

Материалы республиканской научно-практической конференции
“СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ”

Цифровизация сельского хозяйства Республики Узбекистан: Концепция и стратегия создания Единой (интегрированная) система мониторинга и управления всеми водными ресурсами Республики Узбекистан для рационального использования и охране водных ресурсов (ЕСМУВР)

О.М. Набиев, И.В. Нестеров, А.И. Нестерова

В Узбекистане за последние 15 лет на 24% сократилась площадь орошаемых земель в расчете на душу населения. Как отмечено в “Концепции по эффективному использованию земельных и водных ресурсов», в 2005 году на душу населения в стране приходилось 0,23 гектара орошаемых площадей, в настоящее время данный показатель сократился до 0,16 га и снижается средний уровень обеспечения водой. Уровень обеспечения водой орошаемых земель сократился с 3048 кубометров в 2005 году до 158,9 кубометра в настоящее время, тем испытывается колоссальный дефицит воды, поэтому рациональное использование водных ресурсов является стратегической задачей обеспечения продовольственной безопасностью страны.

По результатам оценки и анализа материалов мониторинга [1] установлено:

- большая неравномерность использования оросительной воды;
- неэффективное использование оросительной воды в хозяйствах КПД составляет в среднем 37%, тем основными затратами оросительной воды являются потери на инфильтрацию (до 40 %) и сброс с орошаемого поля (до 23% от «брутто» водоподачи поля);
- значительные потери оросительной воды в хозяйствах происходят в зависимости от: почвенно-климатических условий, рельефа местности;
- неэффективно выбранной технологической схемы полива.

В этих условиях для повышения эффективности использования водно-земельных ресурсов переход водосбережение имеет стратегически важное значение.

Основными задачами водосбережения являются:

- **экономия оросительной воды;**
- **увеличение эффективности использования оросительной воды (внедрение технологий капельного и дождевого орошения);**
- **улучшение продуктивности использования воды и земли (на основе использования SMART технологий).**

Для водосбережения необходимо создание Единой (интегрируемой) республиканской системы мониторинга и управления всеми водными ресурсами Республики, построенной на современных IT и SCADA технологий и встраиваемых элементах искусственного интеллекта (далее ЕСМУВР).

ЕСМУВР должна будет решать основную задачу обеспечения оптимального баланса распределения воды от текущей потребности воды и рассчитывать прогноз развития ситуации о достаточности общего водохозяйственного баланса Республики.

Для этого ЕСМУВР должна иметь всю оперативную информацию о текущих реальных водных ресурсах (во всех водоемах, реках, притоках, каналов) и текущую потребность в водных ресурсах.

ЕСМУВР имеет сложную многоуровневую иерархическую структуру и состоит из следующих интегрируемых подсистем:

- Единая система мониторинга и управления хранением водных ресурсов - ЕСМУХВР;
- Единая система мониторинга и управления транспортировки водных ресурсов- ЕСМУТВР;
- Единая система мониторинга и управления распределением водных ресурсов - ЕСМУРВР.

Вся система ЕСМУВР может быть создана на базе ПТК “Телемеханика” (производства ООО “ASU-Engineering” и разработанная авторами).

1. Единая система мониторинга и управления хранением водных ресурсов (ЕСМУХВР)

ЕСМУПВР состоит из систем:

- Нижний уровень: Система мониторинга, диспетчеризации и автоматизации водохранилища - АСДУ водохранилища (например, АСДУ Джизакское водохранилище)
- Верхний уровень: Единый республиканский центр мониторинга и управления водными ресурсами всех водохранилищ.

1.1. АСДУ водохранилищ (водозаборных сооружений)

АСДУ водохранилищ выполняет функции:

- автоматический сбор, обработка, хранение и представление информации о состоянии всех объектов (включая информацию о сейсмоконтроле) водохранилища и дистанционное и местное управление режимами работы сооружений путем изменений положений гидротехнических затворов.

1.2. Единый республиканский центр мониторинга и управления водными ресурсами водохранилищ

Выполняет функции:

- автоматический сбор, обработка, хранение и представление информации о состоянии всех объектов (включая информацию о сейсмоконтроле) всех водохранилищ и расчет общего водного баланса, и управление режимами работы водохранилищ.

2. Единая система мониторинга и управления транспортировки водных ресурсов - ЕСМУТВР

ЕСМУТВР - является интегрируемой автоматизированной системы регулирования и оперативного контроля за транспортировкой водных ресурсов по каналам для обеспечения конечных потребителей водой в необходимом количестве и нужные сроки.

ЕСМУТВР состоит из систем:

- Нижний уровень: Система мониторинга, диспетчеризации и автоматизации управления каналами - АСДУ канал
- Верхний уровень: Единый республиканский центр мониторинга и управления водными ресурсами всех каналов.

2.1. АСДУ канал

АСДУ канал выполняет функции:

- автоматический сбор, обработка, хранение и представление информации о состоянии всех объектов (насосные станции и т.д.) канала и дистанционное и местное управление режимами работы распределения, путем изменений положений гидротехнических затворов для создания условий для устойчивого, равноправного, справедливого вододеления, гарантирующего стабильность и равномерность водоподачи, исключения непродуктивных затрат воды. Интегрирован с АСДУ головного водохранилища (для водного баланса).

2.2. Единый республиканский центр мониторинга и управления водными ресурсами всех каналов

Выполняет функции:

- автоматический сбор, обработка, хранение и представление информации о состоянии всех объектов (включая информацию о сейсмоконтроле) всех сооружений канала, расчет общего водного баланса и управление режимами работы системы распределения воды каналов.

3. Единая система мониторинга и управления распределением водных ресурсов ЕСМУРВР

ЕСМУРВР - является интегрируемой автоматизированной системой регулирования и оперативного контроля за водораспределением для обеспечения конечных потребителей (фермеров и хозяйств) водой в необходимом количестве в нужные сроки.

ЕСМУРВР состоит из систем:

- Нижний уровень. Система мониторинга, диспетчеризации и автоматизации управления поливом с артезианских скважин и арыков (отводов с каналов) - АСДУ полив.

- Верхний уровень: Единый республиканский центр мониторинга и управления поливом.

3.1. АСДУ полива

АСДУ полива выполняет функции:

- автоматический сбор, обработка, хранение и представление информации о состоянии объектов (артезианских скважин, арыков) и дистанционное и местное управление технологическими режимами работы полива.

АСДУ полива интегрирована с АСДУ канала для поддержания оптимального баланса водопотребления.

3.2. Единый республиканский центр мониторинга и управления поливом

Выполняет SMART функции:

- автоматический сбор, обработка, хранение и представление информации о текущем состоянии всех поливных объектов (контроль влажности и т.д.) расчет общего водного баланса воды для полива.

- расчет оптимального режима полива на основе (водосберегающих технологий) текущего состояния почвы поля, метеоусловий, типа сельхозкультур;

- ведет единый кадастр земель (% состав минералов и солей, историю посева культур (урожайность и т.д.)).

- ведет единый кадастр состава поливной воды (% состав минералов и солей и расчет добавок необходимых удобрений)

- рекомендации по планированию выращивания сельхоз культур:

- определяет потенциальный план на каждую культуру (хлопок, пшеница, лук и т.д.)

- исходя из единого кадастра земель и факторов: урожайности культуры на этих землях (пшеница, хлопок, лук, и т.д.), потенциальных затрат удобрений, воды (расчет ведется из текущих запасов в водохранилищах и уровне рек и текущих сезонных осадков) рассчитывается планируемая оптимальная стоимость культуры для земельных участков по критерию минимальной стоимости и сравнению с мировыми ценами.

Исходя из этого оптимального планирования можно вывести оптимальный план выращивания сельхозкультур исходя из оптимальных затрат водных ресурсов и цены.

Для эффективного использования воды и минеральных удобрений надо применить водосберегающие технологии, которые в зависимости от капиталоемкости можно разделить на 2 группы.

1. Водосберегающие технологии, требующие малых затрат (автоматизация + IT+SMART): соблюдение рекомендованных оптимальных режимов орошения и оптимальных элементов техники бороздкового полива; поливы по ступенчато-повышаемому коэффициенту фильтрации; поливы по коротким бороздам; поливы с переменными струями; применение субиригации; зигзагообразные микроборозды; использование засухоустойчивых сортов сельскохозяйственных культур; глубокое рыхление с оборотом пласта; применение люцерновых севооборотов; создание искусственных экранов; применение гидрогелей и полимеров.

2. Водосберегающие технологии, требующие больших затрат: капельное орошение; дождевание, синхронно-импульсное дождевание; подпочвенное и внутрпочвенное орошение; различные виды микроорошения.

Предлагается максимально внедрить Водосберегающие технологии, требующих малых затрат, а полученную прибыль вкладывать в Водосберегающие технологии, требующие больших затрат.

Реализацию политики водосбережения следует начинать с внедрения технологий требующих небольших затрат. К капиталоемким формам водосбережения следует переходить по мере увеличения финансовой способности водопользователей и государства. В целях поднятия производительности труда в орошаемом земледелии необходимо широкомасштабное внедрение высокоинтенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, применение средств механизации и автоматизации бороздкового полива, создание соответствующей производственной базы, внедрение капельного орошения и дождевания.

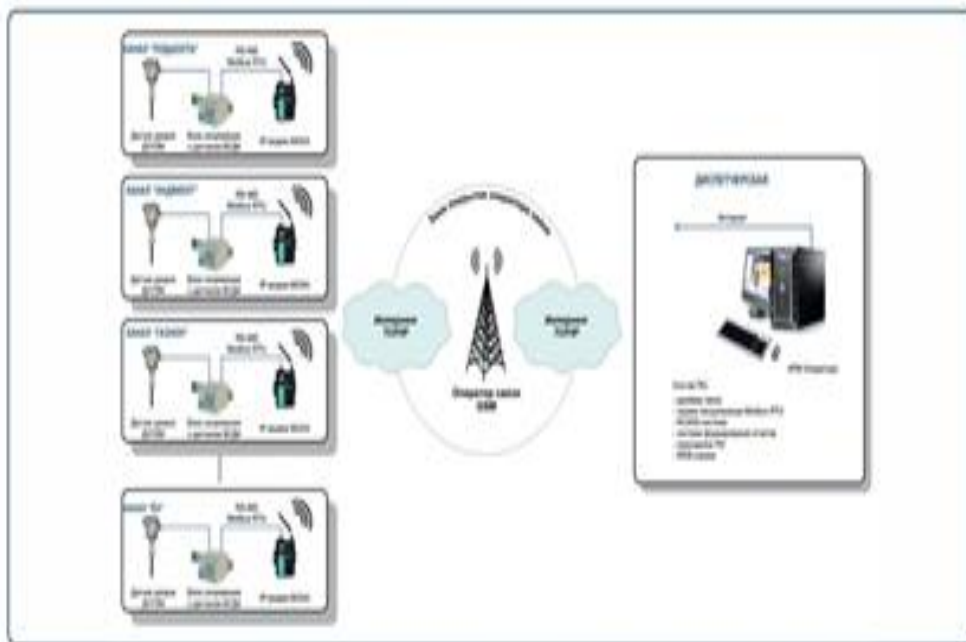
Галерея наших внедрений

Пример внедрения ПТК АСДУ канал для трансграничной реки Подшо-ота в Наманганской области.

НАЗНАЧЕНИЕ, ФУНКЦИИ

- непрерывный контроль за изменениями уровня воды в каналах;
- автоматическую передачу в реальном масштабе времени данных об уровне и температуре воды в канале в диспетчерский пункт по сетям оператора мобильной связи;
- автоматическое архивирование всех данных в числовом и графическом виде;
- автоматический расчет расхода воды по каждому каналу и всему объекту в любой заданный промежуток времени;
- сигнализация о достижении аварийных (max, min) значений уровня воды в канале;
- автоматическое формирование отчетов в установленных для отрасли формах;
- возможность поддержания необходимого уровня воды посредством автоматического управления задвижками (при наличии устройств автоматике).

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



ОБУСТРОЙСТВО ВОДОМЕРНЫХ ПОСТОВ

ШКАФ АВТОМАТИКИ

МНEMOCHEMЫ APM OПEPATOPA



1. Духовный В. А., Умаров П. Д. Водосбережение как ключевой фактор устойчивого развития в бассейне Аральского моря // Мелиорация и водное хозяйство: Сб. науч. тр. САНИИРИ. Ташкент, 1999г. С.9–12