



# **CENTRALIZED IRRIGATION SYSTEM CONTROL DEVICE AND ITS SOFTWARE: DEVELOPMENT OF A FLOW CHART AND APPLICATION OF A REMOTE WATER DISTRIBUTION MONITORING SYSTEM**

Razikova Aziza Abdumalikovna  
Tashkent State Medical University

## **Abstract**

This paper deals with the development of a system for managing water distribution networks in irrigation areas on the basis of centralized monitoring. The proposed hardware and software solution is implemented in the form of an algorithmic flowchart and provides data collection in real time. The device is equipped with sensors for measuring key parameters, such as water discharge, pressure, temperature and salinity of the soil. Automate analysis and decision-making processes, promoting sustainable irrigation and increasing agricultural productivity.

**Keywords:** Water, channel, water line, humidity sensor, radio wave, soil sensor, mineralization, mobile application, data transmission, flowchart.

## **Introduction**

**ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ  
ОРОСИТЕЛЬНЫМИ СИСТЕМАМИ И ЕГО ПРОГРАММНОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ: РАЗРАБОТКА БЛОК-СХЕМЫ И ПРИМЕНЕНИЕ  
СИСТЕМЫ УДАЛЁННОГО МОНИТОРИНГА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДЫ**

Разикова Азиза Абдумаликовна  
Ташкентский государственный медицинский университет

## **Аннотация:**

В данной работе рассматривается разработка системы управления сетями водораспределения в ирригационных районах на основе централизованного мониторинга. Предлагаемое аппаратно-программное решение реализовано в виде алгоритмической блок-схемы и обеспечивает сбор данных в



реальном времени. Устройство оснащено датчиками для измерения ключевых параметров, таких как расход воды, давление, температура и солёность почвы. Это позволяет эффективно управлять водными ресурсами, автоматизировать процессы анализа и принятия решений, способствуя устойчивому орошению и повышению продуктивности сельского хозяйства

**Ключевые слова:** вода, канал, водопроводная линия, датчик влажности, радиоволна, датчик почвы, минерализация, мобильное приложение, передача данных, блок-схема.

В ближайшие годы рациональное использование водных ресурсов в нашей республике, включая управление ими в различных природных условиях, становится одним из ключевых факторов устойчивого экономического развития. В новых экономических, политических и экологических условиях региона эта проблема приобретает особую актуальность из-за дефицита водных ресурсов, ухудшения качества их использования в производственных отраслях и фермерских хозяйствах.

В республике орошаемые земли составляют 4,3 млн гектаров. Для их обеспечения функционируют 180 тыс. км оросительных сетей, более 800 крупных гидротехнических сооружений, около 20 тыс. гидростов и водораспределительных объектов. Общий объем водохранилищ — 19,2 млрд м<sup>3</sup> (55 водохранилищ). Годовое энергопотребление в секторе составляет 8,2 млрд кВт·ч. В эксплуатации находятся 1625 насосных станций, 4225 артезианских оросительных скважин, а также 101,6 тыс. км открытых коллекторно-дренажных сетей и 36,3 тыс. км закрытых дренажных систем. Дополнительно функционируют 3355 вертикальных дренажных скважин, 158 мелиоративных насосных станций и 24 839 наблюдательных скважин.

Оросительная система представляет собой совокупность водных ресурсов и инженерных сооружений, предназначенных для кардинального улучшения водообеспечения территорий с учетом природного рельефа, рационального и эффективного использования земельных и водных ресурсов, повышения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы, а также обеспечения постоянного контроля за состоянием земель.



Основная техническая задача оросительной системы — забор воды из источников и подача её на орошаемые территории в требуемые сроки и объемах, а также распределение между отдельными водопотребителями и сельскохозяйственными участками с целью поддержания необходимой влажности почвы для растений.

Учитывая природные особенности земель, используемых в сельском хозяйстве, не всегда возможно создать все необходимые условия для роста и развития растений. В засушливых районах недостаток влаги в почве снижает урожайность. Поэтому повышение продуктивности орошаемых земель, улучшение качества сельхозпродукции и, как следствие, уровня жизни населения республики напрямую связано с эффективным управлением оросительными системами.

Одной из важнейших задач является правильное распределение воды, поступающей по каналам в регионах, между фермерами и хозяйствами, а также обеспечение поливом хлопковых, зерновых и рисовых полей. При орошении открытых земельных участков через подъемные затворы вода подается последовательно: сначала на участок 1, затем на участок 2 и далее на следующие поля в установленном порядке. В этом процессе управление подачей воды осуществляется посредством регулирования затворов каналов, что обеспечивает последовательность полива.

Настоящая статья направлена на контроль территорий и повышение качества выращиваемой продукции за счет внедрения автоматизированной системы для фермерских хозяйств, учитывающей ежегодный рост потребности сельхозугодий в воде.

Предлагаемое устройство, созданное на базе автоматизированных технических средств и сенсоров, функционирует одновременно по трём направлениям визуализации данных и осуществляет мониторинг территории. В частности, устройство позволяет:

1. Определять уровень воды, поступающей в канал или распределительные арки вблизи фермы.
2. Измерять уровень влажности почвы для различных культур, выращиваемых на нескольких фермерских хозяйствах (с использованием сенсоров).

3. Контролировать степень засоленности почвы на территории хозяйства (с помощью сенсоров).

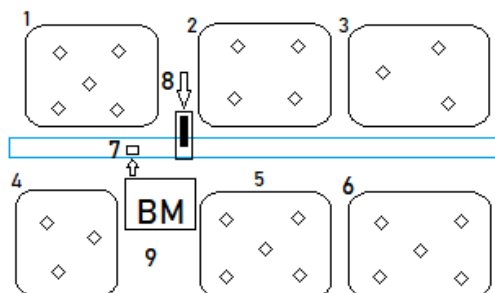


Рис.1. Расположение нескольких пахотных земель.

1 – пахотная земля (установлено 5 датчиков), 2 – пахотная земля (установлено 4 датчика), 3 – пахотная земля (установлено 3 датчика), 4 – пахотная земля (установлено 3 датчика).

**Технические задачи устройства датчика уровня в сточных каналах** заключаются в обеспечении подачи воды, поступающей из рек, каналов и оросительных сетей, в необходимом объёме и в установленные сроки к фермерским хозяйствам для орошения сельскохозяйственных угодий. Роль датчика контроля уровня воды в регионах является ключевой, так как он способствует поддержанию и регулированию необходимой влажности почвы. Преимущество такого сенсора заключается не только в измерении уровня воды в канале, но и в устранении трудностей, связанных с подачей воды в хозяйства, расположенные в более высоких или низких рельефных условиях.

Одной из важных задач является правильное распределение воды через магистральные каналы между фермерами и хозяйствами для выращивания хлопка, зерновых и риса. Однако на практике возникают проблемы: недостаточный уровень воды в каналах и затруднённый доступ воды к удалённым хозяйствам. Решением данной проблемы может стать установка поверхностных датчиков в каналах, синхронизация их с датчиками влажности почвы, а также подключение подъёмных затворов (шлюзов) к автоматизированной системе управления.

В зависимости от рельефа территории в пределах нескольких километров и расположения хозяйств предлагается установка по 10–15 датчиков на каждое поле. Эти сенсоры позволяют контролировать уровень влажности и засоленности почвы. Для соседних ферм установка выполняется

аналогичным образом. Все данные направляются в единый центр управления через контрольные узлы, что обеспечивает регулярное поступление информации и возможность комплексного мониторинга всей территории.

Программное обеспечение системы создаётся на основе нормативных значений влажности и засоленности почвы. Если показатели опускаются ниже заданного уровня, система автоматически формирует сигнал, по которому инициируется процесс открытия шлюзов. При превышении допустимых значений система также генерирует сигнал, который запускает процессы регулирования подачи воды.

В рамках разработки формируется рабочая структура автоматизированной системы управления и алгоритмическая блок-схема. Основным элементом блок-схемы является датчик, измеряющий влажность почвы в процентах. Ввод нормативных значений позволяет построить алгоритм управления, обеспечивающий оптимальный уровень влажности и эффективное использование водных ресурсов:

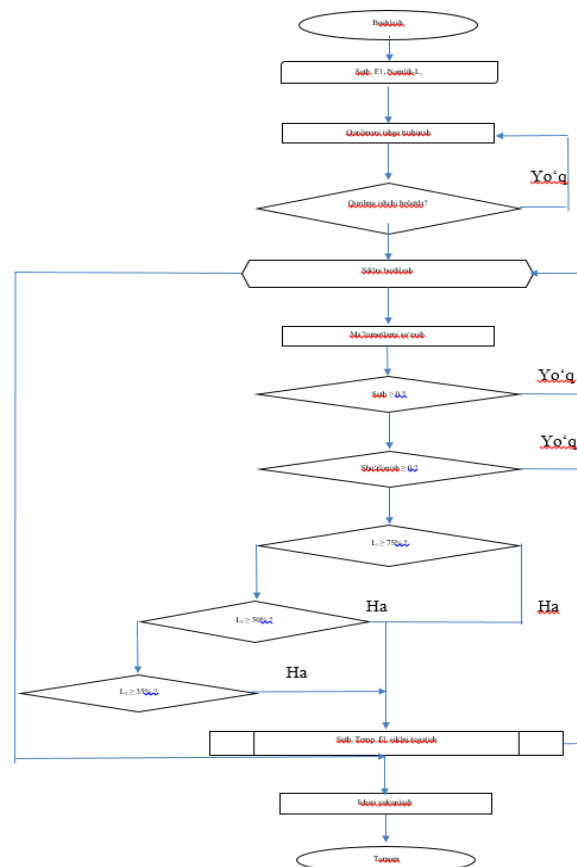


Рис.2. Алгоритм работы структурной схемы устройства автоматического управления.



Блок-схема алгоритма устройства автоматизированного управления состоит из следующих этапов текстового алгоритма:

Акт 1. На начальном этапе запускаются датчики температуры, электропроводности (E), влажности грунта (L) и устройство;

Акт 2. На данном этапе проверяется работоспособность контроллера на этапе активации устройства, а также перепроверяются все необходимые выводы;

Акт 3. На данном этапе начинается выполнение общего цикла.

Акт 4. В течение цикла поэтапно поступают данные с датчиков температуры, электропроводности, влажности (L1, L2, L3). При этом управление устройствами осуществляется путем передачи сигнала из Центра управления на устройство, то есть происходит обращение к контроллеру. При возникновении проблем с информацией любого из них цикл обращается к контроллеру обратного устройства до тех пор, пока не будут выполнены условия:  $h \geq 0$ ,  $E1 \geq 0$ ,  $L1 \geq 75$ ,  $L2 \geq 50$ ,  $L3 \geq 35$ .

Акт 5. После получения всех данных цикл завершает свою работу.

Акт 6. После завершения работы цикла устройство завершает шаги, принимая команду на завершение работы.

На основе результатов, представленных в автоматизированный центр управления, разработаны алгоритмы высокоточного управляющего устройства. На базе этого устройства возможна механизация организации, хранения и обработки базы данных в системе Министерства водного хозяйства. Результатом является автоматизированная система, позволяющая просматривать, контролировать, накапливать, обрабатывать информацию в статическом режиме, расширять и отображать ее на географическом объекте, а также управлять процессом рекультивации канав.

Устройство управляется посредством мобильного приложения, что позволяет оценивать состояние территорий и осуществлять мониторинг водных ресурсов в заданной области. Разработка выполнена на научно-методологической основе и оснащена функциями обнаружения, анализа и отключения данных в режиме реального времени. Полученные результаты исследования выявили следующие преимущества: налажен контроль за постоянными участками – динамика водных ресурсов фиксируется с высокой точностью в реальном времени, а данные оперативно передаются



в централизованную систему. Управление водными ресурсами стало значительно проще: подача воды и контроль сточных вод автоматизированы. Такой инновационный подход представляет собой важный шаг в обеспечении устойчивости водоснабжения и повышении эффективности гидротехнических работ

### **Использованная литература**

1. Djumanov J.Kh., Rajabov F.F., Abdurazzakov J.T., Jumanov J.J. Innovative solutions for real-time monitoring of hydrogeological researches. Muhammad al-Xorazmiy avlodlari - 2(32)/2025.
2. Djumanov J., Rajabov F., Jamolov X., Abdurazzakov J. Suv taqsimlash tizimida masofaviy monitoring tizimini tadbqiq qilishda qurilma va dasturiy vositalarni ishlab chiqish. Muhammad al-Xorazmiy avlodlari - 2(32)/2025.
3. Maxsudov V.G., Ermetov E.Ya., Safarov U.Q., Norbutayeva M.K., Abdurazzoqov J.T. Tibbiyot sohasida differensial tenglamalarning qo'llanishi. Russia: Obrazovanie Nauca Innovatsionnye Idei V Mire. – С.-126-132.
4. Maxsudov V.G., Ermetov E.Ya., Sobirjonov A.Z., Abdurazzoqov J.T., Zuparov I.B. Modeling the formation of an electrocardiosignal in the VisSim. Egypt: International Journal of Engineering Mathematics: Theory and Application. – pp.13-26.
5. Ходжаев О.Ш., Абдураззоқов Ж.Т., Махсудов В.Г., Эрметов Э.Я. Ўлчаш тизимларида қўприк схемаларни қўллашнинг хусусиятлари. “Talqin va tadqiqotlar” ilmiy-uslubiy jurnali 173-179.
6. Ходжаев О.Ш., Абдураззоқов Ж.Т., Абдуллаева Н.У., Отахонов П.Э. Biotibbiyot sohasida elektronika fanini o'rganishda kompyuter texnologiyalaridan foydalanish. Russia: Международный научно-образовательный электронный журнал «ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ». - В.169-176.
7. Abdurazzoqov J.T. Исследование АЧТВ с помощью коагулометра HUMACLOT JUNIOR // Ministry of higher and secondary special education of the Republic of Uzbekistan, Ministry of healthcare Tashkent medical academy. 2023 й



8. Abdurazzoqov J.T. It technologues in modern medicine // Ministry of higher and secondary special education of the republic of uzbekistan ministry of healthcare tashkent medical academy. Toshkent 2022.
9. Abdurazzoqov J.T. Application of artificial neural networks in the classification of classical encryption algorithms // International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). Toshkent 2022.
10. Abdurazzoqov J.T. Analysis of the use of artificial neural networks in the cryptanalysis of the SM4 block encryption algorithm // AIP Conference Proceedings. 20237. Modern generation devices in computer tomography. dentopr apparatus capable ofsimultaneously visualizing both soft and hard tissues // SCIENTEToshkent 2023.