в 2004 г. относительно 2002 г. кг/м³;

$\Delta Pw2 = (Pw2 - P1)$ - повышение продуктивности в 2004 г. относительно 2002 г. по использованию воды, кг/м³;

$\Delta Pu2 = (Pu2 - P1)$ - повышение продуктивности в 2004 г. относительно 2002 г. по повышению урожайности, кг/м³;

$Pb1 = (W_{2002} * Y_{2002}) - (W_{2003} * Y_{2002}) * 100$ - повышение продуктивности в 2003 г. $(W_{2002} * Y_{2003}) - (W_{2003} * Y_{2002})$ относительно 2002 года по использованию воды, %

$Pu1 = (W_{2003} * Y_{2003}) - (W_{2003} * Y_{2002}) * 100$ - повышение продуктивности в 2003 г. $(W_{2002} * Y_{2003}) - (W_{2003} * Y_{2002})$ относительно 2002 года по повышению урожайности, %;

$Pb2 = (W_{2002} * Y_{2002}) - (W_{2004} * Y_{2002}) * 100$ - повышение продуктивности в 2004 г. $(W_{2002} * Y_{2004}) - (W_{2004} * Y_{2002})$ относительно 2002 года по использованию воды, %;

$Pu2 = (W_{2004} * Y_{2004}) - (W_{2004} * Y_{2002}) * 100$ - повышение продуктивности в 2004 г. $(W_{2002} * Y_{2004}) - (W_{2004} * Y_{2002})$ относительно 2002 года по повышению урожайности, %;

В 2004 году шесть хозяйств улучшили свои показатели по продуктивности относительно 2003 года, как по воде, так и по урожайности. Сокращения оросительной воды добились хозяйства Сайед, Хожалхон-она-Хожи, Турдиали, Толибжон и Сандык. Хозяйство Бохористон достигло продуктивности на уровне 2003 года. Хозяйство Саматова ухудшило свою продуктивность за счет посева малоурожайного, по сравнению к средневолокнистому, сорту тонковолокнистого хлопчатника. Хозяйства Нозима и Нурсултан – Алы получили максимально близкие для среднего по водности года продуктивность, как по урожайности так и по использованию оросительной воды, хотя их значения в 2004 году были ниже 2003 года. Хозяйство Толойкон получив максимально возможную урожайность, перебало поливную воду при первом весеннем поливе, что резко сказалось на общей ее продуктивности.

Проведенные мероприятия позволили улучшить управление поливом и агротехническими мероприятиями по фермерским хозяйствам проекта. В результате стало возможным сократить объем водоподачи в поле, повысить урожайность хлопчатника и пшеницы и повысить продуктивность воды и земли (Таблица 5).

Показатели улучшения управления сельхозпроизводством

Таблица 5

Показатели улучшения	Таджикистан	Узбекистан	Кыргызстан	
	Хлопчатник	Хлопчатник	Хлопчатник	Пшеница
Сокращение водоподачи	33%	34%	17%	40%
Повышение урожайности	18%	21%	25%	64%
Повышение продуктивности	62%	69%	52%	96%