

## Мониторинг источников воды - ее эффективное использование и перераспределение

Исторически, все страны центральноазиатского региона (ЦАР) сталкивались с проблемами управления водными ресурсами, что подтверждает трудность их решения обычными внутриведомственными методами. Примерами таких проблем являются засушливые маловодные годы, деградация водных и земельных ресурсов, продолжающееся ухудшение качества экосистем, эскалация конфликтов из-за водных ресурсов. В этих условиях, принципы интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) облегчают принятие и реализацию эффективных решений.

Одним из путей повышения эффективности водопользования является мониторинг источников воды ее эффективное использование и перераспределение. Эффективность использования водных ресурсов зависит от умелого воздействия инструментов ИУВР на поведение водопользователей, (Катализатор реформ: «Руководство по разработке стратегии интегрированного управления водными ресурсами ИУВР и повышения эффективности водопользования», Global Water Partnership). К таким инструментам можно отнести:

- **информационные компании** (семинары, тренинги);
- **экономические стимулы** (плата за воду);
- **технологические средства** (водомерные устройства).

В качестве примера, повышения технической эффективности с использованием инструментов ИУВР, рассмотрим положительный опыт Проекта «ИУВР-Фергана». По условиям Проекта в качестве объектов в Ферганской долине были выбраны пилотные каналы (ПК) и ассоциации водопользователей (АВП):

- в Кыргызстане - Араван-Акбуринский канал (ААБК) и АВП «Жапалак»;
- в Узбекистане - Южно-Ферганский канал (ЮФК) и АВП «Акбарабад»;
- в Таджикистане - Ходжибакирганский канал (ХБК) и АВП «Зарафшан».

По компоненту «ПК» работы были начаты с натурного обследования в 2002г технического состояния сооружений каналов. По результатам обследования была выявлена необходимость в замене и частичной модернизации гидрометрического оборудования. На всех балансовых и контрольных гидростаях пилотных каналов и их отводов была проведена полная замена уровнемерных реек. Штатный персонал всех гидроучастков УК был укомплектован современными средствами измерения скорости воды приобретенных за счет средств проекта. Все гидрометры УК прошли теоретические и практические курсы обучения на семинарах и тренингах, были обеспечены методической литературой «Руководство по водоучету для гидрометров магистральных каналов» разработанной в рамках проекта. В программу тренингов были включены практические занятия по обучению гидрометров каналов градуировки гидрометрических постов с помощью новых конструкций гидрометрической вертушки ИСВ-01, и гидродинамической трубки типа ГТР рисунок 1 (а; б).



а) ИСВ-01



б) ГТР

Рис.1. Средства измерения скорости потока

На тренингах большое внимание уделялось вопросу о достоверности информации по расходам воды. С этой целью консультантом и участниками тренингов выборочно были проанализированы расходные графики и таблицы, балансовых и контрольных гидропостов пилотных каналов. Анализ показал, что расходные характеристики некоторых головных и балансовых гидропостов пилотных каналов имеют погрешности больше допустимых (более 5%) вследствие изменения гидравлического режима в створе гидропостов в результате деформации откосов, отложения наносов и т.д. Для исправления ситуации по этому вопросу лидером компонента и консультантом был разработан план действий по устранению вышеназванных причин. После устранения причин и восстановления поперечного сечения гидропостов с гидрометрами каналов были проведены практические тренинги по корректировке расходных характеристик, выведению уравнений расходов и расчету таблиц координат при помощи персонального компьютера (ПК). Проведенные выше мероприятия, в конечном итоге позволили снизить погрешности гидрометрических постов до допустимых пределов и снизить водоподачу по пилотным каналам ЮФК на 23 % и ААБК 26 %, рисунок 2 (а;б).

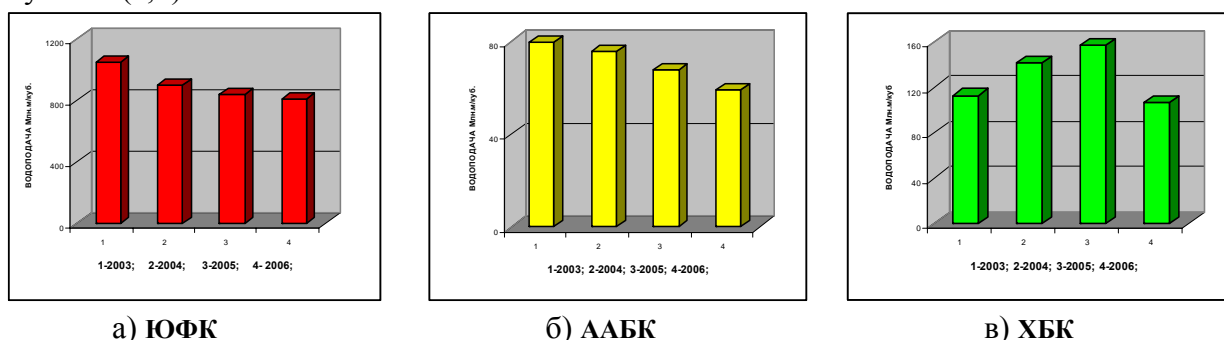


Рис.2. Динамика водоподачи по пилотным каналам.

Нестабильность водоподачи по ХБК (рис.2в) объясняются тем, что его водозабор осуществляется из реки «Ходжибакиргансай». Сток реки «Ходжибакиргансай» не отрегулирован и полностью зависит от таяния ледников в горах и температуры воздуха в вегетационный период. По нашим наблюдениям водоподача в канале ХБК начинает возрастать в апреле месяце и достигает своего пика летом в июле месяце, далее она начинает медленно снижаться до конца вегетации. Следует учесть и тот факт, что водоподача в канале меняется также в течение суток пропорционально суточному колебанию температур воздуха. Зависимость водоподачи канала от колебания температур воздуха, отсутствие регулирующей сезонной емкости привело к тому, что водообеспеченность всех водопользователей расположенных вдоль ХБК оказалась крайне низкой. В этой связи перед Управлением ХБК всегда стояла задача не экономии, а поддержания хотя бы стабильной водоподачи водопользователям по отношению к плановой потребности. Снижение водоподачи по ХБК на 32% в 2006г по сравнению с 2005г, было связано с маловодностью года, для покрытия этого дефицита воды в разгар вегетации Управлению канала пришлось ввести межрайонный водооборот.

По компоненту «АВП» в вегетацию 2002г консультантом и специалистами этой деятельности было организовано и проведено натурное обследование технического состояния сооружений на каналах второго, третьего и последующих порядков. Обследование показало, что все отводы фермерских и дехканских хозяйств не оборудованы средствами водоучета и водорегулирующими сооружениями. Внутри АВП не проводится учет и анализ водораспределения между первичными и вторичными водопользователями по каналам второго и последующих порядков. По результатам обследования была определена потребность в оснащении водомерными устройствами всех отводов в фермерские и дехканские хозяйства. Рекомендованные для оснащения все типы водомерных устройств были стандартизированными средствами измерения расхода воды, что обеспечило возможность их изготовления и эксплуатацию без индивидуальной градуировки таблица 1.

**Таблица 1.**

**Сводная таблица потребности стандартных водомерных устройств и вспомогательного гидрометрического оборудования по пилотным АВП**

№ п/п	Водомерные устройства и вспомогательное оборудование	Пилотные АВП		
		"Акбарабад"	"Заравшан"	"Жапалак"
1	Водосливы	7	-	57
2	Водомерные лотки	35	24	50
3	Фиксированные русла	16	-	17
4	Насадки САНИИРИ	-	5	-
5	Уровнемерные рейки	86	42	124
6	Гидрометрические мостики	30	9	32

Потребное гидрометрическое оборудование было изготовлено на специализированном заводе ОАО «Суvasbobuskuнамаш» г. Ташкент, Р.Уз, и развезено по объектам в январе 2003г. Стоимость изготовленного оборудования составила 20 тыс. долларов США. Работа по оснащению головных отводов водопользователей гидрометрическим оборудованием проводилась поэтапно с использованием инструментов ИУВР. В первую очередь были организованы информационные компании (семинары, тренинги) по обучению водопользователей АВП строительству и эксплуатации водомерных устройств, их паспортизации. Строительство гидропостов с различными типами водомерных устройств, велось под непосредственным руководством и надзором консультанта по гидрометрии, что отразилось на качестве работ рисунок 3.



а)

а) в АВП «Заравшан»;



б)

б) в АВП «Жапалак»;

**Рис.3. Гидрометрические посты, оборудованные водосливами «Чиполетти».**

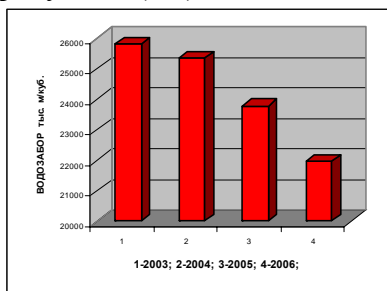
где: 1 – водослив Чиполетти; 2 – ребро жесткости; 3 –уровнемерная рейка РУГ.

Строительство гидрометрических постов с лотками САНИИРИ «ВЛС» производилось двумя способами. Первый способ состоял в отливке «ВЛС» непосредственно на месте при помощи переносной разборной металлической опалубки, второй путем доставки на место и монтажа «ВЛС» заводского изготовления рисунок 4 (а;б).

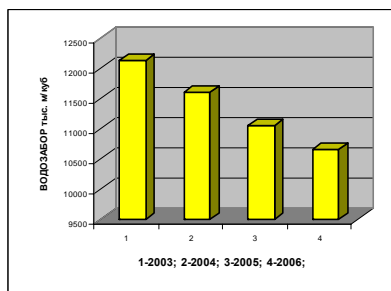


а) при помощи переносной опалубки б) монтаж лотка заводского изготовления  
Рис.4. Строительство гидростов с лотками "ВЛС".

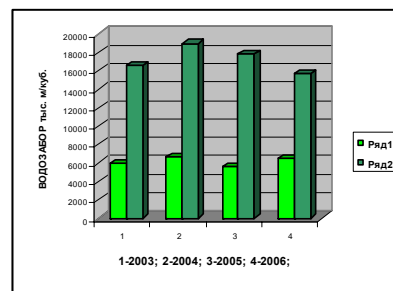
Высокое качество изготовления водомерных устройств и производство работ позволило исполнительному персоналу пилотных АВП своевременно и без замечаний со стороны национальных метрологических служб провести аттестацию завершенных гидростов. Дополнительно в программу семинаров были включены вопросы организации водоучета в АВП (трехразовый учет воды на гидростовах с фиксацией в журналах установленного образца), и практические тренинги по обучению водопользователей учету воды при помощи водомерных устройств, составлению суточных планов водопользования, справедливому обеспечению водой всех водопользователей с учетом их потребности на воду. Исполнительный персонал АВП был полностью обеспечен методической литературой «Справочное пособие по водоучету для гидрометров АВП» специально разработанное в рамках Проекта. Эффективности проделанной работы отразилось, в конечном счете, на снижении водопотребления в АВП «Акбарабад» на 15 %, и в АВП «Жапалак» на 12 % рисунки 4(а;б).



(а) «Акбарабад»



(б) «Жапалак»



(в) «Зарафшан»

Рис. 4. Динамика водозабора пилотных АВП

Подача воды водопользователям расположенных вдоль ХБК, как уже отмечалось выше, зависит от водности реки «Ходжибакиргансай». В этой связи Управление ХБК прилагает много усилий для обеспечения и поддержания ежегодного объема водоподачи в АВП «Зарафшан» в пределах, не превышающих 15 % (ряд-1), хотя плановая потребность ее намного выше (ряд-2), рис.4(в).

В настоящее время распространение положительного опыта проекта «ИУВР-Фергана» продолжается во вновь организованных АВП вдоль пилотных каналов.

### Заключение

Для эффективного использования водных ресурсов необходимо:

1. Продолжать и активизировать процесс объединения водопользователей всех форм собственности в ассоциации водопользователей (АВП) по гидрографическому принципу;

2. Продолжить распространять опыт проекта «ИУВР-Фергана» во вновь организованных АВП и бассейновых управлениях ирригационных систем (БУИС) в Ферганской долине;