

Date: 13th June-2026

УМНЫЕ УСТРОЙСТВА КАК ИННОВАЦИОННЫЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИИ В КОНЦЕПЦИИ «УМНОГО ДОМА»

Маткаримов Абдусами Фахриддинович

учащийся 2 курса

Академический Лицей Филиала Российского Государственного Университета
(НИУ) нефти и газа имени И. М. Губкина в городе Ташкенте

Научный руководитель: **Ниязова Фарида Турсуновна**

старший преподаватель информатики и информационных технологий
Академического лицея Филиала Российского Государственного Университета
(НИУ) нефти и газа имени И. М. Губкина в городе Ташкенте

**SMART DEVICES AS AN INNOVATIVE FACTOR FOR INCREASING
EFFICIENCY INNOVATIONS IN THE SMART HOME CONCEPT**

Matkarimov Abdusami Fakhriddinovich

Academic lyceum branch of RSU of oil and gas named after Gubkin in Tashkent

Scientific supervisor:

Farida Tursunovna Niyazova

Senior Lecturer in Computer Science and Information Technology at the Academic
Lyceum of the Gubkin Branch of the Russian State University of Oil and Gas in Tashkent

Аннотация: В современном мире технологии развиваются с невероятной скоростью. Буквально за несколько последних десятилетий мы перешли от простых бытовых приборов к целым интеллектуальным системам, способным самостоятельно управлять домом. Концепция «умного дома» — это уже не фантастика из книг или кино, а вполне реальная технология, которая входит в нашу повседневную жизнь.

Актуальность темы данной работы определяется тем, что умные устройства становятся всё более доступными для обычных людей. Ещё несколько лет назад автоматизированный дом был привилегией очень богатых людей, а сейчас даже обычные семьи могут позволить себе установить умные розетки, голосовые помощники или автоматические замки. По разным оценкам, рынок умного дома растёт примерно на 20-25% в год, что говорит о большом интересе людей к этим технологиям.

Abstract: In the modern world, technology is developing at an incredible rate. In just the last few decades, we have moved from simple household appliances to whole intelligent systems capable of independently controlling the house. The concept of a "smart home" is no longer fiction from books or movies, but a very real technology that enters our daily lives. The relevance of the topic of this course

Work is determined by the fact that smart devices are becoming more accessible to ordinary people. A few years ago, an automated home was the privilege of very rich

Date: 13th June-2026

people, but now even ordinary families can afford to install smart sockets, voice assistants or automatic locks. According to various estimates, the smart home market is growing by about 20-25% per year, which indicates a great interest of people in these technologies.

Ключевые слова: Технологии, концепции умного дома, протокол связи, автоматизация дома, подключённость, удалённое управление

Keywords: Technologies, smart home concepts, communication protocol, home automation, connectivity, remote control

Ещё в начале 20 века люди мечтали о том, чтобы дом сам выполнял какие-то задачи — включал свет, открывал двери, готовил еду. Конечно, тогда это было больше мечтой, чем реальностью.

Первые реальные шаги в сторону автоматизации были сделаны в 1930-е годы, когда начали появляться первые бытовые электроприборы. Холодильники, стиральные машины, пылесосы — всё это можно считать ранними предшественниками умных устройств. Они не были «умными» в современном понимании, но они освобождали людей от ручного труда.

В 1966 году инженер Джим Сазерленд создал устройство под названием ЕСНО IV. Это была система управления домашними приборами, которая позволяла контролировать температуру в комнатах и включать/выключать различные устройства. Многие исследователи считают ЕСНО IV первым настоящим умным домом, хотя само это название тогда ещё не использовалось.

В 1975 году была разработана технология X10 — стандарт передачи данных по электросети. Эта технология позволяла разным приборам в доме «общаться» друг с другом, используя уже существующую электрическую проводку. X10 стал важным шагом вперёд, потому что не требовал прокладки отдельных кабелей.

Сам термин «умный дом» (smart home) начал активно использоваться в 1980-е годы. В 1984 году Американская ассоциация строителей жилья ввела это понятие, описывая дома с встроенными системами автоматизации. Тогда же начали появляться первые компании, занимающиеся разработкой систем автоматизации для частных домов.

Настоящий прорыв в развитии умного дома произошёл с появлением интернета и беспроводных технологий в 1990-е и 2000-е годы. Когда Wi-Fi стал доступным, появилась возможность подключать к сети самые разные устройства без прокладки проводов. Это открыло совершенно новые возможности для автоматизации.

С появлением смартфонов в конце 2000-х годов управление умным домом стало намного удобнее. Теперь не нужно было искать специальный пульт или подходить к конкретному выключателю — всё можно было сделать с телефона. Приложения для управления умным домом начали появляться на платформах iOS и Android, и это дало новый толчок развитию отрасли.

В 2010-е годы началась настоящая революция умных домов. Такие компании как Amazon, Google и Apple начали создавать собственные экосистемы умного дома.



Date: 13th June-2026

Amazon Echo с голосовым помощником Alexa, появившийся в 2014 году, показал, что управлять домом можно просто голосом. Google Home и Apple HomeKit стали конкурировать за рынок, что привело к быстрому снижению цен и появлению огромного количества совместимых устройств.

Сегодня умный дом — это уже не экзотика для избранных. Миллионы людей по всему миру используют хотя бы несколько элементов умного дома: умные лампочки, термостаты, камеры видеонаблюдения или умные колонки. По данным аналитических компаний, к 2025 году количество подключённых к интернету устройств в мире превысило 15 миллиардов, и значительную часть из них составляют именно устройства для умного дома.

Чтобы понять, как работает умный дом, нужно разобраться в его основных составляющих. Любая система умного дома, независимо от её сложности, строится на нескольких ключевых принципах.

Первый принцип — это подключённость. Все устройства в умном доме должны быть связаны между собой и с центральным управляющим блоком. Эта связь может осуществляться по-разному: через Wi-Fi, Bluetooth, специальные протоколы вроде Zigbee или Z-Wave, или по проводам. Главное, чтобы устройства могли «разговаривать» друг с другом и обмениваться информацией.

Второй принцип — это автоматизация. Умный дом должен уметь выполнять определённые действия автоматически, без участия человека. Например, свет в прихожей должен включаться, когда кто-то заходит в дом, а термостат должен понижать температуру ночью и повышать её перед утренним пробуждением жильцов.

Третий принцип — это удалённое управление. Пользователь должен иметь возможность управлять системами дома с любого места — из офиса, из другого города или даже из-за границы. Для этого используются мобильные приложения и веб-интерфейсы, связанные с серверами управления умным домом.

Четвёртый принцип — это интеграция. Отдельные устройства должны работать вместе как единая система. Например, система безопасности должна взаимодействовать с освещением (включать свет при обнаружении движения), с замком (блокировать двери при тревоге) и с уведомлениями (отправлять сообщение на телефон хозяина).

Пятый принцип — это обучаемость. Современные умные дома умеют анализировать поведение жильцов и со временем адаптироваться к их привычкам. Если каждый день в 7 утра кто-то включает кофемашину, умный дом может начать включать её автоматически. Термостат Nest, например, славится именно этим — он изучает режим жизни хозяев и сам настраивает температуру.

В центре любой системы умного дома находится так называемый «хаб» или «концентратор» — это устройство, которое объединяет все остальные компоненты. Хаб обрабатывает команды от пользователя и отправляет их нужным устройствам, а также принимает данные от датчиков и принимает решения об автоматических действиях.



Date: 13th June-2026



Важную роль в работе умного дома играют датчики. Датчики движения, температуры, влажности, освещённости, дыма, утечки воды — всё это позволяет системе получать информацию о том, что происходит в доме, и реагировать на изменения. Без датчиков умный дом был бы «слепым» и не мог бы принимать самостоятельные решения.

Современный рынок умных устройств огромен. Каждый год появляются новые гаджеты, которые обещают сделать нашу жизнь удобнее и безопаснее. Попробуем разобраться в основных категориях умных устройств.

Умное освещение — это, наверное, самая распространённая категория умных устройств. Умные лампочки, такие как Philips Hue или IKEA TRADFRI, позволяют менять яркость и цвет освещения, настраивать расписание включения и выключения, а также управлять светом голосом или через приложение. Некоторые лампочки умеют менять цвет в соответствии с музыкой или временем суток — например, имитировать закат для создания вечерней атмосферы.

Системы климат-контроля — это одна из важнейших частей умного дома. Умные термостаты, такие как Nest или Ecobee, позволяют точно контролировать температуру в доме, экономить на отоплении и кондиционировании воздуха. Они умеют определять, когда дома никого нет, и автоматически снижать расход энергии. По некоторым данным, умный термостат позволяет экономить до 20-30% расходов на климатизацию.

Системы безопасности — это очень популярное направление в умном доме. Умные замки позволяют открывать и закрывать дверь без ключа — с помощью смартфона, голоса или отпечатка пальца. Камеры видеонаблюдения с функцией распознавания лиц могут отличать членов семьи от посторонних людей и отправлять соответствующие уведомления. Датчики движения, дыма и утечки газа могут автоматически вызывать экстренные службы при обнаружении опасности.

Голосовые помощники занимают особое место в экосистеме умного дома. Amazon Alexa, Google Assistant, Apple Siri — это программные системы, которые понимают голосовые команды и могут управлять подключёнными к ним устройствами. Достаточно сказать «Алекса, выключи свет в спальне» или «Окей, Google, установи температуру 22 градуса» — и система выполнит команду. Голосовые помощники также умеют отвечать на вопросы, воспроизводить музыку, делать напоминания и заказывать товары в интернете.

Умная кухня — это ещё одно перспективное направление. Холодильники с камерами внутри позволяют проверить содержимое, не открывая дверцу. Некоторые модели умеют сами составлять список покупок, когда определённые продукты заканчиваются. Умные духовки можно разогреть заранее через приложение. Кофемашины готовят кофе по расписанию или по голосовой команде.

Системы управления мультимедиа позволяют объединить все развлекательные устройства в доме в единую систему. Телевизоры, музыкальные колонки, игровые консоли, проекторы — всем этим можно управлять с одного

Date: 13th June-2026

устройства или через голосовой помощник. Системы вроде Sonos позволяют воспроизводить музыку синхронно в разных комнатах.

Умные розетки и выключатели — это простой и дешёвый способ сделать обычные приборы частью умного дома. Подключив обычный торшер или вентилятор к умной розетке, можно управлять им через приложение или включить по расписанию. Умные выключатели заменяют обычные выключатели на стене и позволяют управлять освещением дистанционно.

Роботы-уборщики стали обязательным атрибутом многих умных домов. Такие устройства как Roomba или Dreame строят карту квартиры и самостоятельно убирают по заданному расписанию. Некоторые модели умеют опустошать контейнер с пылью сами, а также возвращаться на базу для зарядки.

Умные стиральные машины и посудомойки можно запускать дистанционно. Это удобно, например, когда нужно запустить стирку так, чтобы она закончилась к приходу домой. Некоторые модели сами выбирают оптимальный режим в зависимости от типа ткани или степени загрязнения посуды.

Одним из ключевых технических вопросов в умном доме является то, каким образом устройства общаются между собой. Для этого существуют специальные протоколы — стандарты передачи данных. Разберём основные из них.

Wi-Fi — это самый известный протокол беспроводной передачи данных. Практически все современные умные устройства поддерживают Wi-Fi. Его главное преимущество — высокая скорость передачи данных и широкий охват. Недостатки: Wi-Fi потребляет много энергии, поэтому устройства на батарейках быстро её расходуют, а большое количество Wi-Fi устройств может перегрузить домашний роутер.

Bluetooth — ещё один широко распространённый протокол. Его используют для связи устройств на небольших расстояниях. Bluetooth Low Energy (BLE) был специально разработан для устройств с питанием от батарей — он потребляет очень мало энергии. Умные замки, датчики и некоторые умные лампочки часто используют именно Bluetooth.

Zigbee — это специализированный протокол для устройств умного дома. Он отличается низким энергопотреблением и возможностью создавать «ячеистые» сети: каждое устройство может передавать сигналы другим устройствам, расширяя зону охвата. Zigbee поддерживает большое количество устройств в одной сети — теоретически до 65 тысяч. Главный недостаток — для работы Zigbee нужен специальный хаб (концентратор).

Z-Wave — похожий на Zigbee специализированный протокол для умного дома. Он также образует ячеистые сети и отличается низким энергопотреблением. Особенность Z-Wave в том, что он работает на частотах, которые практически не используются другими устройствами, что снижает риск помех. Z-Wave устройства разных производителей хорошо совместимы между собой, что является важным преимуществом.



Date: 13th June-2026



Matter — это относительно новый стандарт, который начал активно внедряться с 2022 года. Его разработали совместно Amazon, Apple, Google и другие крупные компании специально для того, чтобы устройства разных производителей лучше работали вместе. Matter — это не замена Wi-Fi или Zigbee, а дополнительный уровень стандартизации поверх существующих протоколов. Устройства с поддержкой Matter должны работать с любой экосистемой умного дома — будь то Amazon Alexa, Google Home или Apple HomeKit.

Thread — это ещё один современный протокол, который часто используется вместе с Matter. Thread создаёт надёжную ячеистую сеть и работает на той же частоте, что и Zigbee. Он обеспечивает низкое время отклика и хорошо подходит для устройств, требующих быстрой реакции — например, умных замков или датчиков безопасности.

Выбор протокола зависит от конкретных задач. Для простой системы с несколькими устройствами обычно достаточно Wi-Fi. Для большого дома с десятками устройств лучше подойдут Zigbee или Z-Wave, так как они создают более стабильные и энергоэффективные сети. Новые устройства с поддержкой Matter обеспечивают наилучшую совместимость.

Помимо беспроводных протоколов, в умном доме используются и проводные системы. KNX — это стандарт, широко применяемый в Европе для управления освещением, климатом и другими системами в зданиях. Он очень надёжен и не подвержен радиопомехам, но его установка требует прокладки специальных кабелей, что дорого и сложно в уже построенных домах.

Сегодня умный дом перестал быть игрушкой для богатых людей. Конечно, полноценная автоматизированная система с управлением климатом, освещением, безопасностью и мультимедиа всё ещё стоит немалых денег, но отдельные элементы умного дома стали доступны широкому кругу потребителей.

Особенно активно умные устройства используются в крупных городах. В Сингапуре, например, правительство активно продвигает концепцию «умного государства», и умные дома являются её частью. В Южной Корее большинство новых жилых комплексов строятся уже с встроенными системами автоматизации. В Китае производятся миллионы умных устройств, которые экспортируются по всему миру.

В России и странах СНГ, в том числе в Узбекистане, рынок умного дома также развивается, хотя пока и медленнее, чем в Азии или Западной Европе. Тем не менее, умные колонки с голосовыми помощниками, умные лампочки и розетки уже продаются в обычных магазинах электроники и пользуются спросом.

Умный дом может существенно улучшить качество жизни разных категорий людей. Для пожилых людей или людей с ограниченными возможностями здоровья умные устройства могут стать настоящим спасением. Управление всем домом голосом или с телефона избавляет от необходимости вставать лишний раз или тянуться до неудобного выключателя. Датчики падения и системы мониторинга здоровья могут обеспечить безопасность пожилых людей, живущих одних.

Date: 13th June-2026



Для семей с детьми умный дом тоже предлагает много полезных функций. Родители могут знать, когда ребёнок пришёл домой из школы (умный замок отправит уведомление), следить за тем, чтобы дети не смотрели телевизор после определённого времени (умный телевизор выключится автоматически), и контролировать расход интернета на детских устройствах.

Экономия энергии — это один из главных аргументов в пользу умного дома. Умное освещение не оставляет свет включённым в пустых комнатах. Умный термостат не отапливает дом, когда в нём никого нет. Умные розетки позволяют полностью выключать приборы в режиме ожидания (они потребляют небольшое, но постоянное количество электроэнергии). По некоторым расчётам, правильно настроенный умный дом может снизить расходы на электроэнергию на 15-30%.

Безопасность жилья — ещё одна важная область применения умных технологий. Системы видеонаблюдения с функцией обнаружения движения и оповещения на смартфон позволяют следить за домом, даже находясь в отпуске. Умные замки исключают риск потери ключей и позволяют давать временный доступ гостям или рабочим без необходимости делать дубликаты. Датчики дыма и угарного газа могут спасти жизни.

Несмотря на все преимущества, умный дом имеет и серьёзные проблемы, которые пока не решены в полной мере.

Проблема совместимости — это, пожалуй, главная головная боль для многих покупателей умных устройств. Дело в том, что устройства разных производителей часто не «дружат» между собой. Умные лампочки одной марки могут не работать с хабом другой марки. Термостат может не интегрироваться с системой безопасности от другого производителя. Стандарт Matter, о котором упоминалось выше, призван решить эту проблему, но пока не все устройства его поддерживают.

Вопросы безопасности и конфиденциальности — это очень серьёзная проблема. Умные устройства постоянно собирают данные о жизни людей: когда они просыпаются, когда уходят из дома, что смотрят по телевизору, какие продукты покупают. Все эти данные передаются на серверы производителей. Возникает вопрос: насколько безопасно это хранение? Могут ли хакеры взломать умный замок? Может ли производитель продавать данные о жизни пользователей рекламным компаниям?

Известны реальные случаи взлома умных устройств. В 2016 году огромная ботнет-сеть Mirai атаковала интернет-инфраструктуру, используя взломанные умные устройства — камеры видеонаблюдения, роутеры и другие гаджеты. Это показало, что плохо защищённые умные устройства могут стать угрозой не только для их владельцев, но и для интернета в целом.

Пути решения проблем безопасности включают: обязательное шифрование данных при передаче, регулярные обновления программного обеспечения устройств, использование надёжных паролей (не заводских, которые одинаковы для всех устройств одной модели), и использование отдельной сети Wi-Fi для умных устройств.

Date: 13th June-2026



Зависимость от интернета — это проблема, с которой сталкиваются многие владельцы умного дома. Если интернет отключился, то многие устройства перестают работать или работают с ограничениями. Для людей, которые привыкли управлять светом через приложение, неожиданное отключение интернета может оказаться неудобным. Решение — это использование локальных хабов, которые продолжают работать без интернета, только теряя удалённый доступ.

Стоимость — это барьер для многих потенциальных покупателей. Хотя отдельные устройства (умные лампочки, розетки) стали доступными, полноценная система умного дома всё ещё требует значительных вложений. Кроме того, нужно учитывать затраты на установку, настройку и обслуживание системы.

Сложность настройки — ещё одна проблема. Далеко не все пользователи технически грамотны настолько, чтобы самостоятельно настроить систему умного дома. Производители стараются делать устройства простыми в установке, но иногда всё равно возникают проблемы. Решение — это более простые интерфейсы, лучшие инструкции и доступность технической поддержки.

Изучив тему умного дома, я могу сказать, что это действительно очень интересное и перспективное направление. Но при этом у меня есть и некоторые мысли о том, как это всё должно развиваться дальше.

На мой взгляд, главная проблема сейчас — это то, что умный дом всё ещё воспринимается как что-то сложное и дорогое. Многие люди хотели бы иметь умные устройства, но боятся, что не смогут с ними разобраться, или просто не могут позволить себе потратить на это деньги. Я думаю, что производителям нужно больше работать над простотой использования и снижением цен.

Вопрос конфиденциальности меня беспокоит серьёзно. Мне кажется, что люди часто не задумываются о том, какие данные собирают их умные устройства. Когда голосовой помощник постоянно «слушает» всё, что происходит в доме, это может быть удобно, но это также означает, что компания знает о тебе очень многое. Я считаю, что должны быть строгие законы, регулирующие сбор и использование таких данных.

Что касается будущего умного дома, я думаю, что самое интересное ещё впереди. С развитием искусственного интеллекта умные дома станут действительно «умными» — не просто выполняющими заранее запрограммированные команды, а способными самостоятельно принимать решения и адаптироваться к жизни конкретной семьи.

Интеграция умного дома с умным городом — это тоже очень перспективное направление. Представьте: ваш дом знает, что вы едете домой, и заранее разогревает квартиру. Умный холодильник делает заказ в магазине, а беспилотный дрон доставляет продукты к тому времени, как вы приходите. Звучит фантастически, но технически многое из этого уже возможно.

В Узбекистане умный дом пока развивается не так быстро, как хотелось бы. Но я уверен, что это вопрос времени. С ростом доходов населения, развитием интернета и снижением цен на умные устройства всё больше узбекских семей будут

Date: 13th June-2026

приобщаться к этой технологии. Важно, чтобы при этом развивалась и культура использования умных устройств — люди должны понимать, как защитить свои данные и как правильно пользоваться системами автоматизации.

Для построения базовой системы умного дома необходимы определённые технические компоненты. Рассмотрим минимальный набор оборудования, который позволит создать функциональную систему автоматизации жилья.

Центральный хаб (концентратор) — это мозг системы умного дома. В качестве хаба может выступать специализированное устройство (Samsung SmartThings Hub, Hubitat Elevation), умная колонка (Amazon Echo, Яндекс Станция) или даже обычный одноплатный компьютер (Raspberry Pi) с установленным программным обеспечением Home Assistant. Хаб должен иметь стабильное подключение к интернету и поддерживать необходимые протоколы связи.

Беспроводной маршрутизатор (роутер) — это ключевой элемент инфраструктуры. Для умного дома желательно использовать роутер, поддерживающий стандарт Wi-Fi 6 (802.11ax), который обеспечивает лучшую работу при подключении большого количества устройств. Рекомендуется также создать отдельную сеть (SSID) специально для умных устройств, чтобы изолировать их от компьютеров и телефонов в целях безопасности.

Умные лампочки и выключатели формируют систему освещения умного дома. Рекомендуется выбирать лампочки одного производителя или те, которые поддерживают стандарт Matter, для обеспечения совместимости. Мощность умных светодиодных ламп обычно составляет 5-13 Вт при световом потоке 400-1000 Лм.

Датчики движения и открытия дверей/окон обеспечивают автоматическое управление освещением и системой безопасности. Большинство современных датчиков работают на батарейках и поддерживают Zigbee или Z-Wave протоколы, что обеспечивает их длительную работу без замены батарей (обычно 1-2 года).

IP-камеры видеонаблюдения позволяют следить за домом дистанционно. Минимальные требования к камере: разрешение 1080p (Full HD), поддержка ночной съёмки, возможность записи на локальное хранилище (microSD карта) или в облако. Угол обзора должен составлять не менее 100°.

Умный термостат подключается к системе отопления и позволяет управлять температурой в доме. Для работы необходим доступ к системе отопления — центральному отоплению или собственному котлу. Установка умного термостата обычно не требует специальных инструментов, но нужно убедиться в совместимости с конкретной системой отопления.

В ходе написания данной работы была изучена концепция умного дома — от её исторических истоков до современного состояния и перспектив развития.

По результатам проведённого исследования можно сделать следующие выводы:

1. Концепция умного дома прошла долгий путь развития и сегодня является зрелой технологией, доступной широкому кругу потребителей.



Date: 13th June-2026

2. Рынок умных устройств активно развивается и предлагает решения для любого бюджета и любых потребностей.

3. Главные проблемы умного дома сегодня — это совместимость устройств, безопасность данных и высокая стоимость комплексных систем.

4. Стандарт Matter является важным шагом к решению проблемы совместимости и должен упростить выбор и использование умных устройств.

5. Умный дом имеет огромный потенциал для улучшения качества жизни, экономии энергии и повышения безопасности жилья.

Перспективы развития умного дома связаны с дальнейшим совершенствованием технологий искусственного интеллекта, снижением стоимости устройств, расширением стандарта Matter и интеграцией умного дома с более широкими системами умного города. В Узбекистане данное направление имеет хорошие перспективы по мере роста уровня жизни и развития цифровой инфраструктуры.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по ускоренному развитию цифровой экономики в Республике Узбекистан» от 28 апреля 2020 года № ПП-4699.
2. Акулич М.В. Умный дом: технологии и практика внедрения. — М.: ДМК Пресс, 2022. — 256 с.
3. Братухин А.Г., Куликов Г.В. Интернет вещей в системах автоматизации зданий. — СПб.: Питер, 2021. — 320 с.
4. Гончаров А.Н. Основы построения систем умного дома. Учебное пособие. — Новосибирск: НГТУ, 2020. — 184 с.
5. Джилл В. Умный дом своими руками. — М.: Эксмо, 2023. — 208 с.
6. Дробот И.С., Осокин А.Н. Протоколы передачи данных в IoT-системах: сравнительный анализ // Вестник компьютерных и информационных технологий. — 2022. — №4. — С. 12-19.
7. Каплан М. Умный дом: руководство по автоматизации жилья. — М.: Альпина Паблишер, 2021. — 176 с.
8. Лебедев В.А. Системы безопасности умного дома: угрозы и защита // Информационная безопасность. — 2023. — №2. — С. 34-41.
9. Прокопенко Н.С. Энергосбережение в умном доме. — Киев: Техника, 2022. — 144 с.
10. Смирнов А.В., Тихонова В.Е. Голосовые интерфейсы в системах умного дома // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии. — 2022. — №21. — С. 567-578.
11. Харрис Д. Интернет вещей: практическое руководство. — М.: Вильямс, 2020. — 304 с.
12. Официальный сайт стандарта Matter: <https://csa-iot.org/developer-resource/specifications-download-request/> (дата обращения: февраль 2026 г.)



Date: 13th June-2026

13. Statista. Smart Home market worldwide (2024–2029). URL: <https://www.statista.com/outlook/amo/smart-home/worldwide> (дата обращения: январь 2026 г.)
14. Портал Министерства цифровых технологий Республики Узбекистан: <https://mict.uz> (дата обращения: март 2026 г.)

REFERENCE:

1. Newspaper.uz : the website. – Tashkent, 2025. – URL: gazeta.uz (date of request: 06/10/2026). – Text: electronic.
2. Assessment of air quality in Tashkent and a roadmap for improving air quality: A report by the World Bank. – Washington: World Bank, 2024. – URL: vsemirnyjbank.org (date of request: 06/10/2026). – Text: electronic.
3. The official website of the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan. – Tashkent. – URL: gov.uz (date of request: 06/10/2026). – Text: electronic.
4. Tashkent Atmospheric Air Monitoring Portal (Air Uzbekistan): website. – Tashkent. – URL: tashkent.uz (date of request: 06/10/2026). – Text: electronic.
5. TROPOS scientists: due to the drying up of the Aral Sea, dust emissions in the region have almost doubled // Daryo.uz : an information agency. – Tashkent, 2024. – URL: daryo.uz (date of request: 06/10/2026). – Text: electronic.
6. Air Quality in Tashkent // IQAir: website. – Goldach. – URL: iqair.com (date of request: 06/10/2026). – Text: electronic.
7. Dust migration model for the southern Aral Sea region / United Nations Development Programme (UNDP). – Tashkent, 2025. – URL: undp.org (date of request: 06/10/2026). – Text: electronic.
8. World of Change: Shrinking Aral Sea // NASA Earth Observatory: website. – Greenbelt. – URL: nasa.gov (date of request: 06/10/2026). – Text: electronic.