потенциальные возможности «интернета вещей» для формирования инженерных компетенций

Панкратова Л.П., pankratovalp@adtspb.ru

Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение «Академия цифровых технологий», Санкт-Петербург

Аннотация

В статье представлен пятилетний опыт работы в двух организациях дополнительного образования детей Санкт-Петербурга по реализации программы «Интернет вещей», разработана модель специалиста будущего, раскрыты возможности и условия поэтапного формирования инженерных компетенций школьников, а также выявлены основные проблемы и сформулированы перспективы развития IoT в дополнительном образовании.

Современное инженерное образование в России по версии Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого делится на три категории: инженеры по эксплуатации высокотехнологического оборудования (примерно 25%), традиционные инженеры (примерно 70%) и так называемые «инженеры спецназа» (примерно 5%). Инженеры последней категории обладают широким спектром компетенций, что позволяет подобным специалистам «видеть», создавать и реализовывать широкомасштабные объекты с учетом «жизненного цикла изделия», предусматривать риски и проблемы, продумывать альтернативные решения, учитывать влияние многочисленных факторов на высокотехнологичные проекты, эффективно сотрудничать со специалистами других направлений. «Интернет вещей» является продуктом IV Промышленной революции и представляет собой технологическую концепцию, включающую реальные и виртуальные объекты, обмен данными между которыми осуществляется через платформы «Интернета вещей», назначение которых – принятие решений и управление «умными» объектами (вещами) через сеть Интернет. Для создания объектов системы «Интернет вещей» и управления ими используется спектр цифровых технологий таких, как иммерсивные технологии, блокчейн, цифровые двойники, большие данные и облачные сервисы, искусственный интеллект, аддитивные технологии и другие. Эти технологии являются универсальными или их еще называют сквозными, они применяются во многих областях науки и техники, в аграрном и промышленном секторе, медицине и образовании, разведке полезных ископаемых и других отраслях народного хозяйства.

«Интернет вещей» в настоящее время является актуальным направлением, а обучение школьников навыкам конструирования и программирования «умных» объектов должно стать приоритетным в связи с высокими потенциальными возможностями формирования инженерного мышления и компетенций инженеров будущего – проектировщиков «умных» городов и производств, разработчиков беспилотного транспорта, специалистов по управлению климатом, освоению космического пространства и других направлений. Учитывая интенсивное развитие и применение искусственного интеллекта и нейротехнологий, а также квантовых и нанотехнологий потребность в инженерах группы «спецназ» будет возрастать. Именно поэтому модель «спецназ» была взята за основу как ориентир при разработке дополнительных общеразвивающих программ для обучения школьников разного возраста. В программах предусмотрено поэтапное формирование инженерного мышления и инженерных компетенций с учетом возраста детей.

В течение последних пяти лет в тесном сотрудничестве со специалистами компании ООО «МГБот» были разработаны 6 дополнительных общеразвивающих программ (далее – ДОП) по направлению «Интернет вещей» двух направленностей – технической и естественнонаучной, со сроком обучения 3, 2 и 1 год, объемом 380, 288, 144, 72 часа, а также два вариативных модуля по 18 часов для школьников от 8 до 17 лет. Часть ДОП реализуется в нескольких учреждениях дополнительного образования, наиболее существенный опыт работы был в ГБУ ДО «Дворец детского (юношеского) творчества» (далее – ДДЮТ) Фрунзенского района Санкт-Петербурга и ГБНОУ «Академия цифровых технологий» (далее – АЦТ) Санкт-Петербурга. В ДДЮТ ДОП «Интернет вещей» представляет собой программу модульного типа с сетевыми формами обучения, трехгодичная объемом 380 часов. В АЦТ – реализуется двухгодичная ДОП «Конструирование умных вещей», а также в некоторые ДОП, например, «Нейротехнологии и программирование» и «Основы робототехники» вставлены разделы соответствующей тематики.

В результате совместной работы с ООО «МГБот» был создан учебно-методический комплекс для школьников 10-17 лет, включающий Учебное пособие, два Сборника заданий, Сборник проектов, Сборник диагностических и контрольных работ, Ситуационные задачи, Методическое пособие, Рабочая тетрадь проектов и Сборник практических, исследовательских и проектных работ «Интернет вещей в агротехническом секторе» (для обучающихся 14-17 лет). Все материалы используются в процессе реализации ДОП. За три года (2018-2021 гг.) на базе ГБУ ДО Дворец детского (юношеского) творчества Фрунзенского района в результате реализации ДОП «Интернет вещей» обучающиеся создали несколько сетевых проектов, например, «Умная теплица», «Умный дом», «Умный ЭКОПАРК 4D», «Умный летний дворец Петра 1», «Павловский музыкальный вокзал» (находится в СПб «Музей мостов»). Педагоги и методисты совместно с сетевыми партнерами (ООО МГБот, Музей мостов и другими) проводили презентации и выступали на нескольких конференциях разного уровня с представлением опыта работы, например, в рамках Санкт-Петербургского международного образовательного форума (2020, 2021 гг.), а также обучающиеся представляли проект на ИТО в секции «Умный мир руками детей» (2021 г.).

В ГБНОУ «Академия цифровых технологий» была продолжена работа по совершенствованию опыта и созданию образовательного проекта «Интернет вещей». В АЦТ были также разработаны программы курсов повышения квалификации для педагогических работников «Образовательный Интернет вещей» на 36 и 72 часа. В феврале 2024 года состоялся выпуск слушателей курсов повышения квалификации первая группа (12 педагогов и учителей Санкт-Петербурга), а в октябре этого года запланирована еще одна группа. Благодаря сетевому сотрудничеству с Академией искусственного интеллекта для школьников (Москва) пять педагогов и методист прошли курсы повышения квалификации и обогатили ДОП новыми идеями в этом направлении. Особое внимание было уделено ДОП «Нейротехнологии и программирование», она была существенно переработана и дополнена двумя модулями «Введение в искусственный интеллект» и «Нейронные сети», в которых отражены направления искусственного интеллекта такие как «Нейротехнологии», «Глубокое машинное обучение», «Компьютерное зрение».

Наряду с формированием учебно-методического комплекса, проводилась исследовательская деятельность, в рамках которой на основе анализа ресурсов Интернет-контента были созданы модели «Специалист будущего» и «Инженерные компетенции», а также были выявлены потенциальные возможности развития инженерных компетенций в рамках ДОП по направлению «Интернет вещей» и сформулированы условия формирования инженерного мышления и инженерных компетенций школьников. IoT в образовании обладает синергетическим эффектом и может рассматриваться как объект изучения, как концепция, как механизм решения задач и проблем, как метод реализации проектов, как средство обучения, развития и саморазвития.

В модели «Специалист будущего» представлены следующие компетенции: навыки решения комплексных задач, критическое мышление и оценка, социальный и эмоциональный интеллект, аналитическое мышление, программирование и проектирование, творчество, информационная культура, лидерство и влияние, а основу этой модели составляет цифровая грамотность и коммуникативная культура. В модели инженерных компетенций можно выделить три группы: универсальные (для любого инженера-специалиста), специальные (необходимые в конкретной области) и технические (используемые в конкретных технологических процессах), а основу составляет коммуникативная, цифровая и информационная компетенции. К основным условиям формирования инженерного мышления и инженерных компетенций относятся: система профориентационной работы, формирование цифровой образовательной среды, «умная» система образования, сетевое взаимодействие, а также условный работодатель, который формирует образ инженера будущего с учетом актуальных тенденций и трендов.

В процессе обучения школьников по дополнительной общеразвивающей программе «Интернет вещей» (3 года, 380 часов) или в результате конструирования и выстраивания процесса обучения из нескольких ДОП может быть реализована модель специалиста будущего – инженера «спецназа», а при создании перечисленных выше условий могут быть сформированы основы инженерного мышления и инженерные компетенции на предпрофессиональном уровне за счет выполнения сетевых проектов с использованием различных технологий, а также участия в конкурсах, конференциях и олимпиадах разного уровня. Реализация модели «Специалист будущего», как минимум, в будущем сможет обеспечить школьнику комфортное и безопасное проживание в цифровом мире, а максимум, предоставить шанс успешного выбора профессии.