



# **ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ УЗБЕКИСТАНА:**

## **СУЩЕСТВУЮТ ЛИ РЕЗЕРВЫ ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ?**



**Научно-информационный центр  
Межгосударственной координационной  
водохозяйственной комиссии  
Центральной Азии  
(НИЦ МКВК)**

Ташкент 2017



УДК 631.67.03

**Общая редакция:** проф. Духовный В.А., Соколов В.И., Хамраев Ш.

**Авторы:** Хамраев Ш., Духовный В., Гоженко Б., Кенжабаев Ш., Масумов Р., Мирзаев Н., Муминов Ш., Мухамеджанов Ш., Соколов В., Сорокин Д., Стулина Г., Эшчанов О., Якубов Ш.

**Оформление и верстка:** Беглов И.

**Фотографии:** Соколов В., Масумов Р., Полтарев Г., Стулина Г., Якубов Ш.

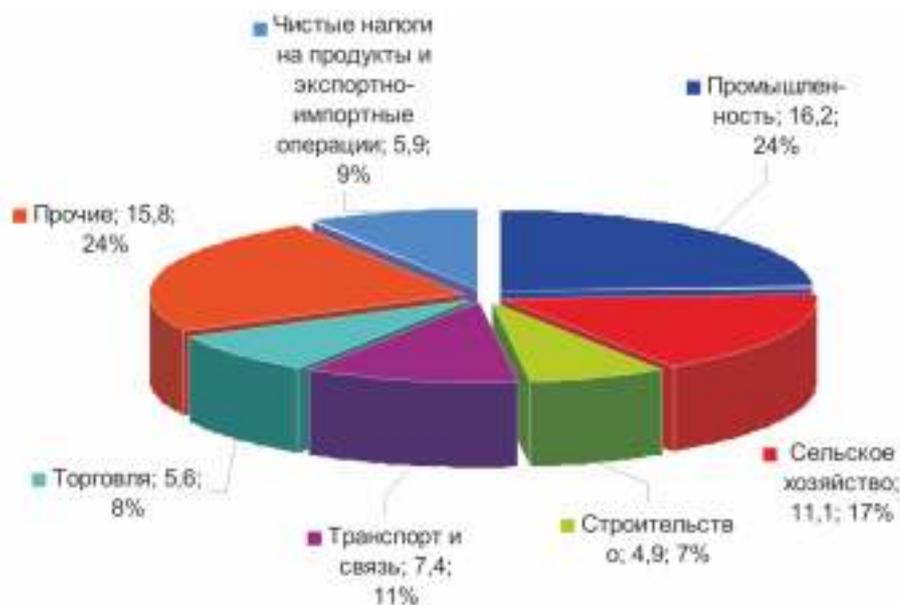
© НИЦ МКВК, 2017



## 1. РОЛЬ ОРОШЕНИЯ ДЛЯ УЗБЕКИСТАНА

Орошаемое земледелие имеет ключевое значение для жизнедеятельности в Центрально-Азиатском регионе, особенно в Узбекистане. В условиях аридного климата орошение является основой продовольственной безопасности, благосостояния сельского населения, охраны и повышения продуктивности земель, а также базой развивающегося быстрыми темпами аграрно-промышленного комплекса (АПК). АПК базируется на развитии сельскохозяйственной инфраструктуры, энерговооруженности села и прогрессирующих маркетинговых связях, ориентированных как на удовлетворение потребностей собственного потребления, так и на развитии экспортного потенциала.

Республика Узбекистан расположена в сердце Центральной Азии и является самой густонаселенной страной региона. Численность постоянного населения страны на начало 2016 года составила 31 575,3 тыс. человек, в том числе 49% из них проживают в сельской местности. Жизнедеятельность последних полностью зависит от сельского хозяйства и сопряженных отраслей. 41,3% сельского населения занято в экономике, из них 27,6 % непосредственно в сельском хозяйстве. Объем валового внутреннего продукта (ВВП) в 2015 году составил в долларовом исчислении равнозначно 66,79 млрд. долл. США. За последние 10 лет производство ВВП в Узбекистане увеличилось почти вдвое. Структура ВВП по отраслям экономики указана на рис. 1.



Источник: Госкомстат РУз 2015 г.

Рис. 1. Структура производства ВВП в Республике Узбекистан (млрд. долл. США)

Из доклада Президента Республики Узбекистан Ислама Каримова на расширенном заседании Кабинета Министров, посвященном итогам социально-экономического развития страны в 2015 году и важнейшим приоритетным направлениям экономической программы на 2016 год:

«Глубокие структурные изменения происходят в сельском хозяйстве. Благодаря самоотверженному труду и мастерству фермеров и дехкан, несмотря на сложные погодные условия 2015 года, в республике выращен и собран богатый урожай сельскохозяйственной продукции – произведено более 7 миллионов 500 тысяч тонн зерна, более 3 миллионов 350 тысяч тонн хлопка.

Следует отметить, что полученные высокие урожаи обеспечены в основном за счет интенсификации сельскохозяйственного производства, улучшения селекции и внедрения районированных сортов хлопчатника и зерновых колосовых культур, освоения современных агротехнологий. Средняя урожайность пшеницы по стране достигла 55 центнеров с гектара, а в отдельных районах она составила 60-77 центнеров с гектара, что является огромным достижением наших фермеров.

Исключительно важное значение придается углублению промышленной переработки сельскохозяйственного сырья, развитию инфраструктуры хранения выращенной продукции. В истекшем году созданы и модернизированы 230 предприятий по промышленной переработке сельскохозяйственной продукции, созданы и модернизированы 114 новых холодильных камер емкостью 77,8 тысячи тонн. Общая мощность хранения плодоовощной продукции в республике доведена до 832 тысяч тонн, что позволяет в течение года бесперебойно и без резких сезонных скачков цен обеспечивать население страны основными видами сельскохозяйственной продукции, расширять ее экспортные поставки, сохранять устойчивость цен».

Поставлена задача поэтапного сокращения до 2020 года объема производства и государственных закупок хлопка-сырца с 3 миллионов 350 тысяч тонн до 3 миллионов тонн. Как показывают расчеты, этот объем производимого хлопка-сырца позволит, с одной стороны, полностью обеспечить потребности, прежде всего текстильной и легкой промышленности, в сырье с учетом его глубокой переработки, с другой – сохранить твердые позиции Узбекистана как поставщика хлопкового волокна и его производных на мировые рынки. Немаловажное значение имеет тот факт, что в последние годы резко упали цены и востребованность хлопкового волокна на мировом рынке.

За счет сокращения производства хлопка-сырца на 350 тысяч тонн высвобождается порядка 170,5 тысячи гектаров поливных земель. И при этом, как правило, высвобождаются земли с низким бонитетом, где урожайность хлопчатника не превышает 12-15 центнеров с гектара – при средней достигнутой в стране урожайности 26,1 центнера с гектара. Высвобождаются в основном засоленные земли, а также земли в предгорных зонах, непригодные для возделывания хлопчатника.

На посевных площадях, освобождаемых из-под хлопчатника, в первую очередь будут высеваться овощные культуры, в том числе картофель, кормовые, масленичные культуры, создаваться сады и виноградники. В результате оптимизации посевных площадей и внедрения современных агротехнологий к 2020 году предусматривается довести объемы производства зерновых колосовых культур до 8,5 миллиона тонн с ростом на 16,4 процента, увеличить объем производства картофеля на 35 процентов, других овощей – на 30, плодов и винограда – на 21,5, мяса – на 26,2, молока – на 47,3, яиц – на 74,5 процента, рыбы – в 2,5 раза. При этом надо учесть, что значительно возрастут объемы экспорта этих видов продовольствия.

**Флодо-овощеводство и виноградарство.** В результате изменения за последние годы климата и увеличения численности населения во всем мире повышается спрос на продукцию плодо-овощеводства, картофеля и другие виды продовольствия. В Узбекистане осуществлены широкомасштабные мероприятия по увеличению объемов производства для насыщения внутреннего рынка продовольственными продуктами.

За 2010-2015 годы осуществлена посадка новых садов на площади почти 50 тысяч гектаров, в том числе более 14 тысяч гектаров садов интенсивного типа, а также виноградников – на площади 23 тысячи гектаров. Для создания интенсивных садов завезено более 6 миллионов саженцев из Польши, Сербии и других стран.

Показателен пример преимуществ интенсивных садов. Если у обычных плодовых деревьев период от посадки саженцев до первого урожая, как правило, составляет 4-5 лет, то при интенсивном садоводстве деревья плодоносят уже на второй и третий год. Посаженные в 2011 году, они уже в 2014 году дали урожай с одного гектара в среднем по 300 центнеров, и это не предел.

В 2015 году выращено 12 миллионов 826 тысячи тонн овощей, в том числе картофеля (2697 тысяч тонн) (или в 2,5 раза больше чем в 1990 году), 1 миллион 854 тысяч тонн бахчевых (в 1,4 раза), 1 миллион 579 тысяч тонн винограда (в 2,5 раза), 2 миллиона 746 тысяч тонн фруктов (в 3,3 раза).



Важнейшим направлением устойчивого и эффективного развития сельского хозяйства является перевод его на интенсивные методы ведения за счет внедрения современных агротехнологий и оснащения высокопроизводительной сельскохозяйственной техникой.

В этих целях коренным образом была реорганизована вся система сельскохозяйственного машиностроения, образована холдинговая компания «Узагропромашхолдинг», осуществлена оптимизация и специализация предприятий отрасли на выпуске конкретных видов востребованной сельскохозяйственной техники и средств механизации.

В 2016 году продолжена активная реализация программных мер по модернизации, диверсификации и оптимизации сельскохозяйственного производства. Внедрен государственный заказ на производство плодоовощной продукции. Вновь сокращены посевы хлопчатника, с размещением на высвобожденных площадях плодоовощных культур. Объем производства продукции сельского хозяйства увеличился на 6,8 процента.

В рамках проекта AFMAS – «Оценка применимости равноправной и жизнеспособной модели финансирования водного хозяйства в аграрном секторе Узбекистана» в 2010-2012 гг. было проанализировано влияние специализации сельского хозяйства Узбекистана на развитие перерабатывающей промышленности, экономические и финансовые результаты всего цикла производства и переработки сельхозпродукции на уровне предприятий и государства. Одновременно, было проанализировано влияние аграрного производства на сопряженные отрасли и проведен «анализ цепи добавленной стоимости» (рис. 2).



Рис. 2. Мозаика потребных ресурсов для производства сельхозпродукции

На примере производства и переработки хлопчатника (рис. 3) можно увидеть сложную цепочку создания добавленной стоимости по всем этапам его переработки, сколько хлопчатник создает рабочих мест в предприятиях различных отраслей экономики.

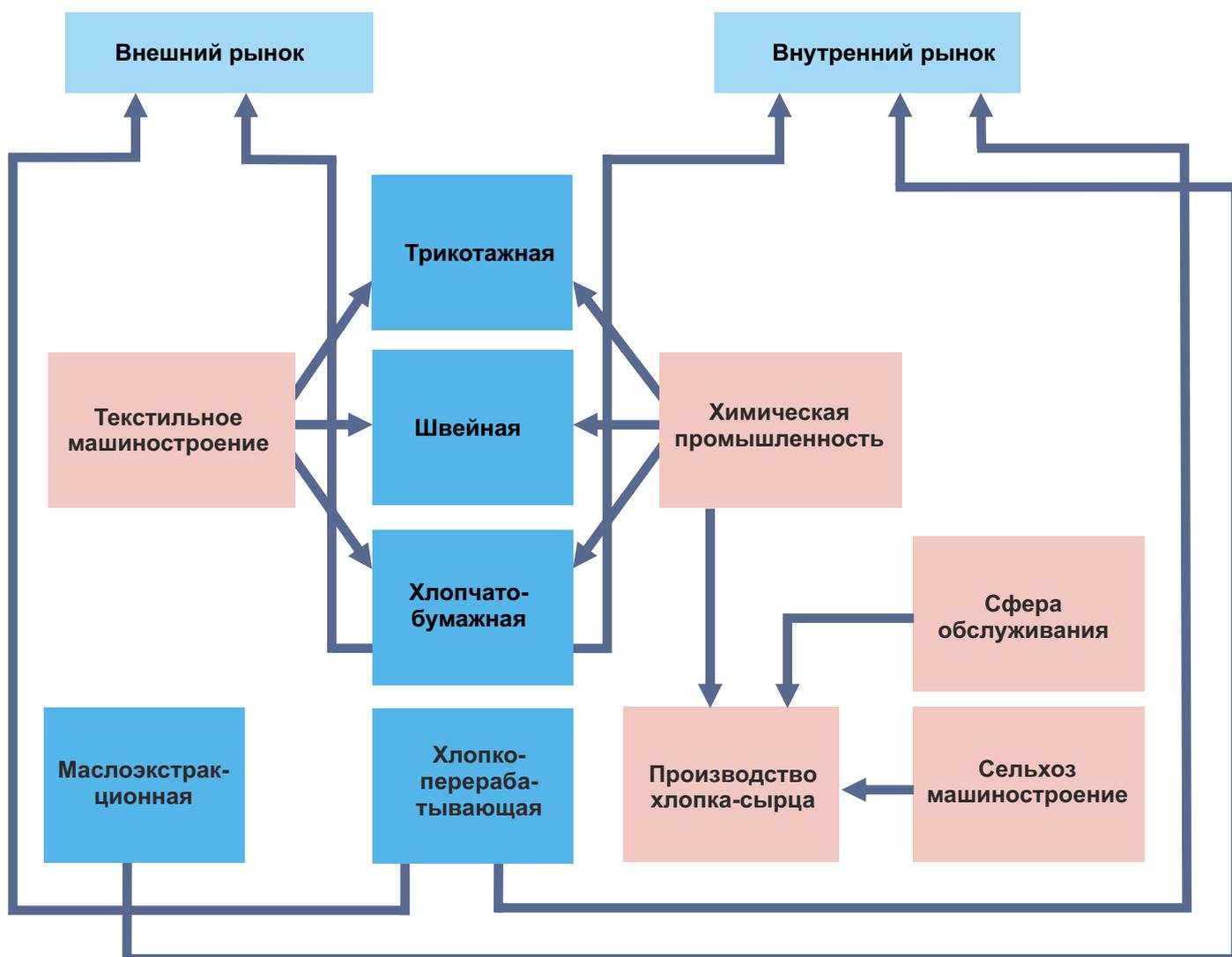


Рис. 3. Взаимосвязь выращивания хлопка с сопряженными отраслями

Здесь основными этапами цикла производства и переработки хлопчатника являются:

- Производство хлопка-сырца;
- Хлопкоочистка;
- Переработка хлопковых семян;
- Переработка хлопка-волокна / Производство текстильных и швейных изделий.



Каждый из этих этапов представляет собой источник рабочих мест и пополнения бюджета страны в виде уплачиваемых налогов и сборов.

Таким образом ясно, что общий эффект от орошаемого земледелия и всех ассоциированных отраслей (почти в 100 раз) превышает прямой эффект от выращивания культур и создает до 50 % в общей сложности вклада в ВВП страны.

Следует учесть, что водопотребители, в лице фермерских хозяйств, платят АВП в среднем 7-10 долларов за доставку воды на 1 га хлопчатника в год, при государственной выгоде с каждого гектара 9628,1 долл. на га.

Немаловажным фактором, как социальным, так и экономическим, является обеспечение рабочими местами местного населения при производстве хлопка. По нашим расчетам, каждая тонна произведенного хлопка была обеспечена с привлечением 0,12 постоянных работников и 0,25 сезонных, что в пересчете на 1 га площади составило соответственно 0,36 и 0,73 работника.

При производстве сельхозкультур продуктового направления все показатели сопряженного эффекта еще выше!



## 2. ОБЩЕЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ВОДЫ В ОРОШАЕМОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Орошение является самым крупным потребителем воды в регионе и на сегодняшний день использует более 90 % всех водных ресурсов Узбекистана, хотя объем водозабора на цели ирригации в стране снизился с 1980 года более чем на 13 млрд. м<sup>3</sup>, тем не менее, отрасль все более и более конкурирует с промышленно-питьевым водоснабжением, гидроэнергетикой и особенно потреблением природного комплекса.

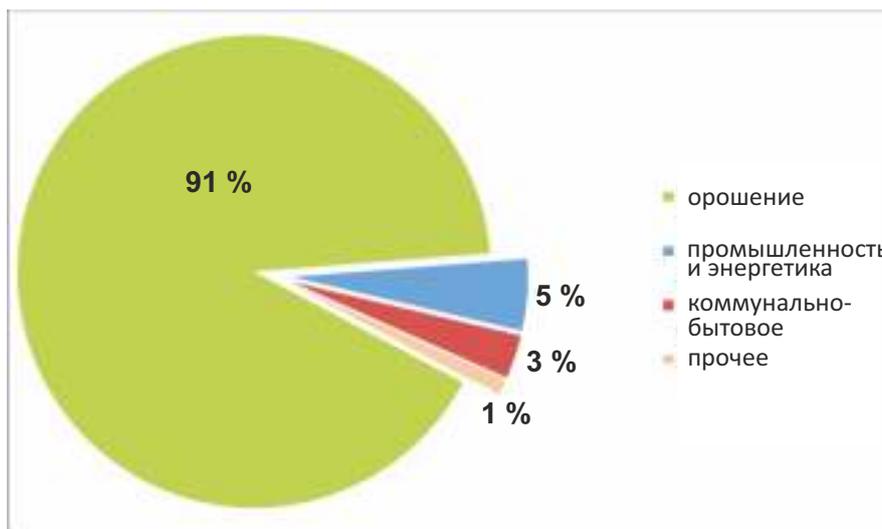


Рис. 4. Распределение водозаборов по основным отраслям за период 2011-2015, %

Общий ежегодный водозабор страны в 1985 году составлял около 66,1 км<sup>3</sup>.

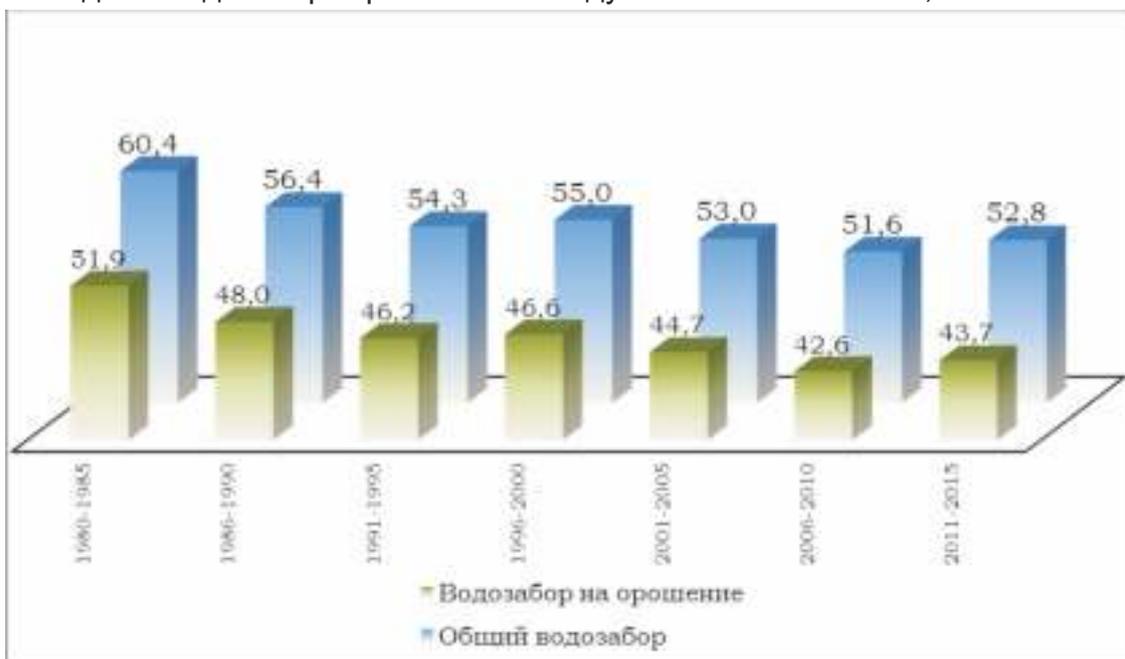


Рис. 5. Динамика водозаборов по пятилеткам, км<sup>3</sup>

После обретения независимости в Узбекистане отчетливо проявляется тенденция снижения объемов водопотребления и водозабора. В частности в последние пять лет общий водозабор составил всего 53 км<sup>3</sup> в год. При этом следует отметить, что население республики с 1980 года до настоящего времени выросло с 15 млн. чел. до более чем 31 млн. человек.

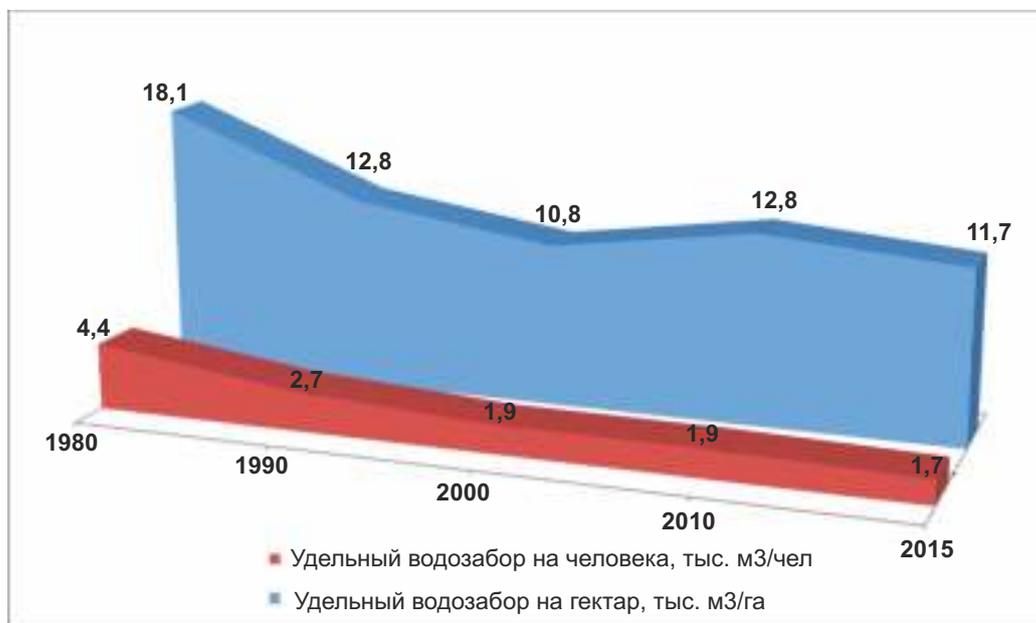


Рис. 6. Динамика удельных значений водопотребления на 1 чел и на 1 гектар

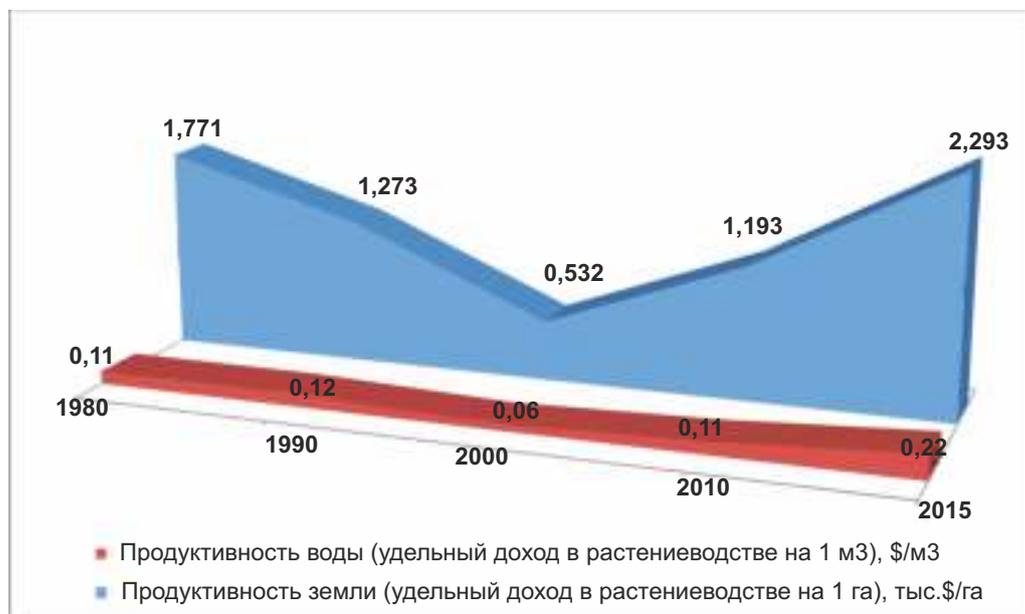
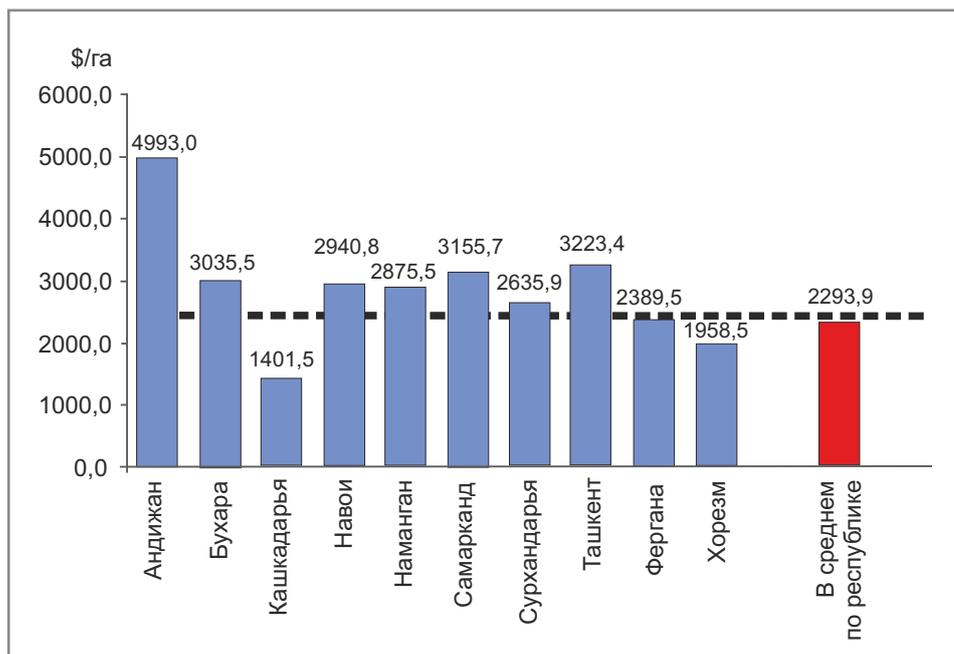


Рис. 7. Удельные значения продуктивности воды и орошаемой земли

Соответственно, по сравнению с 1980 г. происходит снижение удельного потребления воды в орошаемом земледелии и на гектар орошения и на душу населения. При этом после резкого спада на 30 % к 1990 году удельного потребления на гектар, а на душу населения на 39 %, дальнейшее снижение первого показателя составило 9 %, а по второму показателя на 28 %. Такое положение объясняется более резким ростом населения по сравнению с темпами снижения удельного водоснабжения. Показатели продуктивности воды и удельных затрат воды на орошение весьма значительно варьируются по областям республики – при средней продуктивности по республике 2294 долл/га.



**Рис. 8. Продуктивность орошаемых земель в 2015 году по областям Республики Узбекистан**

Как видно, Андижанская область имеет в 2 раза большую продуктивность, чем в среднем по республике. Объясняется это различными причинами: составом культур (долей коммерческих культур), степенью засоления земель, технологией выращивания (в Андижанской области применяется посев под пленкой), водообеспеченностью, обеспеченностью трудовыми ресурсами (дефицит особо характерен для Джизака, Сырдарьи и Кашкадарьи). Целесообразно в связи с этим организовать в каждой области аналитическую работу по выявлению причин низкой продуктивности по сравнению со среднереспубликанским уровнем и предложить мероприятия по возможному ее росту.



### 3. РОЛЬ ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Сегодня орошение создало основы для обеспечения продовольствия нашей страны и всего региона. Принимаемые меры по развитию водного и сельского хозяйства гарантируют их устойчивое функционирование, несмотря на колебания водности источников и нарастающее влияние изменения климата – роста температуры воздуха, увеличения повторяемости экстремальных явлений.

Одной из основных задач продовольственной безопасности является расширение производства собственной продовольственной продукции, позволяющее создать надежные резервы продовольствия и сырья, обеспечивающие продовольственную безопасность страны за счет внутренних источников, что имеет особое значение в условиях роста на мировых рынках цен на основные продукты питания. Необходимо, чтобы рост производства продуктов питания опережал темпы роста населения. В Узбекистане достигнуто самообеспечение почти по всем основным продуктам (табл. 1).

Как видно, по основным видам продовольственной продукции (картофель, овощи, фрукты, мясо, яйца, молоко) достигнута почти полная обеспеченность, а также значительное производство продуктов на экспорт.

Зависимость от импорта пшеницы значительно снизилась после 1992 г. Отношение импорта к производству сократилось с 462% в 1992 году до 30% в 2011 году, картофеля с 80% до 1%, мяса с 13% до 2%. И наоборот, зависимость от импорта растительного масла увеличилась в 2011 г. до 56%. Это во многом объясняется меньшими темпами роста внутреннего производства хлопка, по отношению к темпам роста численности населения.



**Таблица 1**  
**Показатели Баланса продовольственных ресурсов и Коэффициента самообеспеченности**

Группы продуктов по годам	Производство (тыс. тон)	Импорт (тыс. тон)	Экспорт (тыс. тон)	Отечественное снабжение (тыс. тон)	Корма, семена, переработка и другие (тыс. тон)	Продовольственное потребление (тыс. тон)	Коэффициент самообеспеченности
<b>Зерновые всего</b>							
1992	1997	4721	0	5454	976	4478	36.6%
2003	5995	285	1	6246	1599	4650	96.0%
2007	6683	1161	14	7851	3233	4618	85.1%
2011	7059	2106	137	9073	3916	5157	77.8%
2014	8051						
<b>Пшеница</b>							
1992	964	4449	0	4413	524	3889	21.8%
2003	5437	253	1	5689	1425	4264	95.6%
2007	6197	1109	14	7293	3034	4259	85.0%
2011	6527	1984	137	8374	3572	4802	77.9%
2014	6956						
<b>Картофель</b>							
1992	365	290	0	632	53	581	57.8%
2003	834	5	2	838	67	770	99.5%
2007	1188	23	1	1210	142	1069	98.2%
2011	1862	20	0	1882	357	1525	98.9%
2014	2452						
<b>Растительное масло</b>							
1992	385	6	0	295	36	258	130.5%
2003	278	37	1	301	33	268	92.4%
2007	316	52	22	348	48	300	90.8%
2011	287	160	24	402	118	284	71.4%
2014	230						
<b>Овощи</b>							
1992	4381	1	139	4244	945	3299	103.2%
2003	3882	0	268	3617	251	3365	107.5%
2007	5510	3	242	5271	676	4596	104.5%
2011	8289	7	288	3008	1229	6778	275.6%
2014	9287						
<b>Фрукты</b>							
1992	1163	3	85	1081	429	534	107.6%
2003	1161	5	184	981	180	531	118.3%
2007	2150	5	465	1689	173	1132	127.3%
2011	2961	5	599	2367	341	1548	125.1%
2014	3932						

Группы продуктов по годам	Производство (тыс. тон)	Импорт (тыс. тон)	Экспорт (тыс. тон)	Отечественное снабжение (тыс. тон)	Корма, семена, переработка и другие (тыс. тон)	Продовольственное потребление (тыс. тон)	Коэффициент самообеспеченности
<b>Мясо</b>							
1992	469	59	0	528	0	528	88.8%
2003	564	14	0	579	0	578	97.4%
2007	678	11	0	690	0	689	98.3%
2011	939	17	0	956	0	954	98.2%
2014	1144						
<b>Яйца</b>							
1992	107	0	0	107	10	96	100.0%
2003	91	0	0	91	7	84	100.0%
2007	124	0	0	124	12	112	100.0%
2011	197	0	0	198	63	135	99.5%
2014	282						
<b>Молоко</b>							
1992	3745	36	0	3661	450	3211	102.3%
2003	4090	49	0	4139	517	3521	98.8
2007	5098	6	0	5103	1273	3830	99.9
2011	6766	27	0	6793	3022	3770	99.6
2014	8432						

Источник: FAOSTAT Баланс продовольственных ресурсов

В 2013 году Центром экономических исследований (ЦЭИ) при содействии проектов Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) «Содействие модернизации, ускорению реформ и трансформации» подготовлен доклад «Продовольственная безопасность в Узбекистане».

В этом докладе приведены следующие показатели, отражающие состояние продуктовой безопасности Узбекистана на уровне 2012 года:

**Таблица 2**  
**Параметры продовольственной безопасности Узбекистана на уровне 2012 года**

Численность людей, страдающих от недоедания (млн.)	Достаточность средней ценности рациона питания, %	Средний объем производства продовольствия, 1\$ на душу населения	Масштабы недоедания, % от общей численности населения	Величина дефицита продовольствия, ккал/душу населения/день	Масштабы недостаточности продовольствия, %
2,0	115	288	6,1	41	13,5

Источник: FAO ECFS, 2012

Обеспечение продовольственной безопасности представляет собой важную социально-экономическую задачу, решение которой имеет огромное значение для республики, и поэтому оно является наиболее актуальным направлением государственной политики в обеспечении национальной безопасности, сохранения ее государственности и суверенитета, а также необходимым условием национальной стратегии повышения благосостояния населения. Охватывая широкий спектр национальных, экономических, социальных, демографических и экологических факторов, политика в области продовольственной безопасности реализуется посредством разработки, и реализации комплекса мер, направленных на расширение производства собственной продовольственной продукции, создания необходимой социальной, институциональной и производственной инфраструктуры для обеспечения населения продуктами питания.

Основными задачами продовольственной безопасности являются:

- Расширение производства собственной продовольственной продукции, позволяющее создать надежные резервы продовольствия и сырья, обеспечивающие продовольственную безопасность страны за счет внутренних источников, что имеет особое значение в условиях роста на мировых рынках цен на основные продукты питания;
- Достижение и поддержание физической и экономической доступности для всех граждан страны безопасных пищевых продуктов в объемах и ассортименте, которые соответствуют установленным рациональным нормам потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни;
- Развитие научного потенциала агропромышленного комплекса;
- Внедрение новых технологий глубокой и комплексной переработки продовольственного сырья, методов хранения и транспортировки сельскохозяйственной продукции;
- Развитие деятельности специализированных компаний по авансированию, закупке, транспортировке, хранению и оптовой реализации плодоовощной продукции в целях стабильного обеспечения населения основными видами продовольствия;
- Повышение эффективности работы системы санитарного, ветеринарного и фитосанитарного контроля с учетом международных правил и стандартов;
- Улучшение транспортного и коммуникационного обеспечения.

Следует иметь в виду наличие областных особенностей продовольственной безопасности. В частности, сложное положение с продукцией животноводства создается в Ферганской долине, в связи с отсутствием площадей для выпаса скота и дефицитом посевов кормовых культур.

В рамках проекта CAWa – «Вода в Центральной Азии» представлен прогноз изменения уровня продовольственной самообеспеченности Ферганской долины до 2050 г. на основе сценария FSD – обеспечение продовольственной безопасности, и сценария ESA – экспорто-ориентированная устойчивая адаптация сельского хозяйства.

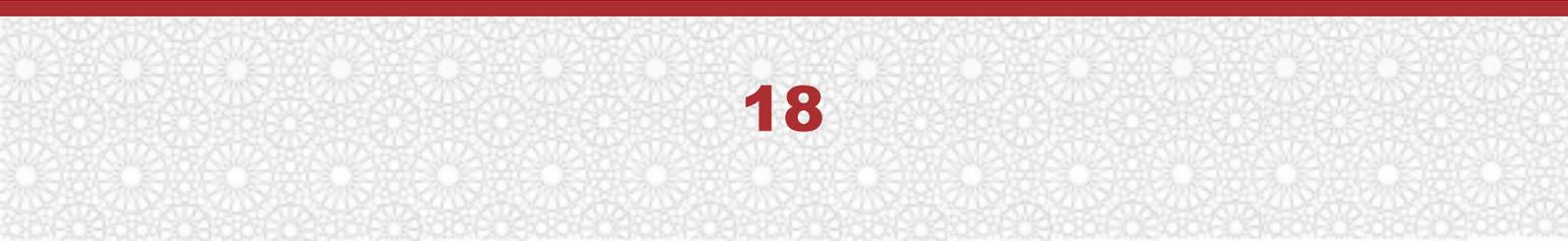
Результаты прогнозов сценариев показывают, что по сценарию FSD по всем областям уже к 2020 г. полная самообеспеченность наблюдается по следующим видам продовольствия: картофель; овощи и бахчевые; плоды и ягоды; хлебопродукты. Вместе с тем, уровень обеспеченности населения мясом и мясопродуктами, молоком и молочными продуктами, а также яйцами остается низким по отношению к нормативному потреблению<sup>1</sup>. Это наглядно продемонстрировано в таблице 3.

По сценарию ESA, самый высокий уровень экспортного потенциала наблюдается в Андижанской области по овощам и бахчевым (555%) и в Ферганской области - по плодам и ягодам (627%) (табл. 3). Имеется высокий потенциал экспорта по всем видам плодовоовощной продукции, картофеля и винограда.

**Таблица 3**  
**Изменение уровня продовольственной самообеспеченности по отношению к рекомендуемому нормативному потреблению, согласно сценариям FSD и ESA Ферганской долины до 2050 г. (в %)**

Вид продовольствия	2020 г.						2050 г.					
	Андижанская область		Наманганская область		Ферганская область		Андижанская область		Наманганская область		Ферганская область	
	FSD	ESA	FSD	ESA	FSD	ESA	FSD	ESA	FSD	ESA	FSD	ESA
Мясо и мясопродукты	42,5	38,6	38,9	35,1	39,9	34,6	87,6	56,0	79,2	47,7	84,4	50,0
Молоко и молочные продукты	30,2	27,2	22,6	20,3	27,7	24,0	61,7	38,0	46,0	26,7	57,9	33,7
Яйца	45,8	41,8	21,0	19,0	29,4	25,7	98,2	65,8	46,7	30,4	64,6	40,6
Картофель	172,0	215,0	148,9	187,1	143,9	120,6	283,0	321,6	241,5	247,4	198,9	152,5
Овощи и бахчи	342,4	435,7	229,2	312,6	163,9	191,7	379,1	655,2	275,8	448,9	231,0	317,0
Плоды и ягоды	225,6	248,2	97,4	112,6	347,8	406,4	243,5	358,1	113,9	183,7	415,4	727,4
Хлебные продукты	187,4	161,9	184,1	149,9	164,7	137,5	119,0	75,6	139,1	83,7	122,1	58,8

<sup>1</sup> Среднесуточные рекомендуемые нормы потребления пищевых продуктов для расчета минимального потребительского бюджета населения Узбекистана. №01235-03 от 11.03.2003 г. Данная норма потребления рекомендована Министерством здравоохранения Республики Узбекистан.



## 4. ОРОШЕНИЕ И ЗЕЛЕНОЕ РАЗВИТИЕ

Хорошо работающая система орошаемого земледелия является наиболее приемлемым направлением «зеленого развития», имея в виду ее нацеленность на рост потенциального плодородия земель, экономию природных ресурсов и их охрану, борьбу с опустыниванием и т.д. В новых условиях необходимо обеспечить:

- постоянный рост продукции орошаемого земледелия при уменьшающихся удельных водных ресурсах, который будет опережать рост населения и рост потребностей в сельскохозяйственной продукции;
- привлечение всех возможных сбросных и дренажных (маргинальных) вод;
- развитие программы водосбережения на основе внедрения передовых достижений и распространения передового опыта;
- внедрение оптимального состава сельхозкультур и экономического механизма во взаимоотношениях участников аграрного комплекса.

Используемый принцип «зеленого развития» позволяет гарантировать устойчивость орошаемого земледелия и водного хозяйства региона путем компенсации темпов развития роста потребления воды темпами водосбережения и привлечения маргинальных.

Вода в зеленой экономике играет две роли. Она представляет собой естественный ресурс, который должен быть сохранен и защищен. С другой стороны – это фактор экономического, социального и экологического развития, который должен гарантировать устойчивую водоподачу и потребление как основу продовольственной, социальной и природной безопасности в условиях:

- климатических изменений, влияющих на объем, режим и потребности водных ресурсов;
- учет роста водопотребления под влиянием дестабилизирующих факторов;
- учет неудовлетворенных экологических потребностей (дельты, качество речного стока и грунтовых вод, засоление земель и т. д.).

При этом имеется в виду, что требования на воду возрастают не только для достижения Целей устойчивого развития, но и для создания продовольственной безопасности, связанной с ростом населения; для обеспечения роста промышленного производства и развития отраслей экономики (сфера обслуживания, строительство, рынок транспортировки и т.д.). Одновременно они определяют возможность увеличения занятости населения и валового национального продукта; удовлетворение растущих социальных требований, улучшение благосостояния и производство электроэнергии.

Очень важно, чтобы руководство водными ресурсами нацелило управление водными ресурсами на достижение двух родов деятельности:

- вовлечение дополнительных источников воды (местные источники, реки, сбросные коллекторно-дренажные воды с городских и сельских территорий, сезонное и многолетнее регулирование, переброска воды из более водообеспеченных бассейнов);
- водосбережение и улучшение продуктивности воды и земли.

Ожидаемые результаты – темпы роста спроса на воду должны быть меньше, чем объемы вновь вовлеченных и сэкономленных водных ресурсов, как это показано на рис. 9.

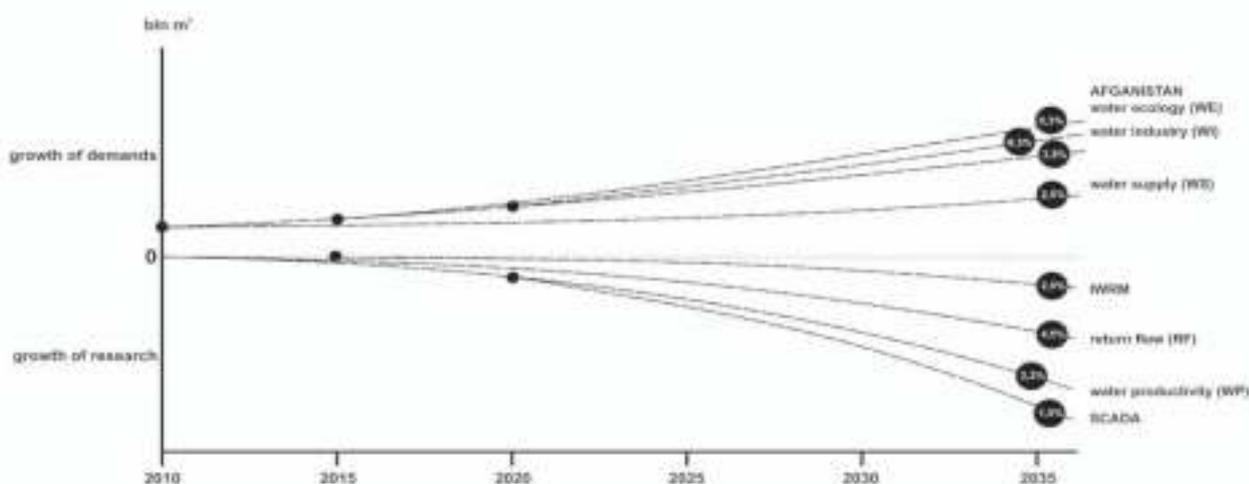


Рис. 9. Динамика компонентов водного баланса в бассейне Аральского моря

В докладе «Концептуальный подход к формированию зеленой экономики в Узбекистане»\* были определены приоритеты, связанные с водой:

- «Озеленение» управления водными ресурсами, такое как система повторного использования воды, использование дождевой воды, деминерализация соленой воды, усиление АВП и т.д.;
- «Озеленение» землепользования - уменьшение минеральных удобрений и пестицидов, борьбы с деградацией земель, реабилитации экологически чистых технологий использования земель, использование технологии микробиологии;
- Широкое внедрение капельного орошения до 2020 года;
- Водосбережение и стабильная подача воды конечным пользователям;
- Учет воды.

\* Аналитический доклад 2011/04 «Концептуальные подходы к формированию Green Economy в Узбекистане» подготовлен Центром экономических исследований (ЦЭИ) при содействии Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН). Ташкент, 2011. 64 с.

Главной задачей «зеленой экономики», как явствует из рис. 9, является вовлечение дополнительных ресурсов:

- резервов земли – по площадям орошения и по потенциалу земель;
- резервов воды – использование коллекторно-дренажных и сбросных вод;
- повышению точности водоучета и увеличения за счет этого располагаемых водных ресурсов;
- использование субиригации.



Капельное орошения картофеля в Ферганской области

## 5. ГДЕ СКРЫТЫ ПОТЕНЦИАЛЫ ОРОШЕНИЯ?

Эффективность орошаемого земледелия определяется основными его показателями такими как продуктивность земли, продуктивность воды, площади орошения, объем используемой воды, затраты на орошение и производство продукции (рис. 10). Кроме показателей природного плодородия, естественных условий выращивания культур (почв, грунтовых вод с естественным или искусственным дренажом, климатическими характеристиками), возможность получения высокой эффективности орошения зависит от целого ряда определителей: организационных, обеспечивающих, технологических, так же как и устойчивости водообеспечения, определяемой руководством и управлением водными ресурсами в интегрированном ключе. Каждый из этих факторов дает свой определенный вклад в конечную продуктивность орошаемого земледелия.

Руководство орошаемым земледелием определяет те организационные, правовые, экономические, финансовые рамки, правила и регулирование, в пределах и в соответствии с которыми управленцы организаций на всех уровнях иерархии должны работать. Это включает порядок перспективного и годового планирования, регулирование земельных отношений (возможность планового и свободного использования земель, включая повторные посевы), поддержание, модернизацию и развитие инфраструктуры, механизмы финансирования, кредитования, субсидирования и передачи фондов, систему закупок – государственных, свободных договорных, рыночных, а также налоговые и таможенные условия. Особо устанавливается порядок общественного участия. На основе этого и может функционировать Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР), включая все его составляющие (см. левый блок на рис. 10).

Все эти показатели являются составляющими ирригационного планирования, которое также включает характеристику местности, производственную систему, ориентированную на определенный состав культур и чувствительность к доходу (или получению чистой прибыли), а также мелиоративный фон в виде ирригационной и дренажной системы как залога оптимального использования воды. Последний включает методы орошения, коэффициенты полезного действия системы и техники полива, возможности регулирования уровня грунтовых вод и их использования, а также привлечение сбросных и дренажных (слабо минерализованных) вод.

Следует отметить, что существует разница между максимально возможным урожаем и средним урожаем в хозяйствах вследствие накопления различных факторов, препятствующих полному использованию биологического потенциала культур.

Это говорит о том, что есть возможность постепенного снижения влияния отрицательных факторов на продуктивность. Для этого все составляющие сельского кластера, показанные на рис. 10, должны работать аналитически четко и структурно слаженно, одновременно включив все необходимые инструменты и механизмы руководства и ИУВР. Этим можно объяснить тот факт, что продуктивность воды в различных областях отличается столь значительно – в Андижанской области – лидер эффективности  $0,49 \text{ \$/м}^3$  воды при среднем уровне  $0,21 \text{ \$/м}^3$ .

# Природные условия

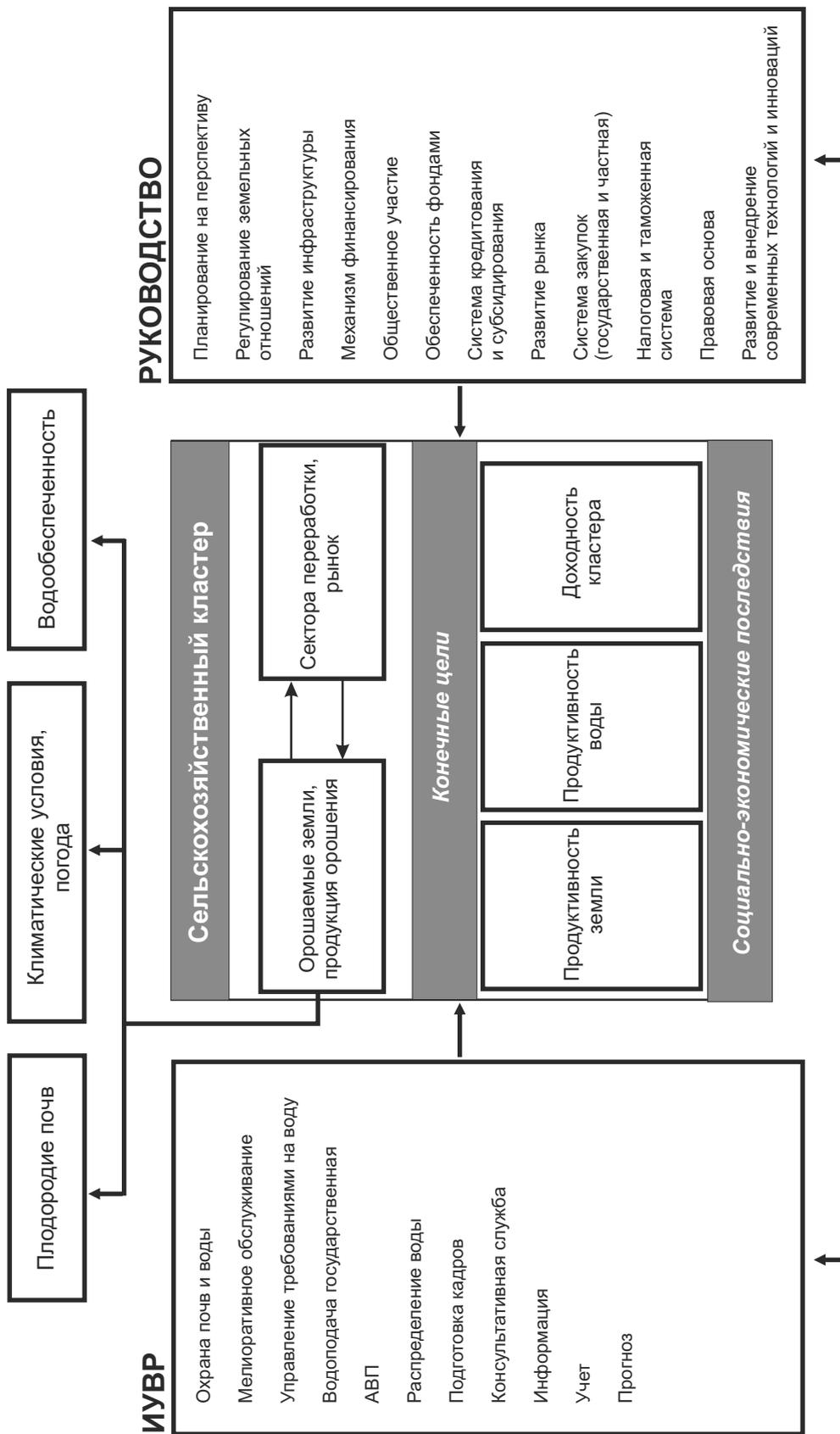


Рис. 10. Факторы эффективности орошаемого земледелия

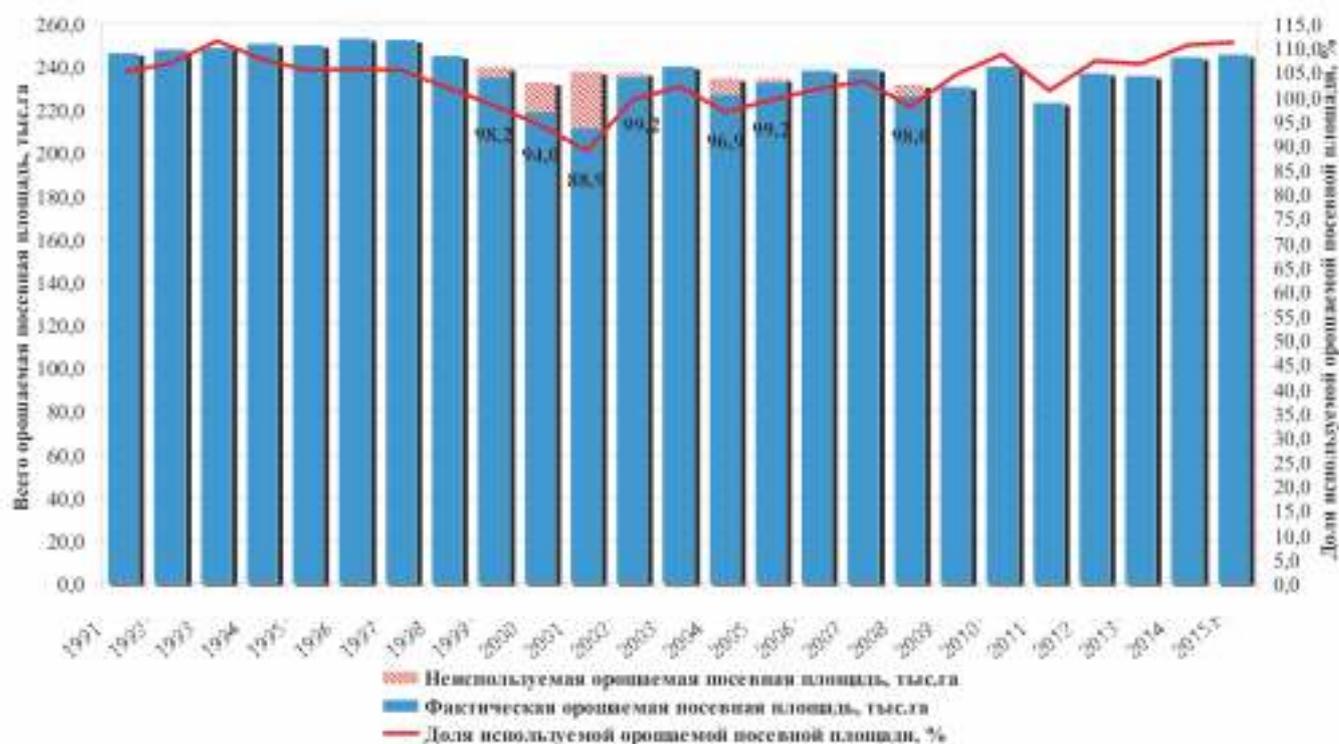
Кроме непосредственных факторов успешного высокопродуктивного орошения не меньшую (если не большую) роль играет набор факторов, относящихся к сфере руководства (институциональное построение, механизм финансирования, правовая основа и т.д.) равно как и система ИУВР (Консультативная служба, информация, учет воды, подготовка кадров, система водоподдачи).



## 6. ЕСТЬ ЛИ РЕЗЕРВЫ В БОЛЕЕ ИНТЕНСИВНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЛОЩАДЕЙ ОРОШЕНИЯ?

**Инженерное понятие орошаемой площади.** Площадь для орошения брутто – включает всю подкомандную площадь, обеспеченную магистральной и распределительной сетью, которая может быть орошена с помощью самотечной и машинной водоподачи, определяемой исходя из рационального размера оросительной нормы. Площадь орошения нетто включает площадь в пределах той же сети за минусом дорог, каналов, коллекторов. На этой площади могут выращиваться сельскохозяйственные культуры, сады, виноградники и приусадебные участки. Однако, имеется еще один показатель – площадь, фактически занятая посевами и фактически орошаемая. Соотношение между орошаемой площадью брутто и нетто является коэффициентом проектного использования земли, а соотношение между площадью брутто и фактически занятой посевами, садами и другими сельхозкультурами, называемая коэффициентом фактического использования земель. Площади фактически занятые культурами и соответствующий им коэффициент земельного использования уменьшаются в случае неустойчивой подачи воды, нехватки поливальщиков, наличия площадей заболоченных или засоленных, наличием неудобств, особенно вдоль каналов и коллекторов.

Сопоставление площадей нетто и площадей посевов показывает наличие здесь определенных резервов, что необходимо постоянно держать под контролем, особо в маловодные годы и после них (рис.11).



Источник: Расчеты Муминова Ш. на основе данных Госкомземгеодезкадастра и Госкомстата РУз

Рис. 11. Динамика использования орошаемых земель в Хорезмской области

В процессе освоения новой зоны Голодной и Каршинской степей для повышения КЗИ использовали перевод открытых каналов в трубчатую сеть и открытых коллекторов – в закрытые. Это может добавить 2-5 % к площади фактических посевов по отношению к площади орошения нетто.

Еще один источник более полного использования земель – проведение капитальной (желательно лазерной) планировки и систематического проведения (раз в 3 года) длиннобазовой планировки. Спланированная под плоскость поверхность поливного участка обеспечивает высокую степень равномерности развития растений и отсутствие пятнистости поля. При отсутствии планировки на практике лишь 50 % земель в среднем дает полный урожай, 20 % снижает на 15-20 % и 30 % - половину урожая вследствие неравномерности увлажнения.



## 7. УРОВНИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕМЛИ

Возделывание культур на основе орошения позволяет создать для них необходимые условия для получения максимального урожая, для того, чтобы полностью использовать биологический потенциал культуры (он определяется максимально возможной величиной урожай – МВУ, характерной для каждого сорта). Климатические условия конкретной местности определены величиной фотосинтетически активная часть радиации – ФАР. Так для озимой пшеницы в Андижанской области эта величина составляет 107 ц/га. Другие уровни продуктивности зависят от:

- бонитета плодородия почвы – потенциальный урожай (ПУ);
- действительно возможный урожай (ДВУ) – зависит от засоления, засоренности, обеспеченности удобрениями, наличия вредителей, ровности поля;
- фактический урожай в хозяйстве (ФУ) – учитывает организационные потери, связанные с соблюдением технологических процессов, обеспеченность посевов водой.

Для примера показаны сравнительные уровни продуктивности земель, которые были оценены в 2014 г. НИЦ МКВК для фермерского хозяйства «Истикбол Ходжабиби», Хорезмская область – рис. 12 и табл. 4.

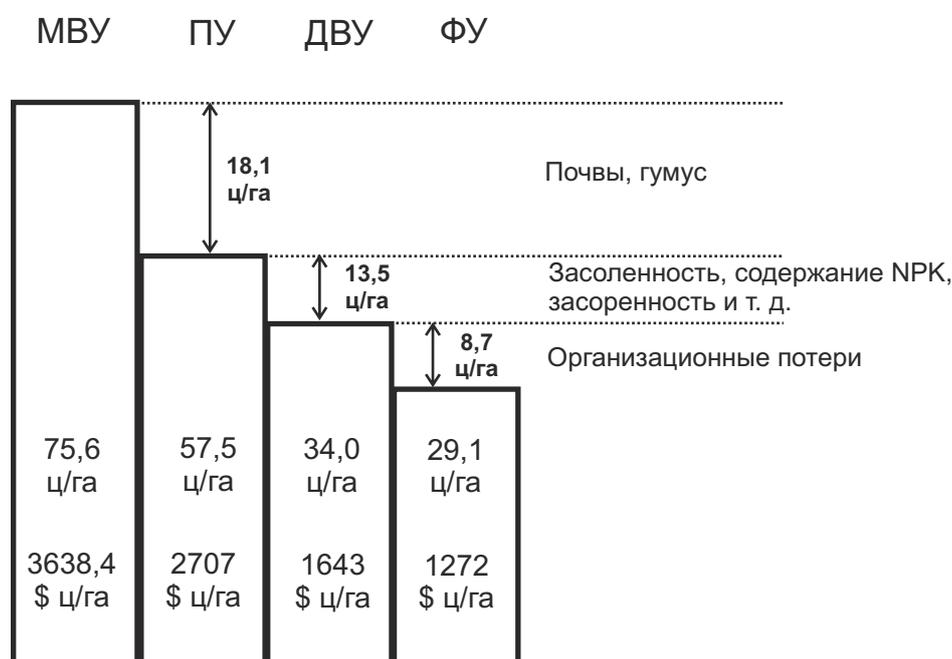


Рис. 12. Уровни продуктивности по хлопку фермерского хозяйства «Истикбол Ходжабиби», Хорезмская область

Таблица 4  
Потери в урожайности хлопчатника (ц/га) на пилотном участке «Истикбол Ходжабиби»  
от основных факторов сельхозпроизводства (2014 г.)

МВУ	Потери от физических свойств почвы	Потери от недосыпания	Потери от недосыпания $P_2O_5$	Потери от недосыпания $K_2O$	Потери от засоренности	Потери от болезней	Потери от вредителей	Потери от неровности поля	ДВУ	Органические потери	Фактический урожай
75,5	8,3	9,7	7,2	3,4	-	-	7,2	5,8	34,0	4,9	29,1

МВУ – максимально-возможный урожай; ПУ – потенциальный урожай; ДВУ – действительно-возможный урожай.

Таблица 5  
Примеры других сопоставлений уровней урожайности

	МВУ	ПУ	ДВУ	РУ
Ферганская область				
Кукуруза	117,4	80,7	67,8	57,5
Каракалпакстан				
Рис	96	56,2	44,2	39,8
Ферганская область				
Картофель	580	440,8	257,6	239,8

На основе паспортизации земель возможно выявить поэлементно причина потерь урожая и сосредоточить на них внимание для повышения продуктивности земель.

Дефицит земли делает необходимым использовать повторные культуры в качестве источника пополнения азота и гумуса. Проведенные с 2003 г. работы по внедрению для этой цели маша, гороха, фасоли, сои, получившие особое развитие в последние 3-4 года показывают высокую эффективность таких посевов.

В 2014 и 2015 годах НИЦ МКВК на демонстрационных участках Кувинского района Ферганской области и Мархаматского района Андижанской области провел повторный посев после уборки пшеницы новых семян маша Дурдона, Турон, Маржон, и Зилола а также фасоли Олтинсоч и сои Универсал, предоставленных специалистами ИКАРДА.

Основная цель данного эксперимента показать возможности повышения плодородия почвы после посева бобовых культур и дополнительную прибыль для фермера. В результате проведенных работ за период с 4 июля (дата посева) по 2 октября (дата уборки урожая) фермерами получен урожай маша до 26 ц/га. С поля с 0,4 гектара фермеры получили в среднем 1500 долларов чистой прибыли.



Рис. 13. Посевы маша в Ферганской долине

Особенность и отличие новых сортов маша от старых сортов состоит в том, что кусты ко времени созревания не ложатся на землю, а после поспевания и во время сбора урожая маша оболочки не открываются и не выбрасывают зерна как в обычных сортах.

Как отмечают специалисты, в настоящее время нет другой культуры, которая могла бы приносить фермеру такую большую прибыль как маш за такой короткий промежуток времени после уборки урожая пшеницы.

**Таблица 6**  
**Экономические показатели новых сортов маша в Ферганской**  
**и Андижанской областях**

Наименование хозяйства	Единица измерения	ф/х Акмалжон Матмусаев (Кувинский р-н Ферганская область)	ф/х Кахрамон Давлат Саховати (Кувинский р-н Ферганская область)	ф/х Давлат Ганимат (Мархаматский р-н Андижанская область)
Посевная площадь	га	0.4	0.5	0.6
Переменные затраты	д.ед/га	718000	642000	838600
Урожай	тонн	1.049	0.8	1.44
Валовый продукт	д.ед/га	5245000	4000000	7200000
Прибыль	д.ед/га	4527000	3358000	6361400
Постоянные затраты	д.ед/га	15000	15000	0
Чистая прибыль (сум)	д.ед/га	<b>4512000</b>	<b>3343000</b>	<b>6361400</b>
Затраты воды	м3/га	<b>2870</b>	<b>2346</b>	<b>1853</b>



## 8. ОРОШЕНИЕ И ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ

На плодородие использования земель очень важно влияние процессов засоления. Лессовые и сазовые почвы Узбекистана характеризуются естественным и вторичным засолением. Засоление в республике имеет три основных источника:

- содержание солей в оросительной воде,
- исходное содержание солей в почвогрунтах,
- приток подземных напорных вод и обогащение зоны аэрации минерализованными грунтовыми водами.



Рис. 14. Кристаллы солей на поверхности почв

Накопление солей в почвогрунтах и грунтовых водах идет в основном в зонах недостаточной дренированности и отрицательно влияет на рост и развития сельхозкультур. Установлено, что сильнозасоленные земли, а их в республике более 100 тыс. га, дают в среднем на 30-45 % меньше продукции с каждого гектара, средnezасоленные – 15-30 % и даже слабозасоленные – 5-15 %. Например, на почвах с содержанием токсичных солей до 30 % потери урожайности хлопчатника достигают 50-60%, а на солончаках – более 70-80% (рис.14).

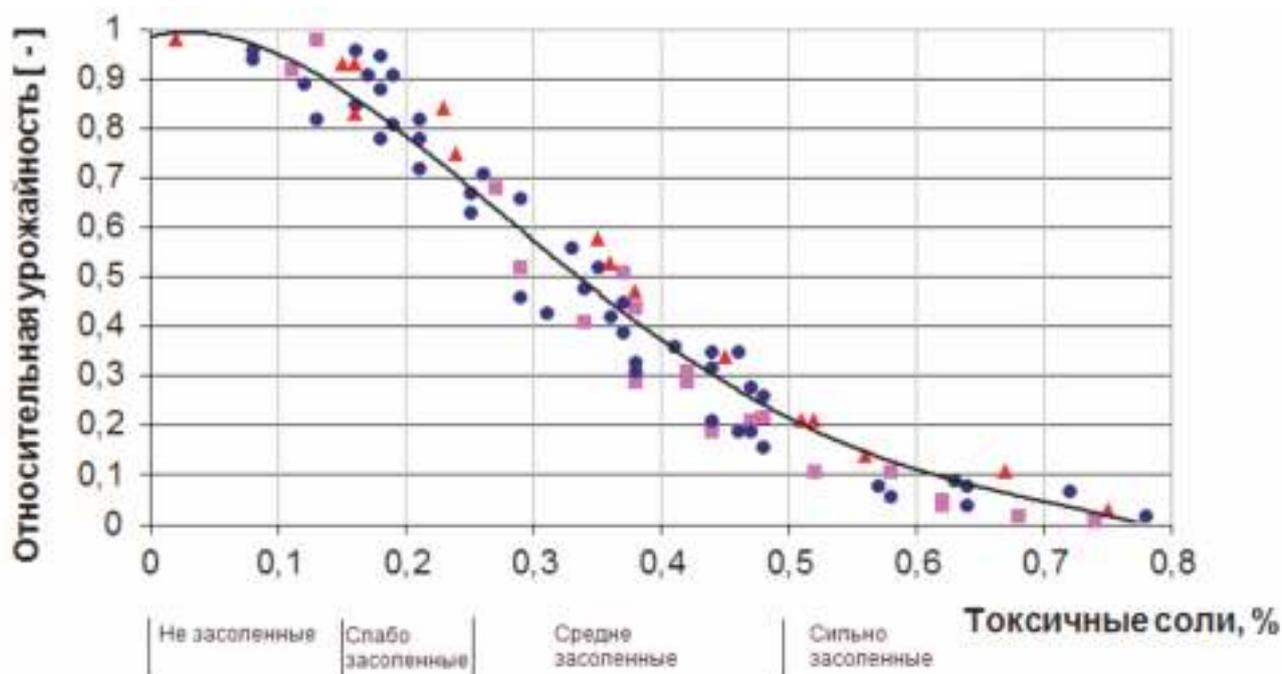


Рис. 15. Зависимость урожайности хлопчатника от засоления (Рамазанов и Якубов, 1988)

Основным методом борьбы с засолением является промывка на фоне искусственного или естественного дренажа. В связи с массовым освоением земель в 60 года прошлого века в республике были построены и сданы в эксплуатацию тысячи километров коллекторно-дренажных сетей (КДС). Были внедрены совершенные типы дренажа – закрытый горизонтальный, вертикальный и комбинированный. До комплексного внедрения дренажа промывку проводили в осенне-зимний период, после увеличения мощности дренажа все больше специалистов предлагают провести эти мероприятия поздней зимой или в начале весны одновременно с влагозарядкой. Нынешнее регулирование запасов в водохранилищах в верхнем течении также способствуют проведению промывок поздней зимой. Для контроля мелиоративного состояния орошаемых земель, борьбы с засолением и эксплуатации коллекторно дренажной сети были созданы Мелиоративные экспедиции в каждой области. До настоящего времени данные организации в основном эксплуатируют КДС и ответственны за благополучное мелиоративное состояние орошаемых земель.

Особенностью состояния орошаемых земель в Узбекистане является эффект, вызванный природными условиями (первичное засоление) - неэффективный естественный дренаж, минерализованные грунтовые воды, высокие потери от испарения, и высокая капиллярная емкость почвы, - а также антропогенными условиями (так называемое «вторичное засоление»), которые привели к увеличению минерализованных грунтовых вод. Почти 46,6 % орошаемых земель подвержены засолению.

Эта особенность имеет несколько важных последствий: урожайность орошаемых культур зависит от степени засоления и необходимо промывать засоленные земли дополнительным объемом воды ежегодно или периодически. В долгосрочной перспективе необходимо укреплять работоспособность искусственной дренажной системы, чтобы гарантировать достаточную дренированность корнеобитаемого слоя там, где ее естественные способности ограничены, а также обеспечить сброс воды, использованной на промывку.

**Таблица 7**  
**Площади засоленных земель и обеспеченность дренажем в Республике Узбекистан**

Области	Орошаемая площадь, тыс. га	Площади средне и сильнозасоленных земель, тыс. га	Площади, обеспеченные дренажем, тыс. га	Рекомендуемые промывные нормы, тыс. м <sup>3</sup> /га		
				слабозасоленные	среднезасоленные	сильнозасоленные
Каракалпакстан	508,5	230,9	371,3	2,5-3,0	3,5-4,0	5,0-5,5
Андижанская	265,8	4,4	182,1	1,8-2,0	2,5-3,0	3,5-4,0
Бухарская	274,9	65,6	232	2,5-3,0	3,5-4,0	4,5-5,0
Джизакская	300,4	82,3	266	2,0-2,5	3,0-3,5	4,0-4,5
Кашакардарьинская	514,9	55	307,6	2,0-2,5	3,0-3,5	4,0-4,5
Навоийская	123	12,7	107,4	2,5-3,0	3,5-4,0	4,5-5,0
Наманганская	282,3	6,9	137,4	2,0-2,5	3,0-3,5	4,0-4,5
Самаркандская	379,5	0,3	125,1	2,0-2,5	3,0-3,5	4,0-4,5
Сурхандарьинская	325,7	29,1	205	2,0-2,5	3,0-3,5	4,0-4,5
Сырдарьинская	287,8	50,5	289,6	2,0-2,5	3,0-3,5	4,0-4,5
Ташкентская	398,4	1,7	236,2	2,0-2,5	3,0-3,5	4,0-4,5
Ферганская	362,7	22,7	231,3	2,0-2,5	3,0-3,5	4,0-4,5
Хорезмская	265,4	113,2	266,3	2,5-3,0	3,5-4,0	4,0-4,5
ВСЕГО	4289,3	675,3	2957,3			

Источник: МСВХ РУз, НИЦ МКВК и САНИИРИ

Для устойчивого рассоления земель и поддержания необходимого мелиоративного благополучия необходимо проводить систематические профилактические работы по очистке коллекторов и промывке закрытого дренажа (в среднем один раз в 12 лет). Однако следует отметить, что с 1990-1993 по 2002-2003 годы мелиоративное состояние постепенно начало ухудшаться в связи с ненадлежащим уходом за КДС, ухудшением технического состояния и износа КДС и особенно недофинансированием этих работ.

Согласно Указу Президента Республики Узбекистан, в 2007 году при Министерстве финансов был создан специализированный Фонд по мелиоративному улучшению орошаемых земель, за счёт средств которого реализована Государственная программа мелиоративного улучшения орошаемых земель на период 2008-2012 гг.

На выполнение мероприятий Программы, включающих строительство, реконструкцию и восстановление коллекторно-дренажных систем, потрачено более 500 млн. долларов США. Для выполнения таких больших объемов работ была создана специальная система «Узмелиомашлизинг», которая в 2008-2015 гг. предоставила предприятиям, участвующим в ирригационно-мелиоративных мероприятиях, на основании льготного лизинга 2010 единиц новой спецтехники, в том числе 781 экскаватор, 240 бульдозеров, 989 других механизмов.

В результате выполненных работ в период 2008-2016 годов улучшено мелиоративное состояние орошаемых земель на площади более 1 млн. 835 тыс. га, обеспечено оптимальное залегание уровня грунтовых вод. При этом площадь орошаемых земель с уровнем залегания грунтовых вод до 2,0 м уменьшилась на 244,9 тыс. га, на площади 186,3 тыс. га сильно и средnezасоленных земель обеспечено рассоление до показателей слабозасоленных и незасоленных земель.

Постановлением Президента Республики Узбекистан в 2013 году был определен новый комплекс мер на период 2013-2017 гг. На эти цели выделено более 1,2 млрд. долл. США.

В рамках данной Госпрограммы только в период 2013-2014 годы построено и реконструировано 1771 км коллекторно-дренажной сети, осуществлено 24,7 тыс. км ремонтно-восстановительных работ и на основании льготного лизинга закуплено 360 ед. мелиоративной техники.

По данным МСВХ РУз по состоянию 2015 г., орошаемые земли, обеспеченные искусственным дренажем в Узбекистане составляют около 2957 тыс. га, из них на 18 % (или 12,4 % от общей орошаемой площади страны) построен закрытый горизонтальный дренаж (ЗГД). Особой чертой ЗГД в аридных регионах, в том числе и в Узбекистане, является глубина его закладки и междренные расстояния, которые почти в два раза глубже и 4-5 раза шире, чем те значения, которые установлены для гумидных регионов. Принципиальная разность конструкции ЗГД в аридных регионах в сравнении с гумидными базируется на своеобразии природно-климатических условий (высокая интенсивность испарения, дефицит влаги, засоление почвогрунтов и др.), что обуславливает глубокую закладку дрен (2,5-3,5 м против 0,8-1,2 м), меньшую интенсивность и сравнительно большие проектные дренажные модули. Такая система, создавая условия для поддержки глубокого залегания уровня грунтовых вод, требует больших затрат поливной воды для покрытия требований сельскохозяйственных культур, хотя нет большой необходимости дренировать грунтовые воды ниже корневой зоны. Это обуславливает повышение нагрузки на дренажи и соответственно увеличение частоты очистки КДС и эксплуатационные затраты. Постоянное дренирование территории создают большие объемы КДВ и водорастворимых солей.

Выполнение предусмотренных Программой работ приведет к улучшению технического состояния мелиоративных объектов и обеспечит нормативный отток коллекторно-дренажных вод дополнительно с площади 669 тыс. га, и в целом поддержит мелиоративное состояние 1 млн. 132 тыс. га орошаемых земель. Мероприятия по улучшению инфраструктуры и технического состояния ирригационных объектов позволит повысить КПД каналов в проектных зонах до 20 процентов, что повысит водообеспеченность около 1,0 млн. га орошаемых земель.



**Очистка коллектора П-3 в Бувайдинском районе  
Ферганской области**



**Коллектор К-4-3-1 в Алтыарыкском районе  
Ферганской области после очистки**

## 9. ВЛИЯНИЕ ВОДОБЕСПЕЧЕННОСТИ НА УРОЖАЙ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР

Урожай любой культуры в зоне орошения зависит от степени водобеспеченности, т. е. от водного питания, которое покрывает потребности растения в транспирации и почвы в физическом испарении. Известна четкая зависимость между урожайностью и водобеспеченностью для каждой культуры, которую называют отклик на воду на разных фазах развития растения (рис. 16).

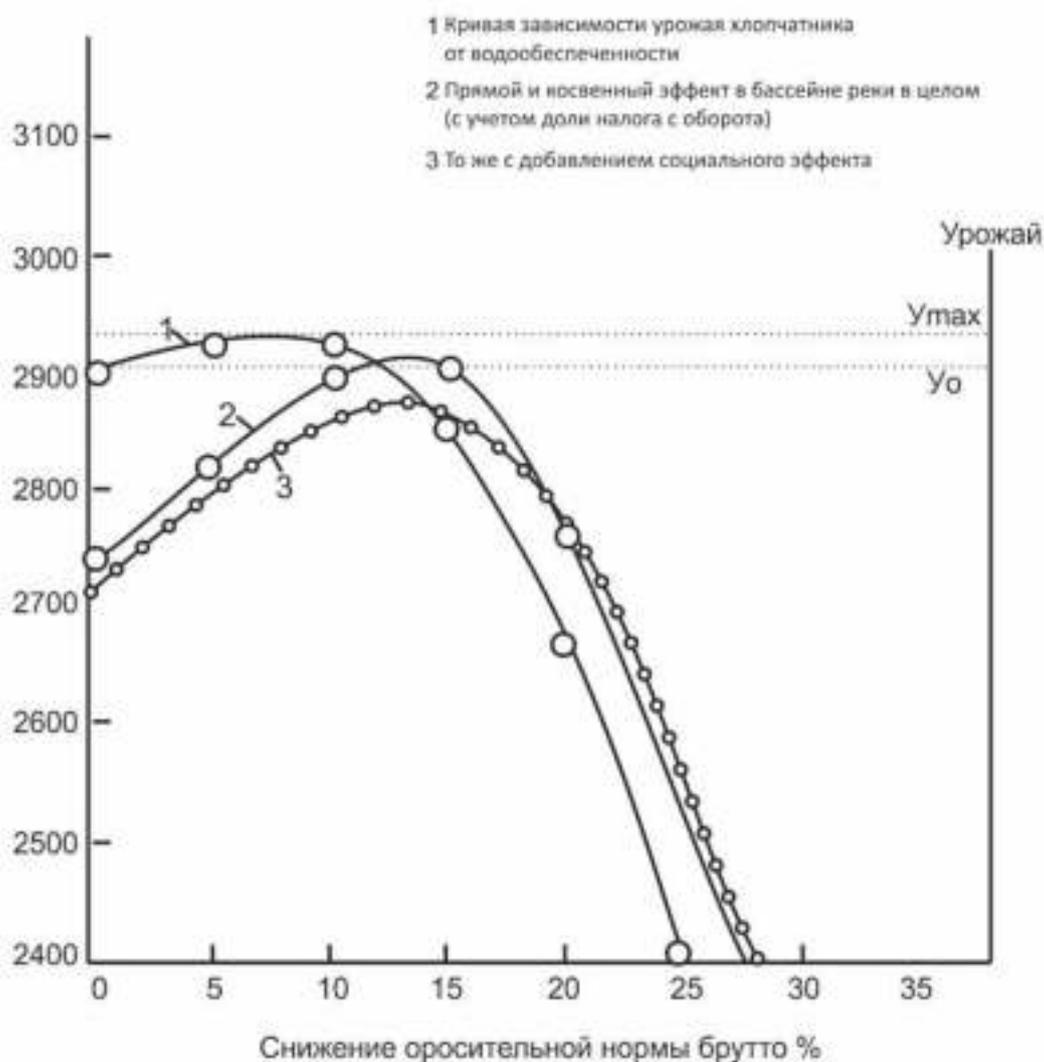


Рис. 16. Изменение урожайности хлопчатника и соответственно суммарного народнохозяйственного эффекта в зависимости от размера снижения оросительных норм (бассейн Сырдарья)

На практике обеспечение оптимального отклика культур на воду на больших площадях требует очень равномерного распределения воды по площади поливного участка, что может быть достигнуто лишь при планировке орошаемого поля под плоскость, а также при чётком контроле поливного режима поливальщиками.

При этом, продуктивность использования оросительной воды зависит от множества факторов: наличия ресурсов (водных, земельных, финансовых, трудовых,...), технических условий (состояния гидромелиоративной системы (ГМС), уровня эксплуатации и поддержания ГМС, техники полива, агротехнических условий с учетом структуры орошаемых контуров, плодородия почв, климатических и гидрогеологических условий и других факторов.

Фермеров следует научить применять экономически оптимальные значения оросительных норм и орошаемых площадей с учетом всех основных факторов. Всегда нужно иметь в виду влияние водного фактора на урожайность сельхозкультур, урожай теряется как от недополива, так и от переполива. Таким образом, в зависимости от сложившейся в конкретных местных условиях практики водопользования, повышение продуктивности использования воды связано в одном случае с 1) повышением водообеспеченности сельскохозяйственных культур, а в другом случае со 2) снижением водообеспеченности сельхозкультур.



Полив через борозду по пленке (Ферганская область, 2016 г.)

## 10. ТЕХНИКА ПОЛИВА КАК СРЕДСТВО ПРОТИВ ПОТЕРЬ УРОЖАЯ

Очевидно, что совершенствование техники полива также снижает непродуктивные потери воды за счет повышения КПД поля и уменьшает многие факторы, отрицательно влияющие на продуктивность. Это, в первую очередь, обеспечивает равномерность распределения воды по полю, уменьшает переполив и подсушку и др. Самым элементарным методом совершенствования техники полива является правильный выбор параметров и длины борозд, их размещения на полях. Технологическая схема полива является определяющим элементом в эффективном проведении бороздкового полива – наиболее распространенного сегодня на орошаемых землях.

В рамках проекта «ИУВР Фергана» в 2002-2003 годах была показана неэффективность технологической схемы полива, применяемой фермерами (рис. 17).

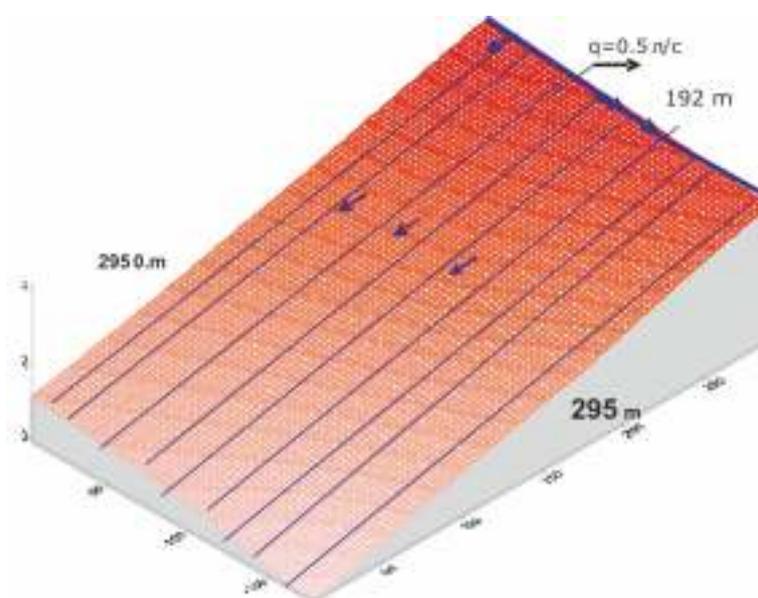


Рис. 17. Технологическая схема полива в 2002 году в ф/х «Хожалхонона-хожи»

Были выделены группы хозяйств, имеющие различные отклонения от оптимальной схемы полива, приемлемой для условий данного хозяйства с учетом почвенно-мелиоративных условий и рельефа местности, с длиной борозд не соответствующей почвенным условиям и уклонам орошаемых полей. С учетом сочетаний водопроницаемости и уклонов орошаемых полей была проведена адаптация элементов техники полива, которая в итоге и была предложена для использования фермерам (рис. 18).

Важными элементами поливных мероприятий для эффективного и продуктивного полива помимо срока и нормы являются расход воды в борозду и продолжительность проводимого полива. Эти элементы полива зависят от нескольких важных показателей: 1 - водопроницаемости почвы; 2 - уклона поливного участка; 3 - длины борозды; 4 - вида культуры.

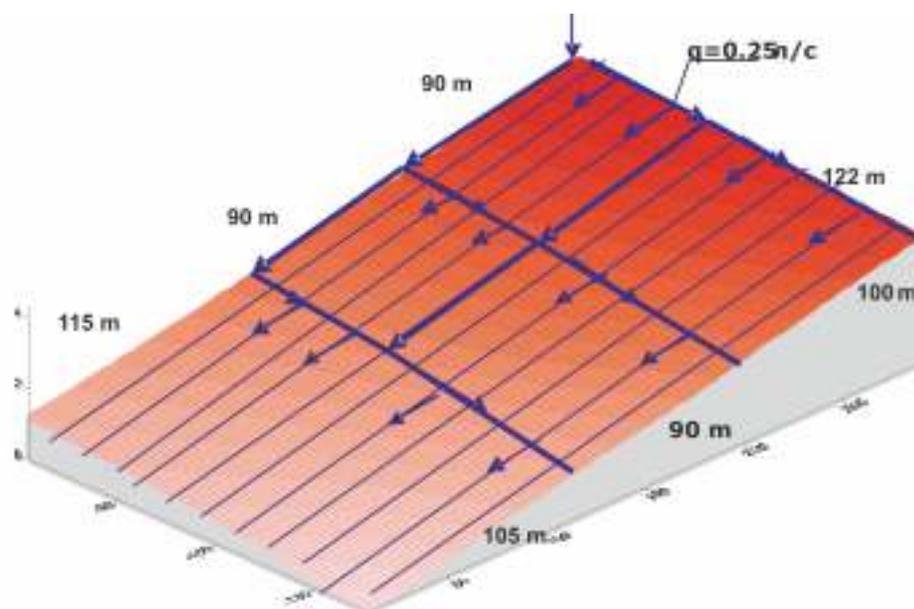


Рис. 18. Рекомендованная технологическая схема полива для ф/х «Хожалхонона-хожи»

По результатам проекта “ИУВР Фергана” в 2002-2006 гг. НИЦ МКВК предложил использовать специально созданную систему параметров подачи воды в борозду, которая передана в АВП и фермерам для их повседневной практики.

При анализе и оценках расчетной эффективности орошения рекомендуется использовать показатели эффективности различных способов полива в оптимальных условиях их применения, которые основаны на данных многолетних исследований САНИИРИ (табл.8).

**Таблица 8****КПД техники полива в зависимости от применяемой технологии полива**

№	Особенности технологии орошения	КПД техники полива (%)
1	Обычный бороздковый полив	65
2	Полив через междурядье на суглинистых и глинистых почвах	73
3	Дискретный полив без применения специального оборудования при уклоне поля 0.005 м/м	75
4	Многоярусный полив на супесчаных и легкосуглинистых почвах	80
5	Планировка земель полосами под горизонтальную поверхность или под уклон <0.0005	85
6	Дискретный полив с применением специального оборудования и планировкой поверхности поля	85
7	Дождевание на автоморфных почвах	85
8	Капельное орошение	95
9	Внутрипочвенное орошение	98

Первые пять способов полива не требуют для осуществления специального оборудования, хотя в пятом способе – «полив по горизонтально спланированным полосам» – необходима предварительная высококачественная планировка поверхности.

Диапазон возможного водосбережения относительно обычного бороздкового полива для этих способов от 13% до 20%. Все методы применимы и на землях подверженных засолению, т. к. позволяют осуществлять при необходимости промывной режим орошения.

Последние три способа высокоэффективны, но предъявляют жесткие требования к качеству оросительной воды (мутность, минерализация), т. е. применимы в узком диапазоне природных условий, кроме того предъявляют специфические требования к организации поливных участков.



Полив из гибкого шланга в Ферганской области



Капельное орошение на хлопке в Кашкадарье

## 11. ИНТЕГРИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Доступ к воде водопользователей – в нужное время, в установленном количестве и соответствующем качестве – является главным фактором водообеспеченности поливного участка. Качество водопоставки характеризуется такими показателями как стабильность и равномерность водоподачи во времени и пространстве, которые зависят от внешних и внутренних, а также от технических и институциональных факторов.

Внешним техническим фактором, влияющим на качество подачи воды пользователям в Узбекистане является уровень стабильности водоподачи на границе республики – из трансграничных источников.

К сожалению, сегодняшняя ситуация со стабильностью водоподачи на границе Республики Узбекистан повсеместно неудовлетворительная. Если посмотреть на представленном графике суточные колебания стока реки Нарын на Учкурганском гидроузле, от которого берут начало три крупнейших канала Ферганской долины (Северный Ферганский, Большой Ферганский и Большой Андижанский), куда вода поступает по Нарынскому каскаду, то мы увидим, что их диапазон по расходам превышает  $200 \text{ м}^3/\text{сек}$ . А это означает, что такие колебания распространяются по всем подкомандным системам.



К внутренним техническим факторам, определяющим стабильность водоподачи, относятся такие факторы как наличие и режим работы внутрисистемных водохранилищ, оснащенность гидросооружений оросительной системы современными системами управления (SCADA), а также уровень скоординированности использования поверхностной и подземной воды. Например, наличие Каркидонского водохранилища в системе ЮФМК и внедрение системы SCADA позволяет поддерживать высокий уровень стабильности водоподачи.

Эффективность технических мер значительно повышается, если они подкреплены институциональными мерами. Институциональные меры (организационная структура, стимулы, правила) особенно важны для обеспечения равномерности (справедливости) водоподачи. Так, в рамках работ НИЦ МКБК по внедрению интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) в Ферганской долине на ЮФМК оценены показатели равномерности водоподачи в различные отводы (рис. 19).

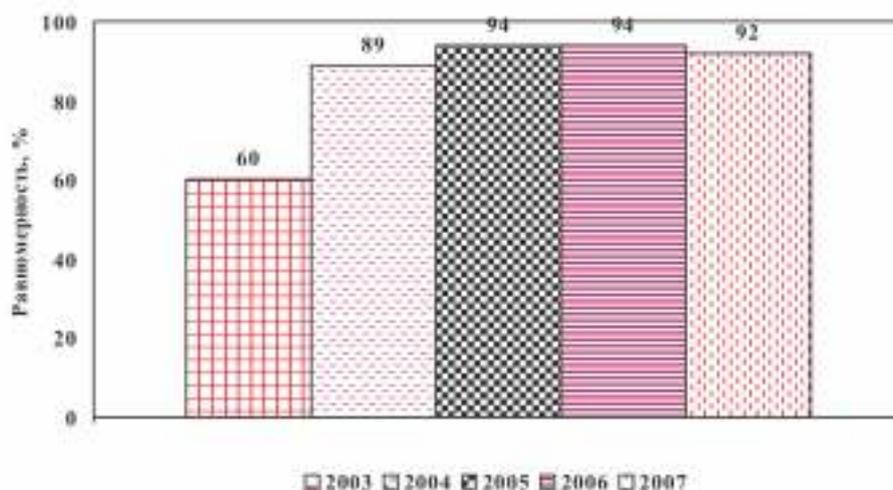


Рис. 19. Равномерность водоподачи из ЮФМК

Как видно из рис. 19 в начальный период, т. е. без технических и институциональных инструментов, которые были применены позже, лишь 60 % отводов ЮФМК получали установленное количество воды.

Из вышеизложенного следует, что стратегия повышения качества управления водой в Узбекистане связана со строительством внутрисистемных водохранилищ, модернизацией оросительных систем, с использованием восстановленных и дополнительно построенных скважин на орошение как стабилизирующих водоподачу инструментов (техничко-технологические факторы), а также с совершенствованием организационной структуры водохозяйственных структур с учетом принципа общественного участия для вовлечения ключевых стейкхолдеров в процесс принятия решений (институциональные факторы).

Доступность воды резко повышается путем внедрения интегрированного управления водными ресурсами, которое включает в себя ряд организационных мероприятий (гидрографическое, общественное участие, межсекторную и межгосударственную увязку уровней иерархии и учет воды).

Гидрографические исследования в Ферганской долине показали высокие темпы роста уровня гидрографизации АВП (рис. 20) и платы за ирригационные услуги АВП (рис. 21), а также существенное повышение продуктивности использования оросительной воды (в связи с заметным снижением водоподачи из пилотного Южно-ферганского магистрального канала (рис. 22) если этими вопросами серьезно заниматься. Достигнуто это было благодаря повышению человеческого и институционального потенциала водных организаций в рамках проекта «ИУВР-Фергана».

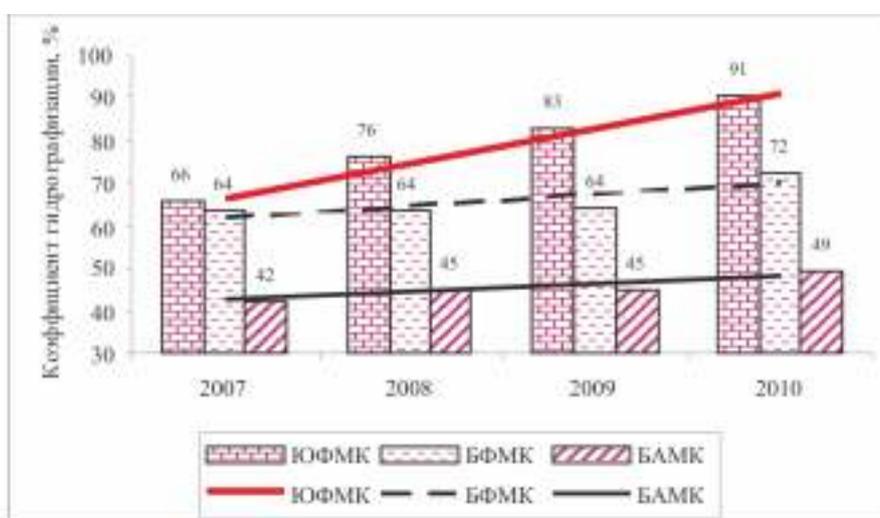


Рис. 20. Динамика изменения коэффициента гидрографизации по магистральным каналам

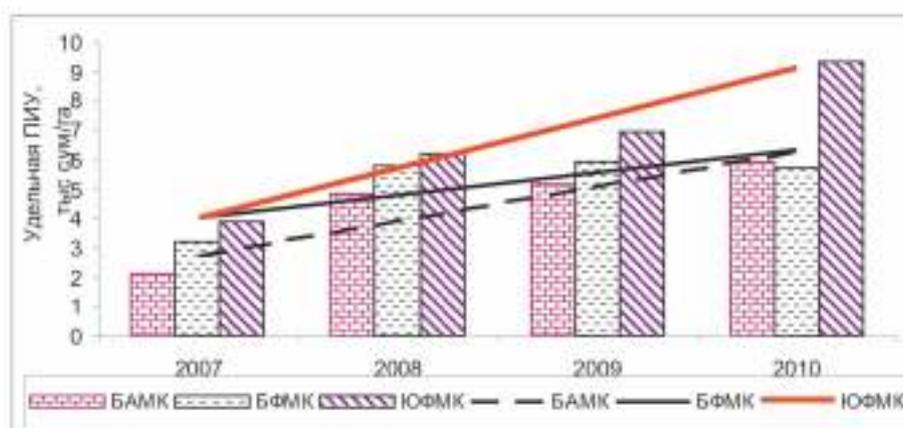
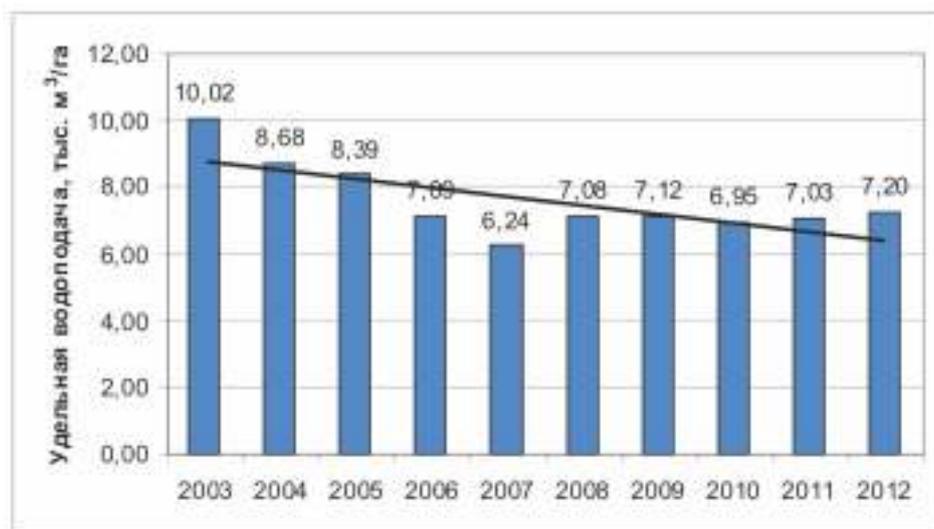


Рис. 21. Динамика изменения коэффициента удельной платы за ирригационные услуги



**Рис. 22. Удельная фактическая водоподача из ЮФМК в вегетационный период (с учетом водоподачи на повторные культуры)**

Экономия оросительной воды благодаря проекту за вегетационный период с 2003 по 2012 гг. (2007 и 2008 гг. исключены из расчета, так как эти годы были маловодными) составила 1556 млн. м<sup>3</sup>, а в среднем за 1 год – 222 млн. м<sup>3</sup> (табл. 9). При этом удельная экономия воды составила

$$222 \text{ млн. м}^3 \cdot 1000 / 105787 \text{ га} = 2,1 \text{ тыс. м}^3/\text{га},$$

**Таблица 9**

**Расчет экономии оросительной воды за счет внедрения ИУВР**

Год	Водоподача из ЮФМК (вегетационный период), млн. м <sup>3</sup>	Экономия воды, млн. м <sup>3</sup>
2003	1053	0
2004	925	128
2005	871	182
2006	816	237
2009	783	270
2010	774	279
2011	814	239
2012	832	221
Всего	5815	1556
В среднем за год	727	222

Общий бюджет проекта «ИУВР-Фергана» за время его реализации составил 9,5 млн. долл. США. Таким образом, на экономию 1 м<sup>3</sup> оросительной воды было потрачено

$$9,5 \text{ млн. долл.} / 1556 \text{ млн. м}^3 = 0,006 \text{ долл. США.}$$

НИЦ МКВК предложен метод перехода к объемному методу оплаты ирригационных услуг при ограниченности средств водоучета на границе фермерских хозяйств. Этот метод, который начал реализовываться в порядке эксперимента в ходе проекта “ИУВР-Фергана”, исходит из того, что 1) до тех пор, пока финансовая жизнеспособность АВП не будет зависеть от достижения согласованных (с руководящим органом АВП) стандартов ирригационных услуг, у этой организации не будет желания вводить эффективные внутренние механизмы ответственности и 2) «для того, чтобы научиться плавать, надо раздеться и влезть в воду».

В настоящее время схема финансовых потоков в Узбекистане выглядит следующим образом (рис. 23).

Только после того, как будет достигнута увязка платы за услуги по водопоставки с объемом водопоставки, можно будет говорить о целесообразности внедрения в Узбекистане следующего важного финансового инструмента - платного водопользования на границе УИС – АВП (рис. 24). Иначе это приведет к распространению коррупции в водном хозяйстве и дискредитации идеи перехода к платному водопользованию.

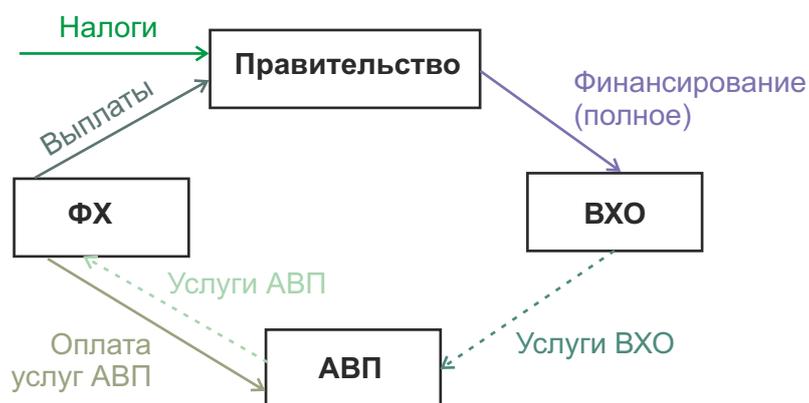


Рис. 23. Существующая схема финансовых потоков

Финансовая жизнеспособность АВП зависит от величины собираемости платы за ирригационные услуги. Важный механизм для повышения собираемости ПИУ предусмотрен в действующем типовом договоре, который заключается между АВП и водопотребителем на водопоставку. Согласно этому договору АВП имеет право на «В случаях несвоевременной оплаты членских взносов «Потребителем», временное

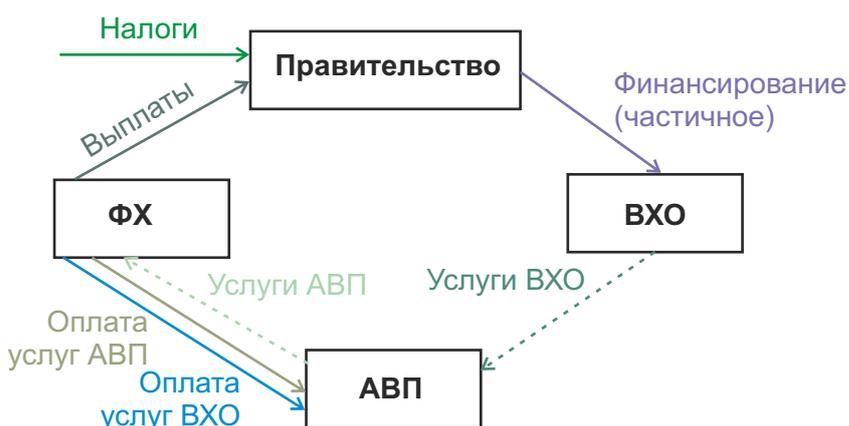


Рис. 24. Рекомендуемая схема финансовых потоков

прекращение поставки воды и других видов услуг (после первого письменного уведомления)». Проблема в том, что этот механизм (механизм неотвратимости наказания), как правило, плохо работает (выборочно) или вообще не работает на местах в связи с тем, что, например, представители местной власти, ответственные за выполнение плана по госзаказу, вынуждены в этой конфликтной ситуации, как правило, встать на сторону «неплательщика» и заставить АВП возобновить водопоставку.

Для того, чтобы руководитель АВП мог, в принципе, противостоять негативному внешнему давлению («телефонное право», коррупция, ...) и внутреннему давлению (со стороны влиятельных водопотребителей, безнаказанно ворующих воду) и чтобы вышеупомянутый механизм работал в полной мере, нужна мощная поддержка со стороны большинства водопотребителей, то есть необходим высокий уровень общественного участия, которого можно добиться лишь при условии, что руководитель АВП является добропорядочным и компетентным человеком, обеспечивающим доступный в существующих условиях высокий уровень качества ирригационных услуг и пользующимся полным доверием членов АВП.

В связи с этим, низкий уровень доверия к руководителю АВП и слабость стимула для повышения стандарта услуг по водопоставке – одна из ключевых в настоящее время морально-этических и институциональных проблем. Доверие – нематериальный социальный капитал, который обеспечивает единство за счет снижения уровня неуверенности. Доверие сокращает число конфликтных ситуаций, облегчает процесс проведения консультаций и принятия результатов. Потеря доверия имеет противоположные последствия.

Однако, ни один руководитель не сможет обеспечить взаимное доверие и уважение в одиночку, поскольку доверие и уважение крепнут или слабеют в зависимости от атмосферы в АВП. Проблема доверия должна решаться путем укрепления органа руководства АВП (Общее собрание, Правление АВП) (рис. 25) через социальную мобилизацию и обеспечение справедливого вододеления, прозрачности и подотчетности.

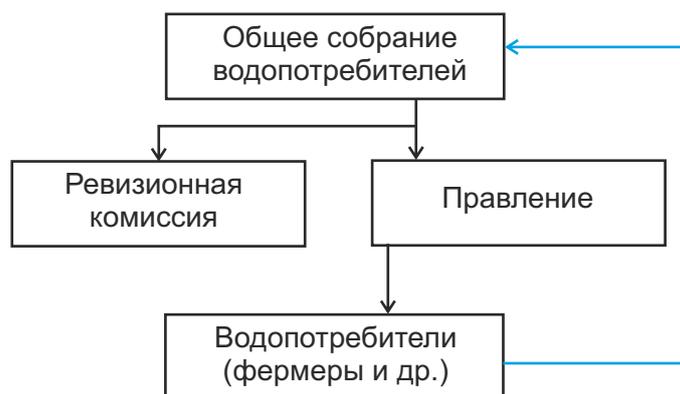


Рис. 25. Функциональная структура АВП

Суть принципа совместного участия и демократического управления заключается в том, чтобы внедрить как внутреннюю, так и внешнюю подотчетность. В таких организациях все водопотребители должны рассматриваться в качестве партнеров и клиентов, а не только как сторонних благополучателей.

АВП подотчетны перед вышестоящими инстанциями на предмет рационального использования ресурсов, вверенных в их управление. Государство может, например, определять стандарты управления финансами, прозрачности и справедливого распределения ресурсов.

Таким образом, АВП, построенные на принципах демократизма и коллективности действий, должны быть подотчетными как по горизонтали, так и по вертикали. Подотчетность по вертикали, как правило, на практике худо-бедно осуществляется (АВП регулярно представляют в ВХО и хокимияты многочисленные данные о своей деятельности), однако, подотчетность по горизонтали (подотчетность Правления и ревизионной комиссии АВП перед рядовыми членами АВП) оставляет желать лучшего.

Таким образом, стратегически важно добиться того, чтобы в АВП – в одном из важнейших звеньев цепочки водораспределения создать атмосферу доверия и строгую систему вертикальной и горизонтальной подотчетности.



## 12. УЧЕТ ВОДЫ НА КАНАЛАХ АССОЦИАЦИЙ ВОДОПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Реформа в аграрном секторе в Узбекистане, связана с образованием новых хозяйствующих субъектов в виде фермерских, дежканских и других форм собственности хозяйств. Если раньше водохозяйственные государственные организации (райводхозы) доставляли воду по магистральным каналам первого порядка, до границ коллективных хозяйств, а дальше распределением воды занимались гидрометры и мирабы тех хозяйств, то теперь задача усложнилась. В сложившихся новых условиях, из одного канала второго порядка, могут получать воду десятки, а то и сотни фермерских хозяйств. В этой связи возникает проблема справедливого и равномерного распределения оросительной воды, как на полях фермерских хозяйств, так и между ними.

Государством предпринимаются решительные меры для улучшения водоучета на низовом уровне вододеления. Головные каналы АВП получая от водохозяйственных организаций воду строго ее учитывают в специальных журналах водной инспекции. Далее вода, которую также строго учитывают, распределяется по отводам фермерских хозяйств, силами гидрометров АВП.

В случае отсутствия таковых, возникали конфликтные ситуации и социальная напряженность по очередности поливов фермерских хозяйств и объемов получаемой воды. Также возникла проблема обучения персонала АВП правильно подбирать, строить и эксплуатировать необходимые водомерные устройства своими силами, для отводов тех фермерских хозяйств где отсутствовали таковые. Эти и другие вопросы водоучета в АВП являются предметом рассмотрения настоящего обзора.

Из всего разнообразия различных типов и конструкций водомерных устройств и сооружений, в водохозяйственной практике постсоветских республик Центральной Азии, для измерения малых расходов воды, наибольшее распространение получили:

- Водосливы с тонкой стенкой (ВТ) и (ВЧ);
- Лотки САНИИРИ (ВЛС);
- Фиксированное русло (ФР).

**Водослив Томсона (ВТ).** Водослив Томсона относится к водосливам треугольной формы (угол  $90^\circ$ ), он изготавливается из листовой стали толщиной 3-4 мм с ребрами жесткости. Водослив «ВТ-50» предназначен для измерения малых расходов воды до 50 л/с (рис. 26). По необходимости для измерения расходов воды в бороздах изготавливают водосливы меньшего размера.

**Водослив Чиполетти (ВЧ).** Водослив Чиполетти относится к трапецеидальным водосливам с тонкой стенкой с проточными боковыми откосами 1:4. Водосливы «ВЧ» изготавливаются из листовой стали толщиной 3-4 мм и уголков жесткости. Гребень (порог) водослива «ВЧ-50» ( $b = 50$  см) выполняется с допуском  $\pm 2-3$  мм, остальные размеры – с допуском  $\pm 5-10$  мм. Водослив «ВЧ-50» предназначен для измерения расхода от 5 до 80 л/с; «ВЧ-75» ( $b = 75$  см) предназначен для измерения расхода от 15 до 230 л/с, (рис. 27).



Рис. 26. Водослив Томсона (ВТ-20) для измерения расходов воды в борозду



Рис. 27. Гидрометрический пост с ВЧ-50 (вид с верхнего бьефа)

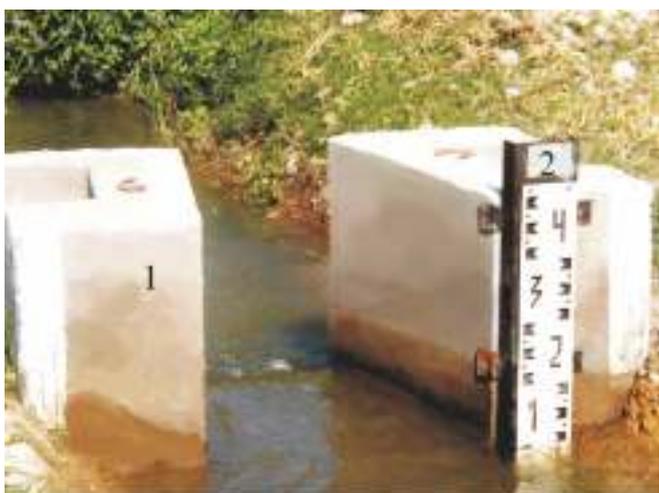


Рис. 28. Водомерный лоток САНИИРИ, подводящая часть  
1 – входные стенки,  
2- гидротехническая рейка



Рис. 29. Металлическая опалубка для изготовления ВЛС

**Водомерный лоток САНИИРИ (ВЛС).** Водомерный лоток САНИИРИ «ВЛС» представляет собой короткий лоток с боковыми сходящимися в сторону нижнего бьефа вертикальными стенками и горизонтальным дном. Сопряжение «ВЛС» с каналом в верхнем и нижнем бьефах осуществляется откылками. В этом случае в водобойной части устраивается колодец. Превышение порога «Р» над дном канала необязательно. Уровнемерная рейка прикрепляется к передней стенке лотка, ноль рейки должен совпадать с отметкой дна лотка (рис. 28).

Для качественного изготовления лотка ВЛС рекомендуется их строить, используя металлическую опалубку. При этом, опалубка должна быть установлена строго по оси канала, а порог дна лотка должен быть строго горизонтальным (рис. 29).

**Водомерный пост типа фиксированное русло (ФР).** В тех случаях, когда рельеф местности или режим течения воды не позволяют оборудовать стандартные водомерные устройства типа ВЧ или ВЛС, то рекомендуется строить водомерные посты с «ФР», с облицованными участками русла канала, трапецеидального, прямоугольного, параболического профилей. ФР оборудуются на прямолинейных участках каналов с длиной не менее  $L = (6-10) * b$ , где  $b$  – ширина канала по дну (рис. 30).



Рис. 30. Фиксированное русло с равномерной нишей



Рис. 31. Успокоительный колодец с равномерной рейкой  
а) гидротехническая рейка РУГ  
б) успокоительный колодец

### Необходимость градуировка гидрометрических постов типа «ФР»

В отличие от стандартных водомерных устройств, для которых уже рассчитаны уравнения расхода, «ФР» необходимо градуировать с целью получения градуировочной зависимости и заполнения по ней расходной таблицы координат.

### Гидрометрические приборы для измерения уровня и скорости потока на каналах АВП

Для измерения уровня воды на гидрометрических постах каналов АВП нормативные документы регламентируют использовать стандартные равномерные рейки гидротехнические (РУГ). Равномерные рейки устанавливаются в успокоительных колодцах (рис. 31).

## Приборы для измерения скорости потока

В водохозяйственной практике для измерения скорости потока и градуировки гидрометрических постов типа «ФР» применяются гидрометрические вертушки различной модификации. Наибольшее распространение получили гидрометрические вертушки типа ГР-21М (рис. 32).



Рис. 32. Гидрометрическая вертушка ГР-21

Одной из наиболее продвинутых зарубежных автоматизированных систем для управления ирригационными системами является «Интеллектуальное управление водными ресурсами и принятие решений» (SWaN – Smart Water Management Solution) производства компании Hanaro Telecom, Республика Корея.

Система SWaN – Smart Water состоит из комплекта сенсоров, телекамер, уровнемеров, измерителей скорости воды, датчиков качества и засоленности поверхностных и грунтовых вод, осадкомеров.

Область применения: крупные каналы ассоциаций водопользователей и прочие локальные водные системы. Весь комплекс станции оборудуется непосредственно на головных сооружениях, или водовыпусках из магистральных каналов орошаемых территорий.



SMART станция WRMS 1000/100



Лазерный уровнемер RDM 200C

Принцип работы: информация, собранная со всех датчиков и сенсоров передается через спутник на мобильную связь 2G и 3G.

В стандартный комплект входит набор данных:

- Информация ГИС;
- Информация о положении затворов и регулирование ими в соответствии потребностей полива орошаемых площадей.

Мониторинг водных ресурсов ведется в режиме реального времени, который передается в мониторинговый центр, который в свою очередь передает ее через интернет всем заинтересованным пользователям через SMS оповещение. Управлять системой можно через веб-сайт. Питание датчиков осуществляется от солнечных батарей.

Станция укомплектована стандартным оборудованием и запрограммирована на получение и передачу четырех видов информации:

1. Информации ГИС – данные о расходах воды, состоянии оборудования и метеорологические данные;
2. Обработка и составление суточных, недельных, месячных и годовых отчетов. Построение различных диаграмм и графиков;
3. Обнаружение нештатных ситуаций и автоматическое оповещение пользователей;
4. Проведение дистанционной диагностики, сброс данных. Составление отчетов за время работы, передача данных пользователю.

Станция также может комплектоваться дополнительным продвинутым модулем, который запрограммирован на обеспечение дистанционного управления орошением или дренажем.

Система SWaN – Smart Water успешно внедрена на водных объектах Южной Кореи, Таиланда, Вьетнама и других объектах юго-восточной Азии.

### 13. ПРОМЫШЛЕННО-БЫТОВЫЕ СТОЧНЫЕ ВОДЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОРОШЕНИЕ

Развитие промышленности, увеличение населения и интенсификация сельского хозяйства в странах Центральной Азии существенно влияет на водообеспеченность орошаемого земледелия, особенно в маловодные годы (2000, 2001, 2008 и 2011 гг.).

Для решения в этих условиях проблемы дефицита водных ресурсов требуется введение определенных корректировок в разрабатываемые необходимые мероприятия и проведение комплекса водосберегающих и водоохраных мер, среди которых необходимо особо отметить повторное использование сточных вод.

Объем промышленно-бытовых сточных вод составляет более 5 % от общего объема водных ресурсов. Эти сточные воды являются дополнительным резервом для использования на орошение сельскохозяйственных культур. Однако, ввиду их повышенной минерализации, и содержания различных вредных веществ эти воды являются в то же время главным источником загрязнения водных объектов и окружающей среды.

Доклад Глобального Водного Партнерства (2009) отмечает, что в Узбекистане централизованная канализация существует главным образом в крупных городах. В Ташкенте неполная раздельная система канализации отводит сточные воды с территории города на 3 очистные станции, общая мощность которых составляет 1,9 млн. м<sup>3</sup> в сутки, где они подвергаются механической и биологической очистке.

Количество бытовых сточных вод зависит в основном от нормы водоотведения, которая, в свою очередь, определяется степенью благоустройства зданий<sup>1</sup>. Например, по действующим в Узбекистане нормативам среднесуточное количество сточных вод, приходящееся на одного жителя (при наличии в здании водопровода, канализации и горячего водоснабжения), составляет 230–280 л/сут. В настоящее время охват услугами систем канализации и сооружениями очистки сточных вод населению страны составляет 51 %. Мощность существующих систем сооружений по очистке сточных вод составляет 3,65 млн м<sup>3</sup>/сутки, в том числе системы биологической очистки 3,63 млн м<sup>3</sup>/сутки. В настоящее время по Узбекистану в целом в сутки формируется 2,5 млн. м<sup>3</sup> сточных вод, из них 1,8 млн. м<sup>3</sup> – в Ташкентской области.

<sup>1</sup> Маматов С., Умаров Х., Мацура М. Потенциал коммунально-бытовых сточных вод в условиях Узбекистана для использования на орошение, 2012

Таблица 10

## Потенциал формирования коммунально-бытовых сточных вод по областям

Название области	Количество городов и поселков с централизованной системой канализации	Объем сточных вод (тысяч м <sup>3</sup> /сутки)
Каракалпакстан	2	11,2
Андижанская	4	83,1
Бухарская	2	29,4
Джизакская	5	7,2
Кашкадарьинская	3	46,6
Навоийская	1	0,4
Наманганская	8	57,8
Самаркандская	4	121,7
Сурхандарьинская	2	16,5
Сырдарьинская	4	21,1
Ташкентская	15	1788,2
Ферганская	7	252,6
Хорезмская	4	23,9
<b>ИТОГО по стране</b>	<b>61</b>	<b>2459,7</b>

Качественный состав бытовых сточных вод для использования на орошение обычно оценивается по pH, по содержанию в воде плотного остатка, солей сульфатов и хлоридов, легко (БПК<sub>5</sub>) и трудно (ХПК) окисляющихся органических соединений, взвешенных веществ и биогенных элементов (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). В изученных сточных водах городов Узбекистана водородный показатель (pH) почти всегда стабильный и находится в пределах 7,5–8,5, что вполне пригодно для орошения. Концентрация взвешенных веществ в обработанных сточных водах также стабильна и находится в пределах 20–35 мг/л, что вполне пригодно для использования воды на орошение при бороздковом способе полива. Плотный остаток в сточных водах в южной зоне находится в концентрациях около 1 г/л, в северо-западной зоне – 1,2 г/л и в восточной зоне около 0,9 г/л. Такие концентрации плотного остатка в оросительной (сточной) воде считаются пригодными для орошения. Потенциал коммунально-бытовых сточных вод населенных пунктов Узбекистана для использования на орошение составляет 2,46 млн. м<sup>3</sup>/сутки.

Промышленность Узбекистана осуществляет забор 1,2 км<sup>3</sup> воды ежегодно, из которых только 0,58 км<sup>3</sup> потребляется. Почти половина забранной воды возвращается в виде промышленных стоков, которые представляют экологическую угрозу окружающей среде. Пятьсот два промышленных предприятия сбрасывают около 0,14–0,17 км<sup>3</sup>/год плохо очищенных сточных вод, содержащих соли тяжелых металлов, фториды, фенол, нефтепродукты, всю группу азота, а также биологические и другие загрязнители, специфические для отдельных отраслей, в поверхностные водоемы.

От 1 до 5 процентов промышленных вод от ста предприятий сбрасывается в водотоки без какой-либо очистки. Промышленное производство, считается основным загрязнителем воды тяжелыми металлами, фенолами и нефтепродуктами. Промышленные, бытовые/муниципальные и коллекторно-дренажные воды, сбрасываемые в водотоки, содержат от 8 до 15 загрязнителей, концентрация которых превышает значения ПДК по бытовой/питьевой воде и воде для рыбных водоемов в 2-10 раз. В ходе реструктуризации экономики страны промышленное потребление воды будет ориентироваться на замкнутые циклы водопользования, что должно способствовать снижению потребления на 24-25 процентов. Общее потребление для промышленных нужд возрастет до 1,6 км<sup>3</sup>/год к 2025 г. В последние годы доля повторного использования промышленных вод возросла, наибольшая степень повторного использования наблюдается на промышленных предприятиях в Ташкентской, Навоийской и Ферганской областях<sup>1</sup>.

Таким образом. Орошаемое земледелие в целом по республике может ориентироваться на дополнительные ресурсы бытовых стоков в 1,5 км<sup>3</sup> в год и около 1 км<sup>3</sup> промышленных стоков.

Коллекторно-дренажные воды могут рассматриваться как один из дополнительных источников орошения сельскохозяйственных культур. Однако не все коллекторно-дренажные воды могут использоваться на орошение и не все почвы подходят для использования дренажными водами. Планирование использования КДВ на орошение предусматривает комплекс мероприятий по оценке основных показателей использования и условий формирования дренажных вод. В зависимости от условий формирования коллекторно-дренажные воды имеют различные объемы и различную минерализацию.

Условия формирования коллекторно-дренажных вод в различных гидрогеолого-литологических и водохозяйственных условиях различаются объемом и минерализацией коллекторно-дренажных вод, питанием и напорностью подземных вод, мелиоративным состоянием орошаемых земель. В Узбекистане выделяются четыре различные зоны по условиям формирования коллекторно-дренажных вод. Каждая из зон имеет свои особенности, которые определяют условия использования коллекторно-дренажных вод на орошение.

В настоящее время по Республике Узбекистан засоленные земли различной степени засоления составляют не более 30 % от общей орошаемой площади. Многочисленными исследованиями установлено, что использование минерализованных коллекторно-дренажных вод на орошение на землях с тяжелым суглинистым механическим составом и на засоленных землях, приводят к потере начального плодородия орошаемой почвы за счет увеличения и накопления солей. Еще в 1980-е годы САНИИРИ в результате исследований было установлено, что основными показателями выбора площадей под орошение дренажными водами являются - механический состав почв, степень ее засоления, состав солей в почве и дренажной воде, дренированность и водопроницаемость почв (табл.12).

<sup>1</sup> Второй обзор результативности экологической деятельности Узбекистана. ЕЭК ООН, 2010 г.

**Таблица 11**  
**Районирование территории Узбекистана по зонам формирования**  
**и условиям питания коллекторно-дренажных вод**

Зона формирования подземных вод	Условия питания коллекторно-дренажных систем	Зоны распространения	Доля питания подземных вод, %	Средний объем дренажно-сбросных вод, м <sup>3</sup> /га	Средняя минерализация г/л	Покрытие потребного водозабора	
						Вегетационный %	Невегетационный %
Зона выклинивания и рассеивания подземных вод межгорных долин и впадин.	Ирригационно-подземное питание	Ферганская долина, Приташкентская, Зеравшанская, Сурхандарьинская впадины	60-70	1000	1,5-2,5	40	60-80
Безнапорная зона разгрузки подземных вод степей и степных оазисов	Зона перехватывающих дрен и коллекторов  Ирригационное питание	Предгорные равнины Ферганской долины	90	1500-2000	0,8-1,0	80	80
Пойменная часть, конуса выноса и нижние террасы речных бассейнов	Ирригационно-речное питание	Голодная степь, Каршинская степь, Бухарский оазис	от 10 до 17	500-800	2,5-5,0	10	-
		Низовья реки Амударья, Каракульский оазис, конус выноса р. Шерабад.	-	800 - 1500	3,0-7,0	-	-

Источник: Мухамеджанов Ш.Ш., 2003

**Таблица 12**  
**Характеристика почво-грунтов для выбора площадей под орошение коллекторно-дренажными водами**

Индекс категории почв	Характеристика почвогрунтов		Минерализация коллекторно-дренажных вод	Условия использования коллекторно-дренажных вод на орошение
	по водонепроницаемости	по засолению		
I	хорошо водонепроницаемые	ниже среднего	преимущественно от 1,0 до 2,0 г/л	вполне пригодны
II	водонепроницаемые	ниже среднего	преимущественно от 0,4 до 1,0 г/л	вполне пригодны
III	Слабо водонепроницаемые	ниже среднего	преимущественно от 0,4 до 1,0 г/л	вполне пригодны
IV	Плохо водонепроницаемые	ниже среднего	преимущественно от 1,0 до 2,0 г/л	пригодные с ежегодным контролем засоления почв
V	хорошо водонепроницаемые	среднезасоленные	преимущественно от 2,0 до 3,0 г/л	пригодные с ежегодным контролем засоления почв
VI	водонепроницаемые	среднезасоленные	преимущественно от 3,0 до 5,0 г/л	пригодные с доведением высокоминерализованных вод смешиванием с пресными до 3,0 г/л
VII	Плохо водонепроницаемые	среднезасоленные	преимущественно от 2,0 до 3,0 г/л	пригодные с ежегодным контролем засоления почв
VIII	хорошо водонепроницаемые	сильнозасоленные	преимущественно от 2,0 до 3,0 г/л	предварительное рассолнение, использование вод вполне пригодно
IX	водонепроницаемые	сильнозасоленные	преимущественно от 2,0 до 3,0 г/л	предварительное рассолнение, использование вод пригодно с ежегодным контролем засоления почв

Источник: Мухамеджанов Ш.Ш., 1990

Для использования коллекторно-дренажных вод в каждом конкретном случае - необходима оценка качества этих вод, оценка их пригодности на орошение. В основе этой оценки лежит гидрохимическое районирование, которые было сделано в 1990-е годы САНИИРИ совместно с институтами «Узгипроводхоз» и Институтом почвоведения и агрохимии.

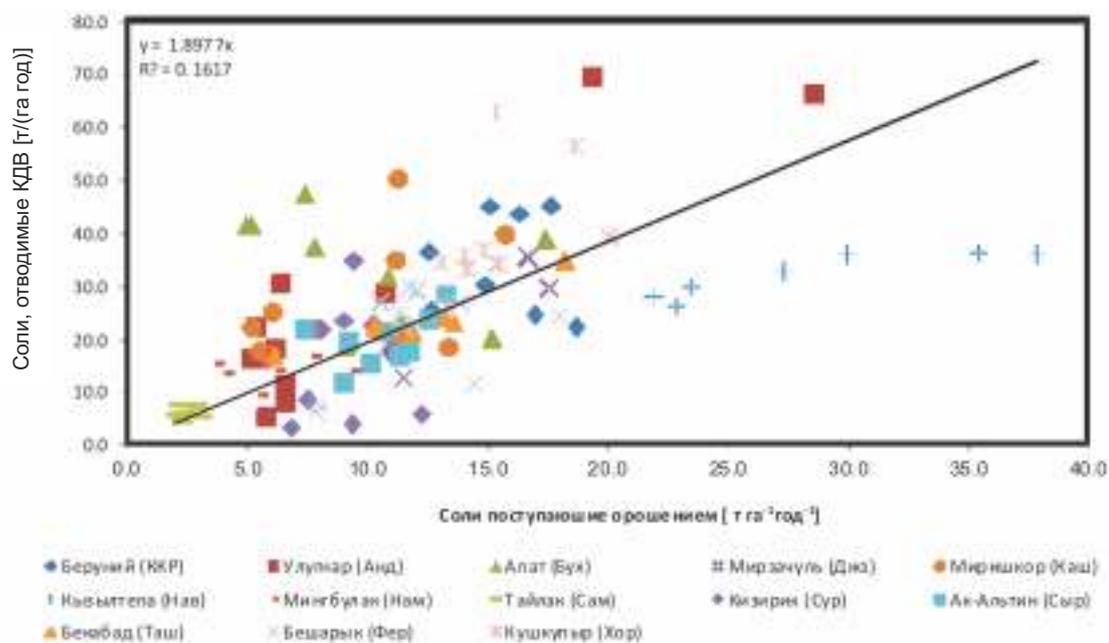
В современных условиях фермеров можно научить контролировать работу дренажных систем, расположенных на их территории. Посредством регулирования грунтовых потоков в устье дрен или в наблюдательных колодцах закрытого горизонтального дренажа. Такие меры могут помочь фермерам лучше управлять влажностью почвы, удаляя избыток воды во влажные периоды или сохранять влажность в сухие периоды.



**Коллектор ЮК-5, Кашкадарьинская область**

Широкое использование КДВ ограничивается особенностью режима их формирования и, главным образом, повышением их минерализации в нижнем течении рек. Поэтому субиригация, через контролируемый дренаж, является следующим логическим шагом использования КДВ в местах их формирования и увеличения водообеспеченности орошаемых земель, а также сокращения воздействия на окружающую среду.

Сравнительный анализ водно-солевого баланса Республики Узбекистан по районам показывает, что большинство дренажных систем работают с большой нагрузкой, и отводят водорастворимые соли в 1,9 раза больше, чем поступает с поливной водой (рис. 33). Более того, фермеры часто орошают земли с превышением оросительных норм, чтобы компенсировать быстрое удаление воды дренажем.

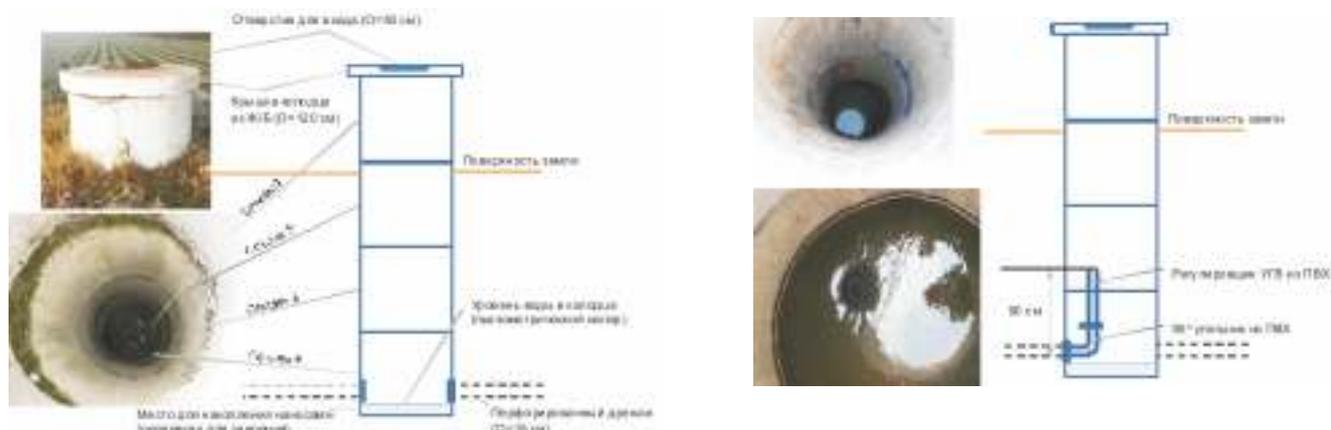


**Рис. 33. Объем солей (в тоннах на один гектар в год), поступающих с орошаемой водой и отводимых дренажными водами в орошаемых районах Республики Узбекистан**

*Источник: МСВХ РУз, 1995-2014 гг.*

Учитывая вышеупомянутые условия, необходимо найти новые подходы управления водой ЗГД, чтобы уменьшить воздействие КДВ на окружающую среду в нижнем течении рек. Контролируемый дренаж может быть одним из способов, он позволит уменьшить дренажный сток, и тем самым, уменьшить ирригационные требования растений вследствие субиригационного режима его работы.

В течение 2014-2015 гг. специалистами НИЦ МКВК и ИКАРДА проводились исследования для оценки влияния субиригации через контролируемый дренаж на уровень залегания грунтовых вод, влажность почвы и урожайность сельскохозяйственных культур на средне-суглинистых почвах Центральной Ферганы. Установка регулирующего сооружения из простых материалов (т. е., ПВХ) на мониторинговый колодец (рис. 34) позволила поддерживать оптимальный УГВ на 3-5 дней и влажность почвы в зоне аэрации на 2-3 дня больше между каждыми поливами озимой пшеницы, и тем самым сократила оросительную норму на 10-15 % без какого-либо ущерба урожайности культур.



**Рис. 34. Схема мониторингового колодца до (слева) и после (справа) установки регулятора из ПВХ для поддержки уровня воды в колодце**

При этом надо иметь в виду, что одним из основных требований для использования КДВ поверхностным способом или субиригацией через контролируемый дренаж на ЗГД является почвенные условия местности (т. е., капиллярные свойства почвогрунтов).

Учитывая, что в настоящее время в Узбекистане широко применяются ГИС-технологии, можно легко достичь районирования территории по применению КДВ поверхностным или подпочвенным способом. Для этого надо создать ГИС слои по (1) механическому составу почвогрунтов, (2) расположению коллекторно-дренажной сети и определить зоны ее влияния, (3) залегание УГВ и МГВ, и (4) моделировать КДС по типизации почвогрунтов. Такие данные, как объем, минерализация КДВ, УГВ и МГВ можно получить из архивов областных мелиоративных экспедиций.

## 14. СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ЗНАНИЙ АВП И ФЕРМЕРАМ

Реалии сегодняшнего дня стали неоспоримым доказательством эффективности выработанной Президентом Узбекистана Исламом Абдуганиевичем Каримовым «узбекской модели» перехода к рыночной экономике, основанной на пяти ключевых принципах: приоритет экономики над политикой, государство – главный реформатор, верховенство закона во всех сферах жизни общества, проведение сильной социальной политики и эволюционный, поэтапный путь рыночных реформ.

Отсюда очевидно, что и развитие орошаемого земледелия должно опираться на помощь со стороны государства, которое должно оказывать содействие в поднятии уровня каждого фермера и дехканского хозяйства и способствовать внедрению передовых методов ведения производства и водосберегающих технологий.

В Узбекистане в связи с проводимыми реформами в аграрном и водном секторе назрела необходимость создания специализированной консультативной службы, которая могла бы значительно облегчить труд фермерских хозяйств в решении их повседневных проблем связанных как с планированием и производством сельхозпродукции, так и в вопросах водопользования. Консультативная служба – это структура, работающая в интересах производителя реально оценивающая его потребности и в то же время возможности управляющих органов в водном секторе. Консультативная служба проводит активную работу по представлению профессиональной консультации:

- фермерам по улучшению продуктивности оросительной воды и потенциала его повышения;
- службам по управлению водой в вопросах планирования и вододеления;
- способствует взаимосвязи и взаимопонимания водопользователя и управляющих органов в водном секторе.

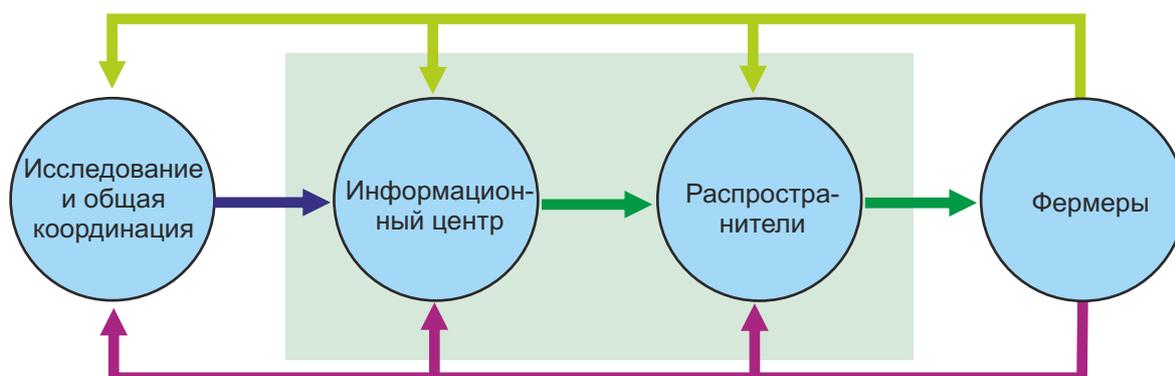
Консультативная работа ориентирована на фермера-водопользователя и направлена на удовлетворение его текущих и будущих потребностей. Служба сама проявляет инициативу в установлении контакта с каждым фермером, прямым или косвенным путем. Служба всесторонне изучает условия фермера и дает ему соответствующие рекомендации. Фермеры привлекаются (как в индивидуальном порядке, так и через локальные, региональные и государственные организации) к исполнению активной роли в качестве советников службы. Служба должна сосредотачивать свои усилия на тщательно отобранных приоритетных направлениях с целью экономии своих ограниченных ресурсов.

Служба не удовлетворяется передачей рекомендации и результатов исследований по мере необходимости. Она ведет поиск новых технологий, отбирает из них лучшие и демонстрирует их пригодность в конкретных условиях фермера. Для этого служба устанавливает связь с учеными и подает заявки на исследования, интересующие фермеров (как показано на схеме ниже).

Генерирование знаний

Обработка знаний, методы обучения  
и распространение/размножение

Внедрение знаний



Развитие такой консультативной службы были начаты в рамках проекта «ИУВР-Фергана» с 2005 года по 2007 годы и в проекте «Повышения продуктивности» с 2008 года по 2012 годы НИЦ МКВК совместно с ИВМИ при финансовой поддержке ШОРС. была проведена работа по возможному созданию системы передачи знаний для фермеров через структуры непосредственно работающие в сельскохозяйственном и водохозяйственном секторе.

Тренинговая деятельность в проекте «ИУВР-Фергана» проводилась с начальной фазы развития проекта и ее направленность определялась целями и задачами каждой фазы. Так, например, в период осуществления второй фазы проекта, в течение которой были предложены организационные реформы водного управления (АВП, Водные Комитеты Каналов, Управления Каналов) и протестированы элементы продуктивности воды, шел непрерывный процесс социальной мобилизации (анализ проблем и определение путей их преодоления, создание организационных структур, база знаний и т.д). Работники и полевые консультанты по социальной мобилизации встречались с общественностью, фермерами, представителями водохозяйственных организаций, руководителями местной администрации и т.д. и объясняли им организационную структуру ИУВР, шаги усовершенствования организационной структуры управления на пилотных каналах, процедуры создания того или иного общественного органа, (который в дальнейшем будет участвовать в руководстве системой или АВП, где их роль (стейкхолдеров) и голоса будут иметь решающее значение), суть передачи части полномочий от государства в руки самих водопользователей, роль сохранения роли государства в управлении водными ресурсами.

Параллельно специалистами проекта проводились обучающие семинары - тренинги для слушателей различных уровней (фермеры, специалисты АВП и каналов) по различным аспектам ИУВР:

- организационные и юридические аспекты создания и развития новых институциональных структур: АВП, Группы водопользователей, Водные Комитеты Каналов и т.д.;

- совершенствование системы водопользования, учёт и отчётность в использовании воды на уровне фермерских хозяйств, АВП и каналов;
- финансовое управление АВП;
- методы разрешения водных споров для водопользователей и специалистов АВП;
- опыт эффективного проведения оросительных и агротехнических мероприятий по повышению продуктивности оросительной воды и земли.

В течение последней фазы проекта тематика обучающих семинаров тренингов определялась в соответствии с поставленными на этот период задачами - расширение и углубление организационных, правовых и управленческих принципов и методов ИУВР на выбранных территориях Ферганской долины для достижения реального общественного участия на всех уровнях водной иерархии и управленческой и финансовой устойчивости:

- наращивание потенциала новых созданных в рамках проекта институциональных структур;
- основные организационные, правовые и финансово-экономические меры для устойчивого функционирования АВП; составление бизнес – планов и планов ремонтно – восстановительных работ в АВП, организованных вдоль пилотных каналов.
- обмен опытом работы консультативных служб Киргизии (RAS), Таджикистана (АППР-НАУ), Узбекистана БУИС и проекта “ИУВР-Фергана”
- опыт и проблемы управления водой на магистральных каналах и трансграничных малых реках Ферганской долины (Компонент “Трансграничные малые реки”).

Кроме этого проводились встречи и круглые столы созданных в эту фазу в каждой стране Национальных Групп Координации и Поддержки (НГКП), на которых рассматриваются вопросы внедрения ИУВР в странах и др. Тематика тренингов в последующих фазах проекта по институциональным аспектам и инструментам ИУВР направлена на усиление роли институциональных организаций ИУВР, повышению их финансово-экономической устойчивости. Особенность тренингов этого периода - это серии практических тренингов на местах, т. е. без отрыва от производства:

- по прямым договорам между АВП и УК (Повышение потенциала АВП по составлению прямых договоров между АВП и УК, а также практическая помощь АВП);
- по составлению плана водопользования с учетом потребности с/х культур на воду в каждом назначенном АВП
- по составлению плана управления основными фондами, особенно, как проводить инвентаризацию и определению балансовой стоимости основных фондов и т.д.

Деятельность опытного учебного центра на базе АВП «Акбарабад» в Кувинском районе Ферганской области, где тренеры-мобилизаторы (агротехник, агроном, энтомолог), обученные на верхних уровнях тренинговой пирамиды, учили фермеров не только способам водоучёта, водопользования и водораспределения, но и всем вопросам, направленным на повышение продуктивности земли и воды подтвердила возможность и необходимость функционирования подобной консультационной помощи.

В целом за период деятельности проектов в Ферганской долине было проведено более 900 семинаров с вовлечением более 30 тысяч участников.

Для обеспечения долгосрочной устойчивости результатов проекта ИУВР Фергана было решено передать накопленный положительный опыт и материалы проекта в местные учебные заведения, специализирующиеся подготовкой специалистов водного хозяйства среднего и высшего звена. Для достижения этой цели были установлены рабочие отношения и подписаны соответствующие меморандумы о взаимопонимании с высшими и средне-техническими учебными заведениями (Мархаматский гидромелиоративный колледж, Кыргызский аграрный университет, Ходжентский филиал Таджикского технического университета), организованы семинары по обмену опытом, поездки на пилотные объекты, переданы все технические материалы и наработки, созданы рабочие группы из педагогического состава учреждений по дальнейшей адаптации опыта в учебные пособия и внедрения их в учебный процесс.



## 15. ИНВЕСТИЦИИ В ВОДНОЕ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО УЗБЕКИСТАНА

Общая орошаемая площадь республики составляет 4,3 млн. гектаров земель. Из них на площади 2,2 млн. гектаров вода подается с помощью насосных станций. На балансе Минсельводхоза находится 1588 насосных станций, где установлено 5003 насосных агрегатов с годовым потреблением электроэнергии 8,2 млрд. кВт.

Общая протяженность межхозяйственной оросительной сети республики составляет 27,8 тыс. км, а внутрихозяйственной - 155,0 тыс. км. На магистральных и межхозяйственных каналах имеется более 25 тысяч гидросооружений, на внутрихозяйственной сети - их более 44 тысяч. В целом магистральная и межхозяйственная оросительные сети оснащены гидротехническими сооружениями в достаточном количестве.

На орошаемой площади более 2,5 млн. гектаров построено 103,3 тыс. км дренажной сети, из которых 32,1 тыс. км - магистральные и межхозяйственные коллектора, 107,7 тыс. км - внутрихозяйственные дренажные сети (в т.ч. 37,5 тыс. км закрытый горизонтальный дренаж). На балансе Министерства сельского и водного хозяйства находится 7808 скважин, в т.ч. 3659 вертикального дренажа и 4149 скважин на орошение.

Из государственного бюджета ежегодно на эксплуатацию всего этого огромного комплекса выделяется свыше 1 триллиона сумов. Кроме того ежегодно за счет средств госбюджета производится ремонт более 5,0 тыс. км каналов, а за счет средств водопотребителей более 100,0 тыс. км оросительной и лотковой сети, 10 тыс. ед. различных гидросооружений. За последние годы по республике построено и реконструировано около 1,5 тыс. км каналов, более 400 крупных гидротехнических сооружений и 200 насосных станций. В итоге выполненных работ повышается управляемость и гарантированная стабильная водообеспеченность воды, кроме того уменьшаются непродуктивные потери воды на оросительных сетях.

На фото: официальная церемония запуска новой насосной станции Дангара в Ферганской области, построенной при содействии Китая, май 2016 года



Уделяется огромное внимание совершенствованию водохозяйственной инфраструктуры путем привлечения иностранных инвестиций. Реализуются крупные проекты с участием международных финансовых институтов и стран-доноров. Только в 2015 году завершена реализация ряда проектов: «Дренажный проект Узбекистана» с участием Всемирного банка стоимостью 74,55 млн. долл. США, «Реабилитация насосной станции “Куюмазар”» стоимостью 12,0 млн. долл. США (ОПЕК), «Реабилитация Коракульской насосной станции» (Китай), стоимостью 14,0 млн. долл. США.

Концепция партнерства группы Всемирного банка с Узбекистаном включает специальный приоритет для сельского хозяйства на период до 2020 года:

<b>Приоритетная область: Конкурентоспособность сельского хозяйства</b>	Сельское хозяйство	<b>Проекты</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проект поддержки сельхозпредприятий - Фаза 2</li> <li>• Проект по развитию устойчивого сельского хозяйства и смягчению последствий изменения климата</li> <li>• Проект по развитию плодо-овощеводства</li> <li>• Проект IFC с компанией Indorama</li> <li>• Проект «Управление водными ресурсами в Ферганской долине»</li> <li>• Проект управления водными ресурсами в Южном Каракалпакстане стоимость 337,4 млн. долл. США</li> </ul>
	Финансовый сектор	
	Ирригация	
Сельское хозяйство	<b>Аналитическая и консультационная деятельность</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Социальный анализ воздействия механизации уборки хлопка на уровень благосостояния</li> <li>• Консультативная программа IFC по стандартам агробизнеса в Европе и Центральной Азии (безопасность пищевых продуктов и экологические и социальные стандарты)</li> <li>• Проект IFC по финансированию сельского хозяйства в Центральной Азии (финансирование агробизнеса и сельскохозяйственные цепочки поставок)</li> </ul>	

Текущая стратегия Азиатского банка развития (АБР) способствует всестороннему росту за счет диверсификации экономики и расширения регионального сотрудничества. Финансовая поддержка АБР сконцентрирована в секторе транспорта, водоснабжения и расширении доступа к финансированию. С участием АБР реализуется проект «Реабилитация Аму-Бухарской ирригационной системы», 284,46 млн. долл. США. Ведутся переговоры на запуск в 2017 году регионального проекта технического содействия АБР «Укрепление инструментов ИУВР для водной безопасности в бассейне Аральского моря».

Исламский банк развития (ИБР) предоставляет финансовую поддержку в области сельского хозяйства, образования, энергетики, здравоохранения, транспорта, малого бизнеса и частного предпринимательства, а также управления государственными финансами. Идет реализация проекта «Реабилитация магистральных оросительных каналов Ташсакинской системы Хорезмской области» с участием ИБР на сумму 144,2 млн. долл. США. Начинается проект «Улучшение управления водными ресурсами в Сурхандарьинской области» с участием Исламского банка развития, стоимость 122,7 млн. долл. США.

«Индикативная программа ЕС на 2014-2020 гг.» содействует развитию сельских районов в качестве основного направления для концентрации усилий. Так, уже осуществляется проект «Реабилитация насосных станций «Навоий» и «Учкара» стоимостью 38,26 млн. долл. США (Франция).

Политика содействия Японии Узбекистану поддерживает секторы энергетики, сельского хозяйства, здравоохранения, развитие людских ресурсов, развитие сельских районов, транспортный сектор и институциональное развитие.

План действий ПРООН в Узбекистане в рамках программы содействия стране (2010-2015 гг.) сконцентрирован на технической помощи в трех сферах: управление, экономическое управление и сокращение бедности, а также окружающая среда и энергетика.

Проект «Информационная система управления водными ресурсами Узбекистана», который будет финансироваться за счет привлекаемых инвестиций агентства международного сотрудничества Кореи – KOICA (2017-2019) в размере свыше 100 миллионов долл. США.

Швейцарское управление по развитию и сотрудничеству в 2017 году начинает реализацию Национального проекта по управлению водными ресурсами в Узбекистане, общая цель которого заключается в продвижении интегрированного, прозрачного и основанного на потребностях управления водными ресурсами, с учетом предотвращения связанных с водой рисков стихийных бедствий и готовности к ним.



Гранаты Ферганской долины

## 16. ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Выбранный Правительством курс развития экономики Узбекистана предусматривает постепенный переход от экономики, движущими факторами которой являются средства производства, в сторону экономики, движущим фактором которой является повышение эффективности.

После парламентских выборов 2014-2015 гг. и формирования нового правительства Кабинет Министров представил Программу действий для достижения стратегических целей экономического развития<sup>1</sup>. Программа устанавливает семь стратегических целей на 2015 и последующие годы:

1. Повысить конкурентоспособность экономики за счет структурных реформ, модернизации и диверсификации промышленности, внедрения информационно-коммуникационных технологий и укрепления макроэкономической стабильности;
2. Обеспечить полную свободу для развития частного сектора путем устранения всех препятствий и ограничений;
3. Сократить уровень государственного участия в экономике до стратегически и экономически разумных размеров;
4. Укрепить корпоративное управление посредством радикального изменения принципов и подходов и принятия международных стандартов корпоративного управления;
5. Углубить внутреннее промышленное производство за счет расширения межотраслевых промышленных связей;
6. Укрепить инфраструктуру, в частности, информационно-коммуникационную и транспортную инфраструктуру;
7. Обеспечить условия для быстрого создания рабочих мест, в частности для выпускников профессиональных колледжей и университетов.

В Программе действий прямо говорится о том, что эффективность ее реализации будет зависеть от эффективности Кабинета Министров и различных государственных органов и что «в целях дальнейшего углубления текущих экономических реформ необходимо решительно искоренить остатки административно-командной системы и устаревших методов управления». В Программе также признается проблема подотчетности и предлагается «усиление ответственности должностных лиц за последствия принятых ими решений». Создание эффективных экономических институтов и системы мониторинга, которые должны обеспечить подотчетность должностных лиц и органов и которые должны заменить административно-командные механизмы экономики рыночными механизмами, основанными на предоставлении государственных услуг.

---

<sup>1</sup> Правительство Республики Узбекистан, Программа мероприятий Кабинета Министров, 23 января 2015 г.: [www.gov.uz/en/pages/perspective\\_program](http://www.gov.uz/en/pages/perspective_program)

Созданная в практике система руководства орошаемым земледелием в республике могла бы лечь в основу устойчивого восприятия инноваций при добавлении в нее консультативную службу. Однако, следует отметить, что в существующей системе есть определенные барьеры, а именно:

- отсутствие заинтересованности всех участников в объеме конечной продукции, эффекта от нее и экономии воды;
- наличие государственного диктата в низовом звене, допускающем административное своеволие, волюнтаризм и протекционизм низовых органов власти, непостоянство условий землепользования;
- отсутствие устойчивой системы финансирования (кредитования), которая охватывает лишь частичный объем государственных поставок и в неполном разрезе;
- бизнес-планирование не увязано с обеспечением своевременных поставок и контроля за всеми подсобными и вспомогательными операциями;
- несовершенство системы получения знаний и рекомендаций.

Любое совершенствование управления водой или орошаемого земледелия или всего сельского сектора с орошаемым земледелием должно избавиться от некоторых принципиальных недостатков орошаемого земледелия, в том числе:

- отказ от любого волюнтаристского вмешательства в работу низовых сельскохозяйственных и водохозяйственных организаций, чтобы исключить административное давление;
- создать полную уверенность фермеров и дехкан в долговременности их права на использование земельных ресурсов и отсюда создание заинтересованности их в улучшении своих земель, в инвестирование в свое хозяйство;
- при соблюдении госзаказа на определенную продукцию (хлопок, зерно, фрукты) государственные должны ограничиваться лишь планированием основных показателей этого госзаказа: объема продукции, выдачи показателей финансового кредита и лимита воды на выполнение госзаказа. Это очень важное положение будет стимулировать возможность фермеров выделить под культуры госзаказа лучшие земли, чтобы обеспечить получение урожая культур госзаказа с меньших площадей и возможность получения лучших (особо кассовых культур) с больших площадей.

Обязательным принципом управления водой является обеспечение управления водой снизу вверх. Для этого нужно произвести полную корректировку гидромодульного районирования с учетом изменившихся почвенно-гидрогеологических условий – с последующим уточненным требованием на водообеспеченность. В соответствии с этими уточнениями и со стимулированием водосбережения - путем недопущения оплаты сверх этих норм, так же и введением бонусов за экономию воды. Права на управление водой должны быть твердо закреплены за АВП с учетом обязательных платежей за ее подачу (за минусом количества воды, идущего на госзаказ). Это право обеспечивается договорами с водопользователями, включая приусадебные участки, и твердым запрещением подачи воды при отсутствии оплаты за услуги АВП. По международному опыту, подача воды в хозяйства и дехканам осуществляется лишь при условии авансовой оплаты АВП. На опыте АВП в Хивинском районе и в ряде других работ можно убедиться, что эта оплата по размеру намного превышает кредитную оплату АВП по госзаказам.

Однако и оплата по госзаказу от фермеров АВП при новом порядке расчетов должна обеспечивать опережающий характер и создание достаточного финансового потенциала АВП.

При планировании платного суточного (и декадного) водопользования следует в обязательном порядке учитывать возможность использования местных вод (коллекторно-дренажных, скважин, местных источников), которое осуществляется самими АВП и оплачиваются по более низким тарифам, однако покрывающим стоимость их добычи.

Сельхозпроизводители двух типов – фермеры и дехкане – должны иметь уверенность в постоянстве землепользования. Для этого надо иметь:

- договор с государством о долговременном использовании земли; договор может быть расторгнут по случаю смерти или потери семьей возможности ее обрабатывать по их заявлению; избежать передачи земли;
- государство выдает землепользователю долговременный кредит под залог определенной его собственности (дом, мастерской, машин, механизмов, крупного рогатого скота и т.д.) для обеспечения его ежегодной и долговременной деятельности;
- за невыполнение твердого плана (госзаказа) фермер оплачивает государству пеню в размере недополученного государством дохода от сельхозпроизводства и его переработку, который жестко устанавливается на весь период, а также компенсирует неиспользованные субсидии;
- фермеры выплачивают в любом случае величину нормативного налога; государство в зависимости от условий года устанавливает субсидии для различных видов культур, которые стимулируют ту или иную культуры.

В качестве исходных показателей фермерского планирования государство должно выдать им определенные ограничения: использование земли без распределения по культурам, объем подаваемой воды, в том числе на госзаказ и величина госзаказа в натуральном объеме.

Государство способствует созданию в качестве руководящего органа на уровне района неформальных районных объединений в виде Водо-земельных Комиссий. За этими органами с участием хокимиятов, но носящими общественный характер, закреплено право согласованной увязки плановых показателей земле – и водопользования при условии выработки их требования «снизу-вверх» и организации договорной работы по обеспечению нужд сельхозпроизводителей всеми необходимыми инфраструктурными и материальными обеспечениями. Здесь к работе этих Комиссий должны подключиться Консультативные службы на уровне районов, формируемые из национальных, земельных, экологических и правовых специалистов, для выработки ежегодной оптимальной концепции использования ресурсов района. Именно эта служба вместе с хокимиятами и другими специализированными органами района должна составить оптимальный план размещения культур в соответствии с положением фермеров и расчетами экономистов исходя из калькуляции цен и ожидаемых доходов. На этой основе все АВП заключают договора с хокимиятом от имени фермеров на поставку продукции и на использование государственных ресурсов.

АВП при этом приобретает полномочия от фермеров представлять их интересы перед хокимиятом и одновременно следить за выполнением обязанностей сопутствующих служб. Оно превращается в основной рычаг управления и решения всех проблем: с помощью Консультативной службы, осуществляющей выработку оптимального плана работ всех фермеров, учет взаимных обязательств, включая оплату за воду при устойчивом соблюдении требований по количеству, сроку, качеству.

Государство выдает фермерам долговременный кредит как основу финансовой деятельности. АВП на своем собрании устанавливает, какую долю этого кредита фермер обязан отчислить АВП для формирования оборотных средств АВП.

Возможен другой вариант, когда государство само наделяет АВП кредитом для осуществления деятельности под гарантию фермеров и АВП формирует бизнес план с возможностью создания различных источников дохода кроме оплаты за воду. Например, развитие рыбных прудов и получения рыбы, продажа ила в качестве удобрения. Государство получает плату за поданную воду кроме госзаказа. Отсюда возникает заинтересованность в повторном использовании воды, использовании НДС, экономном расходовании воды и т.д. Кроме того, АВП организует сбор оплаты за приусадебные участки, за повторные культуры и т.д. Плата АВП от фермеров устанавливается дифференцированно в зависимости от доходности культур.

Отдельным источником получения средств от фермеров в АВП является оплата за услуги консультативной службы, которая делится на две части: стратегические консультации по оптимизации посевов, их размещению, рекомендаций повторных культур, маркетингу и отдельно оплата за поливные культуры, которые нацелены на уменьшение потерь урожаев и стоимостные потери в производстве.



Интенсивный сад в Ташкентской области

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Роль орошения для Узбекистана	3
2. Общее потребление воды в орошаемом земледелии	10
3. Роль орошения для продовольственной безопасности	13
4. Орошение и зеленое развитие	19
5. Где скрыты потенциалы орошения?	22
6. Есть ли резервы в более интенсивном использовании площадей орошения?	25
7. Уровни продуктивности земли	27
8. Орошение и засоление почв	31
9. Влияние водообеспеченности на урожай сельхозкультур	36
10. Техника полива как средство против потерь урожая	38
11. Интегрированное управление водными ресурсами	42
12. Учет воды на каналах Ассоциаций водопотребителей	49
13. Промышленно-бытовые сточные воды и возможности их повторного использования на орошение	54
14. Система передачи знаний АВП и фермерам	62
15. Инвестиции в водное и сельское хозяйство Узбекистана	66
16. Перспективы устойчивого развития орошаемого земледелия	70



**sic.icwc-aral.uz**

