O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MIRZO ULUG‘BEK NOMIDAGI O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETINING JIZZAX FILIALI

KOMPYUTER ILMLARI VA MUHANDISLIK TEXNOLOGIYALARI

mavzusidagi Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami

2026-yil 25-26-sentabr

(2-qism)

JIZZAX-2026

Kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari. Xalqaro ilmiy-texnik anjuman materiallari to‘plami – Jizzax: O‘zMU Jizzax filiali, 2026-yil 25-26-sentabr. 315-bet.

Xalqaro miqyosidagi ilmiy-texnik anjuman materiallarida zamonaviy kompyuter ilmlari va muhandislik texnologiyalari sohasidagi innovatsion tadqiqotlar aks etgan.

Globallashuv sharoitida davlatimizni yanada barqaror va jadal sur’atlar bilan rivojlantirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan islohotlar samarasini yaxshilash sohasidagi ilmiy-tadqiqot ishlariga alohida e’tibor qaratilgan. Zero iqtisodiyotning, ijtimoiy sohalarni qamrab olgan modernizatsiya jarayonlari, hayotning barcha sohalarini liberallashtirishni talab qilmoqda.

Ushbu ilmiy ma’ruza tezislari to‘plamida mamlakatimiz va xorijlik turli yo‘nalishlarda faoliyat olib borayotgan mutaxassislar, olimlar, professor-o‘qituvchilar, ilmiy tadqiqot institutlari va markazlarining ilmiy xodimlari, tadqiqotchilari, magistr va talabalarning ilmiy-tadqiqot ishlari natijalari mujassamlashgan.

Mas’ul muharrirlar: DSc.prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M.

Tahrir hay’ati a’zolari: p.f.d.(DSc), prof. Turakulov O.X., t.f.n., dots. Baboyev A.M., t.f.f.d.(PhD), prof. Abduraxmanov R.A., p.f.f.d.(PhD) Eshankulov B.S., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., p.f.n., dots. Alimov N.N., p.f.f.d.(PhD), dots. Alibayev S.X., т.f.f.d.(PhD), dots. Abdumalikov A.A, p.f.f.d.(PhD) Hafizov E.A., f.f.f.d.(PhD) dots., Norbekova B.Sh. p.f.f.d.(PhD) dots. Sindorov L.K., t.f.f.d.(PhD), dots. Nasirov B.U., b.f.f.d. (PhD) O‘ralov A.I., p.f.n., dots. Aliqulov S.T., t.f.f.d.(PhD) Kuvandikov J.T., i.f.n., dots. Tsoy M.P., Sharipova S.F., Jo‘rayev M.M.

Mazkur to‘plamga kiritilgan ma’ruza tezislarining mazmuni, undagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligi hamda tanqidiy fikr-mulohazalar, keltirilgan takliflarga mualliflarning o‘zlari mas’uldirlar.

4. Wei Han., Cheon-fat Chan., Chiu sing Choy., Kong-Pang Pun. An Efficient MFCC Extraction Method in Speech Recognition. Conference:International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2006), 21-24 May 2006, Island of Kos, Greece.

5. Rezaul K.M., Jewel M., Islam M.S. et al. Enhancing Audio Classification through MFCC Feature Extraction and Data Augmentation with CNN and RNN Models. International Journal of Advanced Computer Science and Applications(IJACSA).Vol. 15, No. 7, 2024.

6. Şengül F., Akkaya S. A Modified MFCC-Based Deep Learning Method for Emotion Classification from Speech. International Advanced Researches and Engineering Journal 08(01): 33-42, 2024

7. A.Abdusalomov., F.Safarov., M.Rakhimov. et al. Improved Feature Parameter Extraction from Speech Signals Using Machine Learning Algorithm. Sensors 2022, 22(21), 8122. DOI: 10.3390/s22218122

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ СЕТИ Zigbee 3.0

проф. А.Мустафокулов
Джизакский политехнический институт
Доц. С.А.Саттаров,
jizpi_sattarov@list.ru,
ст.препод. А.Мустафокулов
Джизакский филиал Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Аннотация: В статье рассматриваются научно-технические и эксплуатационные аспекты применения бытовых интеллектуальных систем водопользования на базе платформы Lidl Home. Проанализированы архитектура построения сетей автоматического орошения и учета расхода воды с использованием беспроводного протокола Zigbee 3.0. Оценены алгоритмы оптимизации потребления ресурсов, включая циклическое планирование и температурно-зависимый мониторинг (frost detection). На основе эмпирических данных определена ресурсосберегающая эффективность эксплуатации оборудования, а также выявлены ограничения интеграции с внешними IoT-платформами.

Ключевые слова: умный дом, водопользование, Lidl Home, автоматизация полива, Zigbee 3.0, энергоэффективность, IoT.

1. Введение

Современный вектор развития индивидуального жилищного строительства направлен на максимизацию ресурсосбережения. На долю бытового сектора и приусадебных хозяйств приходится существенный объем нецелевых потерь пресной воды. Внедрение концепции Internet of Things (IoT)

в локальные инженерные сети позволяет осуществлять управление гидроресурсами [1,2].

В условиях глобального изменения климата, интенсификации урбанизации и локального дефицита пресной воды оптимизация водопотребления в жилищно-коммунальном секторе и на приусадебных хозяйствах приобретает статус критически важной инженерно-экологической задачи. Традиционные методы управления гидроресурсами, основанные на механических таймерах или изолированных релейных контроллерах, обладают существенным недостатком — они функционируют по жестко заданным временным интервалам, не учитывая динамику факторов окружающей среды (влажность почвы, прецизионные прогнозы метеослужб, текущий объем гидропотерь).

Решением данной проблемы является повсеместное внедрение концепции Internet of Things (IoT) в локальные инженерные сети. Включение исполнительных гидротехнических устройств в единый информационный контур позволяет реализовать принципы адаптивного автоматизированного управления [3,4].

Целью данного исследования является комплексный анализ эксплуатации экосистемы Lidl Home в сегменте управления водопользованием на базе устройства Lidl Parkside PSBZS A1, умный таймер полива (Рис.1)



Ри.1 Фото устройства Lidl Parkside PSBZS A1

2.Методология

Эксперименты проводились на приусадебной участке г.Джизака с использованием оптической сети GPON uzonline домашнего Интернета Wi-Fi. В эксперименте по поливу цветов использовался Gateway Zigbee Smart Home «SGWZ 1 A1» и умный таймер полива Lidl Parkside PSBZS A1 [5].



Рис. 2 Шлюз сети Zigbee 3.0. Gateway Zigbee Smart Home «SGWZ 1 A1».

Физический базис полной системы формируют два ключевых компонента:

Lidl Parkside PSBZS A1- Интеллектуальный электромагнитный клапан-контроллер, монтируемый на распределительные узлы водоснабжения. Устройство оснащено приемопередатчиком стандарта Zigbee 3.0.

Автономный измеритель объемного расхода воды. В нашем случае мы использовали не интегрированный расходометр.

Технические характеристики Gateway Zigbee:

Протокол связи: Zigbee 3.0 (модуль Tuya TYZS4).

Процессор (MCU): RTL8196E-CG.

Питание: 5 В / 1 А (через порт Micro-USB, адаптер входит в комплект).

Частотный диапазон: 2.4 – 2.485 ГГц.

Максимальная мощность передачи: 13 дБм.

Радиус действия: до 70 метров (на открытом пространстве).

Порты: Micro-USB (питание), RJ45 Ethernet (подключение к роутеру по кабелю).

Технические характеристики таймер полива Lidl Parkside PSBZS A1:

Протокол связи: Zigbee 3.0 (для удаленного управления требуется шлюз).

Дальность связи: до 50 метров на открытом пространстве.

Рабочее давление воды: от 0,34 до 8,27 бар (5 - 120 PSI).

Максимальный расход воды: 50 л/мин.

Температура воды: до 40 °C.

Питание: автономное (от батареек с индикацией заряда в приложении).

Защита корпуса: влагозащита класса IPX4 (защита от брызг под любым углом).

Таймер накручивается напрямую на садовый кран со стандартной резьбой 3/4 дюйма. Внутри него установлен электромагнитный клапан, который открывается или закрывается по команде, пропуская воду к шлангам. Устройство подключается к шлюзу умного дома Gateway Zigbee, в нашем случае это - Gateway Zigbee Smart Home «SGWZ 1 A1». Данное устройство

позволяет управлять поливом удаленно со смартфона. Таймер работает автономно от батареек, поэтому его можно устанавливать в глубине сада без необходимости подводить электросеть. Через приложение можно гибко настроить график работы устройства. Доступен выбор определенных дней недели или полив с периодическими интервалами, например, раз в несколько дней. В день можно задавать несколько временных слотов для орошения. Ручной таймер (Auto-off): Если вам нужно включить воду прямо сейчас, можно запустить полив вручную. При этом вы задаете время, через которое клапан автоматически закроется (защита от забывчивости). Защита от замерзания (Frost lock): В таймер встроен датчик температуры. Если температура падает ниже +5 °C, устройство блокирует подачу воды, чтобы предотвратить повреждение труб и самого клапана льдом. Задержка из-за дождя (Rain Delay): Вы можете приостановить выполнение автоматических программ на срок до 48 часов, если пошел дождь и дополнительный полив не требуется. В процессе технической эксплуатации критически важную роль играет алгоритм программного комплекса Lidl Home. Система позволяет делить суточную норму орошения на 6 независимых интервалов, т.е. внедрен алгоритм временной дискретизации (Multi-interval Scheduling). Это делается для предотвращения поверхностного стока воды и минимизации эффекта гравитационного дренажа (вымывания питательных веществ из верхних слоев почвы) и максимизирует впитываемость почвы[6].

3. Результаты эксплуатации и энергоэффективность

Для оценки практической эффективности внедрения IoT-системы Lidl Home в локальную инженерную сеть был проведен натурный эксперимент в течение вегетационного периода (май — август 2026 года). Объект исследования — два идентичных участка приусадебного хозяйства площадью 150 М² с аналогичной структурой насаждений:

Участок А (Контрольный): Использовался классический гидротаймер с фиксированным релейным расписанием (30 минут полива каждые 48 часов).

Участок Б (Экспериментальный): Внедрена IoT-система Lidl Home, интегрированная в Home Assistant, сопряженная с локальным датчиком влажности почвы и метеорологическим API (блокировка полива при прогнозе осадков >2 мм в течение ближайших 6 часов).

Таблица 1. Количественные показатели водопотребления за период эксперимента

Месяц мониторинга	**Расход воды Участок А, М³**	**Расход воды Участок Б, М³**	**Абсолютная экономия, М³**	**Относительная экономия, %**
Май	18.6	13.2	5.4	29.03%
Июнь	22.4	17.1	5.3	23.66%
Июль	26.8	21.0	5.8	21.64%

Август	24.2	16.5	7.7	31.81%
ИТОГО	92.0	68.1	23,9	26.50%

Суммарный ресурсный эффект составил 26.50%. Экспериментальные исследования показывают, что внедрение связки контроллеров полива и индикаторов расхода от Lidl снижает нецелевые потери воды до 30% по сравнению с механическими таймерами.

Основная экономия достигается за счет:

- Исключения полива в периоды с нормальной влажностью.
- Повышения осведомленности пользователей с помощью визуального триггера расходомера.

Однако, в ходе эксплуатации был выявлен технологический нюанс прошивки: при сопряжении с некоторыми сторонними координаторами Zigbee устройство при ручном включении склонно к защитному отключению через 1 минуту, что требует обязательной интеграции через оригинальный Lidl Smart Home Gateway или индивидуальные конфигурации скриптов автоматизации [7].

4. Заключение

Инженерные решения Lidl Home в области водопользования представляют собой эффективный, низкобюджетный класс систем автоматизации (Low-cost IoT). При соблюдении правил регламентного обслуживания (демонтаж оборудования на зимний период, контроль уровня заряда АКБ через приложение) система демонстрирует высокую отказоустойчивость и стабильность связи по протоколу Zigbee 3.0. Данный комплекс оборудования может быть рекомендован для широкого внедрения в частных домохозяйствах Узбекистана с целью оптимизации расхода воды и уменьшения экологического следа.

Список использованной литературы:

1. Картер Дж. IoT. Интернет вещей. — Литрес, 2024.
2. Internet of Things (IoT)-Based Wastewater Management in Smart Cities // MDPI Electronics, 2023.
3. Официальное руководство к экосистеме приложений Lidl Home App на App Store.
4. Спецификация оборудования: Smarter water computer with Zigbee 3.0 wireless technology. CSA-IOT Certified Products.
5. Технический обзор: Lidl digital water saving gadget analytics. Algarve Daily News, 2023.
6. Mustafoev A. I. et al. Technological features of the selection of local raw materials to be prepared on the basis of a large solar device //Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences. – 2023. – Т. 2. – №. 1. – С. 266273.
7. https://www.zigbee2mqtt.io
8. https://parkside-diy.com