



## ТЕХНОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИРРИГАЦИОННО-МЕЛИОРАТИВНЫМИ ПРОЦЕССАМИ

**Айдарова Айсулу Бакитовна**

магистрант

**Бурибаева Гулчехра Наркузиевна**

кандидат наук

Ташкентский государственный аграрный университет

**Аннотация.** Рассматриваются проблемы рационального распределения водных ресурсов, выявлены характерные особенности водоснабжения сельского хозяйства региона, обоснована необходимость разработки программного обеспечения системы управления распределением водных ресурсов.

**Abstract:** the problems of water allocation, the characteristics of the water supply of agriculture in the region, the use of information technologies in irrigation acreage have analyzed, revealed the necessity of software development - water distribution system.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, система управления водными ресурсами, фермерские хозяйства, водоснабжение, импульсное орошение.

**Key words:** water resources, water management system, farms, water supply, pulsed irrigation.

### Проблемы управления водными ресурсами в Узбекистане

Реки региона от самых своих истоков и вдоль всей траектории подвергаются загрязнению со стороны фермерских хозяйств, промышленных отходов и дренажные воды не являются исключением. На территории республики загрязнены сточные воды более чем 5000 узлов водопотребителей, что составляет 20 % от общего количества воды региона. В 1994 году этот показатель был равен 215,1 миллионов кубических метров воды. Если рассматривать количество воды, загрязнённое промышленными предприятиями, то в Сурхандарье уровень загрязнения с 0,42 грамма на литр в 1994 году вырос до 1,23 грамма на литр к 2015 году. Необходимо отметить, что загрязнённая вода содержит, в основном, гидрокарбонат, сульфат, соду, магний и кальций. В бассейне реки Кашкадарья уровень минерализации увеличился с 0,26 граммов на литр до 3,4 граммов на литр за тот же период. В бассейне реки Зарафшан уровень минерализации повышен от 0,3 до 0,5 граммов на литр, что является относительно низким показателем. Однако воды бассейна содержат высокий уровень сурьмы, что гораздо опаснее для здоровья человека, нежели сульфат или гидрокарбонат. В

Ферганской долине дела обстоят по-другому. Река Сырдарья, со впадающими в неё Исфайрамсай, Маргилансай, Коксу, Касанай, Гавасай, Сох и Чадак, минерализовались с 0,67 до 1,34 грамма на литр [1].

При анализе степени загрязнённости рек и их бассейнов были определены следующие факты: вода в большинстве рек Ферганской долины опасна для здоровья человека; качество воды в Зарафшане и Кашкадарье оставляет желать лучшего. Только в Сурхандарье качество воды приемлемо для использования в быту. Однако пестицидному загрязнению подвергнуты все регионы.

Водные ресурсы рек Аральского моря обеспечивали 4,8 миллионов гектаров земли, однако 4,2 миллиона гектаров были истощены по итогам культивации.

По экологическим меркам поверхностные воды и бассейны республики подразделяются на шесть типов по характеру антропогенного воздействия:

- потоки и бассейны чистой воды, располагающиеся, в основном, в горной местности, со слабой минерализацией и малым содержанием органических составляющих. Опасный контент, как тяжёлые металлы, пестициды, часто значащиеся в водных бассейнах, в этих водах меньше допустимого уровня. К таковым водным потокам относятся Пскем, Акбулак, Терекли, Аксу, Геледарья;

- малозагрязнённые водные каналы и бассейны, поллюции которых способствуют малозначительные антропогенные факторы. К ним относятся Акташсай, Угам, Ахангаран, Кашкадарья, Сараган и водохранилища Чарвак и Гиссар. К такому типу характерен высокий уровень содержания органических веществ, однако относительно малый уровень роста загрязняющих факторов включает их в данную группу;

- каналы и бассейны со средним уровнем загрязнённости, расположенные в плотно населённых районах. Здесь уровень загрязнённости в два, а иногда и в три, раза превышает показатели предыдущего типа. В эту группу входят Чирчик, Ахангаран, Коксандай, Нарын, Карадарья, Маргилансай, Зарафшан;

- умеренно загрязнённые водотоки, к которым относятся составные части рек и озёр бывших зон ирригации. Этой группе характерна высокая концентрация минералов и органических веществ: частично река Чирчик и Коксандай, серовно-багдадское и водохранилище Сиаб. Уровень минерализации в 4-5 раз превышает предыдущую группу.

- загрязнённые водотоки и бассейны или водохранилища и дренажные системы аграрных зон с высоким содержанием соли и минералов. Кроме промышленных факторов загрязнения, в этих водах имеет место антропогенная составляющая.

- высоко загрязнённые воды, располагающиеся в промышленных зонах. В этой группе многокомпонентные загрязнители включают и токсичные составляющие. Концентрация тяжелых металлов приблизительно в 40 раз превышает допустимый уровень. К данной категории относятся Калган, Салар и Чирчик (местами).

На территории республики действует более 600 разных средств для обработки загрязнённых сточных вод, однако лишь треть из них соответствует требованиям, предъявляемым к технологиям переработки [2].

#### **Водоснабжение сельского хозяйства**

В республике запущена программа «Чистая вода, очищение и зоревье», специализирующаяся в радикальном усовершенствовании качества питьевой воды и придерживания санитарно-гигиенических норм. Для достижения целей программы было выделено 117 миллионов долларов США, включая вложение правительства страны в 13 миллионов [3].

Для увеличения эффективности усовершенствования системы управления водными ресурсами необходимо радикально изменить отрасли экономического водопользования. Оценка водных ресурсов, потенциальная и действительная экономия демонстрирует, что есть возможность сбережения 10 – 15 кубических километров воды ежегодно. В настоящее время на 1 гектар земли расходуется 14 тысяч кубических метров воды, однако оптимальная степень потребления равна 11,5 – 12 тысяч кубических метров на гектар.

Анализ ежегодного водного потребления показывает, что основной объём низкоэффективных потерь муниципальной и питьевой воды (14 – 18 %) падает на полив деревьев и кустарников общественных мест в летний период. Этому способствует использование воды в системе внутридомового нагревания, что приводит к отправке воды, не подготовленной к зиме, в нагревательные системы. Значительный объём воды (3 – 5 %) теряется на аварийных участках водопроводных трубопроводов из-за отсутствия приборов учёта потребления воды.

#### **Информационные технологии в управлении водными ресурсами**

В ходе исследования были рассмотрены три технологии ирригации: импульсное орошение, технология сбережения воды, дренажная технология.

*Импульсное орошение* – разновидность орошения по бороздам. Такой вид полива осуществляется с установлением паузы пульса для разгрузки воды в пределах оптимального промежутка времени, передавая воду последовательно каждой полосе борозды. Эти паузы позволяют укрепить борозду, уменьшить провал почвы, поглощая воду в начале борозды, ускоряя течение к концу борозды. Пауза в пульсе также положительно влияет на разгрузку полосы, которая постепенно может увеличиваться от пульса к пульсу. Однородность ирригации и увлажнения почвы улучшает её качество. В данном методе пауза длится 20 минут.

Существуют различные технологии для уменьшения расточительности ирригации на 10 – 30 %. Примером тому могут послужить портативные полимерные или алюминиевые трубы, перекачивающие насосы, разбрызгиватели, многокомплексное культивирование почвы, которые особенно эффективно воздействуют на проходимость почвы и на снижение неблагоприятно скошенной территории.

Развитие рациональных элементов дискретной ирригации борозды есть предполагаемая тенденция экономического использования поливной воды. В 1994-1996 годы ферма по выращиванию хлопка Ахунбабаева была местом исследования элементов ирригационной *технологии борозды* на методах Института САНИИРИ [4]. В целях анализа почвенного состояния и создания водных запасов для одновременного выращивания хлопка ежегодно в начале весны данной технологией орошались хлопковые области (1,5 – 2 тысячи куб.м/га) для сохранения сырости почвы.

Для поддержания оптимального режима влажности в коренном слое в условиях гидроморфического улучшающего режима было обеспечено проведение 4 – 5 ирригаций во время растительного периода. Согласно результатам исследования 1996 года сохранение воды с применением ирригации борозды составило 30%, в то время как использование дискретной технологии каждой борозды показал результат в 20 – 25%, в дискретной технологии межрядового интервала – 41–42%. Минимальный ирригационный уровень хлопчатника равен 3000 куб.м/га, что соответствует ширине ряда дискретной ирригации в 100 метров. При дискретном орошении на 200 метров расход воды составляет 160 куб.м/га, что на 5,3 % больше, с теми же параметрами на 300 метров приходится 275 куб.м/га, что составляет 9,2 %. При таковых условиях необходимо сократить объём сброса воды между ступенями и, соответственно, чтобы уменьшить рабочую паузу при поливе «такырных» земель с низкой проницаемостью. Как видно из экспериментов, показатель однородности увлажнения почвы при дискретном орошении на 15 – 18 баллов выше. Максимальная урожайность хлопка в каждой версии эквивалентна версии дискретной ширины орошения. Практически столь же богатый урожай хлопка-сырца был собран в дискретном орошении на 100 и 200 метров борозды. Судя, по выходам волокна

типы орошения не сильно отличаются. Однако, если судить по массе 1000 семян, предпочтение должно отдаваться наиболее высокоурожайной версии шириной орошения 200 метров. Более равномерное распределение урожая было достигнуто с типом полива (0,01 – 0,02), обеспечивающим равномерное увлажнение почвы в корневых слоях и по всей длине борозды.

Примерно 52 % орошаемых земель Узбекистана частично засолены, в них используется большое количество речной воды для удаления опасных солей путём *дренажа*. Для мелиорации земель построена коллекторно-дренажная сеть, протянувшаяся на сотни километров. Дренаж необходим для предотвращения вторичного засоления даже в местах глубокого появления грунтовых вод. Использование природных ресурсов, особенно почвы и воды, нуждается в применении методов и подходов, способных предотвратить деградацию.

Мелиорация нуждается в правильной реализации. Орошение и дренаж должны быть дифференцированы с учётом почвенно-климатических условий и возделываемых сельскохозяйственных культур. Проведение глубокого дренажа во многих регионах не достаточно обосновано. Он необходим в местах, где почвы засолены, и грунтовые воды обладают умеренной или высокой минерализацией. Техническое обслуживание грунтовых вод в глубине 3-5 метров экономически не целесообразно. Такая глубина вызывает много возражений в отношении экологических и почвенных аспектов. Дренаж следует рассматривать и как метод отвлечения излишков воды и в качестве средства, обеспечивающего благоприятный рост и продуктивность возделываемых культур.

#### **Внедрение изменений в системы управления ресурсами**

Для оптимального распределения водных ресурсов разработана система распределения воды,

учитывающая ряд факторов, влияющих на оптимальное расходование водных ресурсов в регионе, а именно: погодные условия в рамках одного сезона (осадки, солнечные дни, пасмурные дни без осадков), запланированный урожай (в кг хлопка), количество отведённой воды (в литрах), общая площадь посева (кв. метр), рельеф (горная местность, холмистая, равнинная поверхность), состав и содержание почвы (чернозём, «такрыры», соли и минералы и т.д.). В качестве примера рассматривается Нижне-, Верхне- и Средне-Чирчикский районы, поскольку в этих районах Ташкентской области выращивают больше всего хлопка и зерновых культур.

#### **Анализ полученных результатов**

Использование разработанной системы управления водными ресурсами (СУВР) обуславливает решение актуальнейшей задачи контроля эффективности распределения водных ресурсов — посредством автоматизированного отдельного учёта урожайности неосушенных и мелиорированных земель в бассейне реки Чирчик. Система обеспечивает интеграцию данных по урожаяобразующим факторам (погодно-климатические, рельеф, почвы) наблюдаемых различными ведомствами, «точечную» урожайность с комбайнов, оснащённых GPS-приемниками.

Разработка реализует полномасштабное информационное обеспечение принятия экономико-экологически обоснованных решений по оптимизации севооборотов и интенсивности их ведения, обеспечивает надежное бизнес-планирование реконструкции мелиоративных систем и использования других урожаяобразующих факторов, контроля эффективности землепользования. Предполагается, что использование системы обеспечит увеличение экономической эффективности растениеводства региона на 15 – 20 %■

#### **Список литературы**

1. Rafik Saifulin, Sergey Russ, Matluba Fazylova, Nailya Fakhruddinova, Yulia Petrenko "Management of water resources in Uzbekistan and ways of raising its efficiency", September 1998, US Agency for International Development.
2. Аббар Кадыров, «Вода и этика», Ташкент 2003, Узбекский Комитет по ирригации и дренажу(УзКИД).
3. World Bank, Accessed on August 20, 2012. <http://databank.worldbank.org/ddp/home.do>
4. Abdullaev, I., Nurmetova, F., Abdullaeva, F. and Lamers, J.P.A. (2008) 'Socio-technical aspects of water management in Uzbekistan: emerging water governance issues at the grass root level', in M. Rahaman and O. Varis (Eds.), Central Asian Water. Helsinki University of Technology, Helsinki, Finland: Water and Development Publications.