

Государственное научное учреждение «Институт жилищно-коммунального хозяйства Национальной академии наук Беларуси», Минск, Республика Беларусь, institut-gkh@mail.ru

***Аннотация.** В статье раскрывается понятие «интернет вещей», описываются возможности использования данной технологии во всех сферах деятельности человека, и в ЖКХ секторе, рассматривается значение применения методов проблемного обучения в образовании, способов обучения алгоритмизации и программированию через изучение технологии интернета вещей.*

Ключевые слова: интернет вещей; образование; цифровизация экономики; метод проблемного обучения; интерактивное образование

Тема является актуальной так как количество устройств Интернета-вещей и данных, которые они производят растёт каждый день: некоторые решения могут производить до петабайта данных и поддерживать подключение миллиона устройств одновременно. Для обработки такого объёма данных необходимы огромные вычислительные ресурсы, обслуживание и размещение которых дорогостояще и неудобно. Поэтому необходимо пользоваться услугами облачных провайдеров, они предоставляют вычислительные ресурсы, обслуживают оборудование и сэкономят значительные средства. В связи с вышесказанным актуальность в востребованности использования технологий Интернета-вещей в мире, а также в необходимости обучения данной технологии очевидна.

Понятие и сущность интернета вещей

Интернет вещей (IoT, Internet of things) – это глобальная сеть устройств, которые оснащены средствами связи друг с другом. Среди них могут быть как активные участники сети – чипы или устройства для умного дома, так и пассивные [1].

Система IoT работает за счёт сбора и обмена данными в режиме реального времени. Архитектура интернета вещей состоит из трёх уровней:

1. *Смарт-устройства.* Ими могут быть любые устройства, которые содержат коммуникационный блок. Например: модем 4G, bluetooth, или специальный протокол низкого потребления, который годами работает на одной батарее. Главное, чтобы устройство могло выходить в сеть.

2. *Приложение IoT.* Это набор сервисов и программных продуктов, объединяющих данные, полученные от различных устройств Интернета вещей, и управление этими устройствами. В основном для обработки данных используют две модели: вендоры и локальные сети.

Вендор – это устройства, которые продаются под брендом. Обращения к вендору в большей степени относятся к медицине, так как там особенно важна врачебная тайна. Вендор предоставляет умные устройства – пациентам и клиникам, но не предоставляет доступ к данным устройства, используя только собственные протоколы обмена. То есть включает умные устройства в собственную изолированную сеть, и данные остаются под защитой.

Локальные сети – это объединение устройств между собой. Сети образуют узлы или хабы, которые позволяют подключить их к интернету. Обычно такой подход характерен для слаботочных устройств, например для датчиков сигнализации, работающих на одной батарейке весь год. Устройство связывается только с локальным хабом, и только после того, как передача данных прошла, хаб либо обрабатывает данные интернета вещей самостоятельно, либо отправляет их вендору. Недавно в РФ, в Яндекс Алисе выпустили новую экосистему, где умный хаб встроен сразу в виртуального помощника. Тогда как раньше умные лампочки подключались к интернету через вендора и только потом переходили в управление к Алисе.

3. *Графический интерфейс.* Некоторыми устройствами Интернета вещей, можно управлять через пользовательский интерфейс (Программное обеспечение как на ПК, так и на Андроид устройстве). Так, у простого датчика в кардиостимуляторе не будет какого-то экрана (интерфейса), а вот в устройствах для умного дома без него не обойтись. Хаб упрощает быт: достаточно взглянуть на экран, чтобы проверить – закрыты ли окна, узнать – пасмурно или солнечно за окном, включена ли лампочка и какое давление в трубах, есть ли протечки, температура окружающей среды помещения, контроль утечек газа. Датчики температуры, размещённые в разных частях комнаты, могут быть отображены на хабе в виде температурной диаграммы.

Рассмотрим популярные области применения интернета вещей:

Умные дома. Раньше умный дом было сделать не просто. Сегодня датчик, микрочип с батарейкой и каналом связи bluetooth может быть Internet of things системой. Датчики контроля температур, давления, утечек газа, воды, прописываются команды (программируются) и информация поступает на интерфейс телефона или компьютера. И никаких лишних проводов, и громоздких конструкций.

Носимые устройства. Это аксессуар, который располагается на теле человека и обменивается данными с глобальной сетью и другими устройствами по технологии Интернет вещей.

Медицина. Кардиостимуляторы и зонды годами находятся в теле человека и передают информацию. Следовательно, не нужно делать операцию, чтобы получить данные о работе сердца или других органов. Умные весы могут отслеживать изменения веса, оповещая об этом в приложении. Так же существуют анализаторы химического состава пота для спортсменов и датчики, фиксирующие показатель сахара в крови.

Транспорт. Примером технологии интернета вещей здесь могут быть умные датчики, встраиваемые в колёса поездов, чтобы с помощью ультразвука контролировать их целостность. Оператор использует приёмник, который считывает состояние и оценивает возможные угрозы. Это действие помогает избежать многих аварий на железных дорогах.

Интернет вещей оказывает широкое влияние на профессиональную и личную жизнь человека. Из плюсов – жизнь становится удобнее, из недостатков технологии – есть риск утечки данных.

Сегодня для успешной подготовки студентов и мотивации их к самостоятельному изучению рассматриваемой технологии преподавателю необходимо использовать современные методы обучения, например: методы проблемного обучения, а также специальные цифровые инструменты и специальные образовательные конструкторы. Таким образом, решается особенно актуальная в современном образовательном процессе проблема формирования исследовательской деятельности [2]. Использование методов проблемного обучения и современных IoT-платформ позволит педагогам

успешно интегрировать изучение технологии интернета вещей в университете, студентам это развивает:

- командный дух;
- даёт возможность распределять обязанности в команде;
- позволяет формировать модели объектов и процессов;
- даёт в реальный результат работы.

Основная цель целесообразность и эффективность использования метода проблемного обучения при изучении основ программирования, а также технологии интернета вещей.

Проблемное обучение приобрело современный и инновационный вид из-за реализации нового активного метода кейсов. Метод кейсов – техника обучения, использующая описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них.

Всего выделяется в образовании пять основных методов проблемного обучения в вузах.

1. *Объяснительно-иллюстративный метод*. Самый распространенный метод проблемного обучения в вузах из-за большого количества предлагаемых информационных ресурсов. Студенты решают проблемные задания как на учебных занятиях с использованием необходимых источников, методических пособий, из исследовательских отчетов и рецензируемых научных журналов, а также из архивных материалов и публикаций СМИ.

2. *Репродуктивный метод*. Разрешение проблемы происходит по различным инструкциям, правилам, методикам. Например, студенты делятся на группы. Каждая группа следует определенной инструкцией. И в завершающей части занятия команды сравнивают полученные результаты и определяют оптимальное решение проблемы.

3. *Метод проблемного изложения*. В начале занятия преподаватель раскрывает часть проблемного задания, эту по-другому ещё называют постановкой проблемы. После преподаватель предлагает аудитории студентов различные пути решения поставленной проблемы. Следующим этапом является всесторонняя оценка проблемы. Студенты в ходе дискуссии вырабатывают собственные или выбирают наиболее оптимальные из предложенных алгоритмов решения задачи.

4. *Эвристический метод*, или метод поиска задачи под руководством преподавателя. В общих чертах это способ повторяет распространенный в вузах формат коллоквиума.

5. *Исследовательский метод*. Студентам предлагается провести исследования в рамках одного или нескольких учебных занятий. Результатом работы будет отчет, реферат, написание научных статей. Все как во взрослой науке: студенты после постановки проблемы самостоятельно изучают проблемное поле с использованием любых допустимых источников информации, ведут наблюдения или ставят эксперименты и в ходе диалога с преподавателем (научным руководителем) оценивают результаты своего исследования.

Правильный выбор метода зависит от уровня подготовки студентов, следовательно перед подготовкой занятий рекомендуется изучить успеваемость группы, оценить уровень остаточных знаний студентов. Первые три метода соответствуют невысокому и среднему уровню. Эвристический (4) и исследовательский (5) методы подойдут отличникам и успевающим группам студентов. Необходимо помнить, что целью проблемного обучения в любой из процессуальных форм является развитие творческих умений и навыков, развитие творческого профессионально ориентированного мышления.

Суть метода с применением IoT датчиков в том, что бы в режиме реального времени с помощью алгоритмов, программирования и применения датчиков влажности температуры, или давления проводить контрактные опыты, работать со студентом дав ему системы и обосновав поставленную задачу, как программировать данные элементы контроля состояния и с помощью полученных данных со счетчиков предложить студенту проанализировать эти данные и составить выводы и заключения по проделанной работе. Чем больше наглядной практики, а не сухой теории тем интересно и интерак-

тивно проходит занятие, и тем самым студенты усваивают полученную информацию более успешно, так же появляется возможность индивидуального подхода к каждому студенту.

Преимущества от применения Iot-систем

✓ *Общая оптимизация ресурсов.* Например, человек выходит из дома, хаб может отключить кондиционер и тем самым уменьшить расход электроэнергии. А если на улице слишком солнечно — он заодно прикроет окна, чтобы помещение не сильно нагрелось, пока никого нет дома.

✓ *Улучшение качества жизни.* Технология Интернета вещей позволяет отдать машинам на выполнение рутинную работу и утомительные задачи. Умные технологии даже могут привить привычки. Чтобы по утрам было легче вставать, умный дом автоматически включит кофемашину и откроет жалюзи, как только сработает будильник.

✓ *Эффективность.* Взаимодействие между устройствами повышает эффективность процессов и экономит время людей, позволяя им работать над другими задачами.

✓ *Автоматизация.* Автоматизированное выполнение единообразных задач может повысить качество обслуживания и снизить потребность в человеческом вмешательстве.

✓ *Снижение издержек.* Повышение эффективности и автоматизация процессов может позволить сократить как отходы, так и трудозатраты, что удешевляет производство и доставку товаров.

✓ *Контроль качества.* IoT улучшает обмен данными между устройствами и обеспечивает лучший контроль качества.

✓ *Прозрачность.* Возможность доступа к информации из любого места и любое время, с любого устройства упрощает принятие решений.

Недостатки

Зависимость от инфраструктуры, интернета и каналов связи. К примеру, в Москве умный дом работает исправно, то уже в Смоленской области многие гаджеты недоступны из-за сбоев в подключении. У умного дома много плюсов, но, когда нет сети, он превращается в ненужную вещь. То же самое касается и других устройств IoT.

Конфиденциальность. Иногда вендоры оставляют за собой право использовать полученные данные в своих целях. Например, учитывают проблемы пользователей и показывают им необходимую рекламу. Изготовители серьёзно относятся к этой проблеме и работают над обеспечением безопасности пользователей. Возможно, в будущем за сохранность пользовательских данных будет отвечать нейросеть.

Совместимость. Отсутствие международных стандартов совместимости может привести к проблемам при совместной работе оборудования разных производителей.

Снижение количества рабочих мест. Интернет вещей ускоряет автоматизацию, это может привести к сокращению числа необходимых рабочих мест.

Сложность. В огромной сети интернета вещей всего один программный или аппаратный сбой может привести к катастрофическим последствиям.

Конфиденциальность и безопасность. Из-за большого количества подключенных к Интернету устройств, используемых каждый день, в сети будет храниться большой объем информации. Это создает риски для конфиденциальности и безопасности.

IoT тесно связана с жилищно-коммунальным хозяйством: Внедрение Интернета вещей заключается в подключении проводных и беспроводных датчиков к различным объектам инфраструктуры. Сбор мусора и его вывоз, управление лифтами, техническое обслуживание зданий – вот лишь некоторые из основных сценариев применения датчиков в сфере жилищно-коммунального хозяйства [3].

ЖКХ сфера охватывает следующие направления:

- снабжение электроэнергией, газом, теплом, водой и водоотведение

- системы анализа потребленных ресурсов и услуг,
- сбор и утилизация мусора
- лифтовые услуги
- капитальный ремонт и техническое обслуживание зданий
- уборка общественных мест, улиц и придомовых территорий, дорог.

Список литературы:

1. Что такое интернет вещей и как он устроен. \ \ Информационный портал «РБК Тренды» [Электронный ресурс] – <https://trends.rbc.ru/trends/industry/5db96f769a7947561444f118?from=copy> Дата обращения 10.11.2023.
2. Абдуразаков, М. М., Азиев, Р. А., Садыкова, А. Р., Романов, А. Р. (2017). Структура и содержание ИТ-компетентности учителя в сфере облачных технологий. Образовательное пространство в информационную эпоху (ЕЕИА–2017). Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции (С. 417–425). Москва: Институт стратегического развития образования РАО.
3. Какие задачи решает Интернет вещей в ЖКХ \ \ информационный портал «Новости Интернета вещей» [Электронный ресурс] – <https://iot.ru/promyshlennost/internet-veshchey-v-zhkkh> Дата обращения 18.11.2023.

I. V. Tsimashkevich

Technology of the internet of things in life and in housing and utilities, the importance of problem-based learning method

State Scientific Institution "Institute of Housing and Communal Services of the National Academy of Sciences of Belarus", Minsk, Republic of Belarus

Abstract. The article reveals the concept of "Internet of things", describes the possibilities of using this technology in all spheres of human activity, and in the housing and communal services sector, discusses the importance of using problem-based learning methods in education, methods of teaching algorithmization and programming through the study of Internet of things technology.

Keywords: telecommunications; Internet of things, education; sensors; local networks; digitalization of the economy; problem-based learning method; interactive education