

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Драч Владимир Евгеньевич*

канд. техн. наук, доцент

*Родионов Андрей Викторович*

канд. техн. наук, доцент

Калужский филиал Московского государственного технического  
университета им. Н.Э. Баумана  
г. Калуга, Калужская область

### **ВИРТУАЛЬНОЕ ОКРУЖЕНИЕ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

***Аннотация:** в данной статье предлагается к рассмотрению опирающийся на концепцию виртуального образовательного окружения инновационный подход к обучению студентов высших учебных заведений дисциплинам, оперирующим сложными техническими объектами.*

***Ключевые слова:** виртуальное образовательное окружение, микроконтроллер, дополненная реальность.*

Преподавание современных дисциплин, ориентированных на изучение микроконтроллеров, подразумевает, как минимум, две составляющие: изучение программирования микроконтроллера и изучение аппаратной части, которое – как правило – подразумевает разработку и изготовление макетных плат, изначально обладающих каким-то базовым функционалом. Естественно, применение макетов и готовых плат позволяет студентам экономить время, которое тратится на сборку устройства, снижает количество ошибок монтажа, позволяет уделить больше внимания непосредственной тематике занятия. Использование готовых плат также позволяет учащемуся сосредоточиться на задачах высокого уровня, а не на схемах низкого уровня, так как некоторые компоненты уже соединены определённым образом, что позволяет легко дополнить схему. В классической электронной инженерной лаборатории оборудование физически находится в

внутри лаборатории, и учащиеся должны находиться в лаборатории вместе с оборудованием, чтобы пользоваться им. Помимо износа лабораторного оборудования, практические занятия в области электронной техники становятся затруднительными, так как все большее количество учащихся должны использовать макеты и сборные платы либо одновременно (совместно), либо в течение ограниченного времени.

К сожалению, макетные платы не лишены потенциального недостатка: это узкая направленность. При изучении быстроразвивающихся направлений (например, программирование высокопроизводительных перспективных микроконтроллеров) такой недостаток в состоянии уравновесить все достоинства.

Авторы считают вариантом решения описанной проблемы переход к концепции виртуального образовательного окружения (VLE) [1], которая связана с использованием средств вычислительной техники для лучшего усвоения учебных материалов в области инженерии, сохраняя существующие педагогические стандарты и содержание занятия. Обучение с помощью VLE состоит из двух отдельных компонент (аудитория и лаборатория для практических занятий), связанных между собой совместным окружением во время проведения занятий. Компонент VLE для практических лабораторных работ фокусируется на использовании видео на основе дополнительной реальности на мобильных устройствах с целью получения опыта при работе в лаборатории, посредством технологии дополнительной реальности, работающей на мобильных платформах. В технологии виртуальной реальности целью является погрузить пользователя в виртуальную среду и поэтому реальные объекты исключены или заменены на компьютерные эквивалентные модели.

В отличие от виртуальной реальности, в дополненной реальности цель не исключить реальный мир, а «вписаться» для получения дополнительной информации или информации, сгенерированной компьютером, с информацией в реальном времени от окружающего мира, системы дополнительной реальности также называют смешанными, так как они включают в себя и реальные и виртуальные объекты.

Авторы успешно провели занятия, посвященные программированию микроконтроллеров, на базе платформы Raspberry Pi [2] – одноплатный компьютер, построенный на микропроцессоре ARM 11, изначально разработанный как бюджетная система для обучения информатике. В курсе программирования микроконтроллеров, разрабатываемом в Калужском филиале МГТУ им. Н.Э. Баумана, Raspberry Pi применяется для изучения программирования на языке Ассемблера и C для архитектуры ARM и взаимодействия с периферийными устройствами.

Для реализации VLE, описанной выше, авторами предлагается использовать недорогой двумерный фотомакет платы Raspberry Pi и приложение дополнительной реальности, работающее на планшетах Android. Указанное приложение находится в стадии разработки, на данный момент доступна тестовая версия. В планшете на Android потребуется камера, которая используется для захвата и обеспечивает реальную среду в смешанной реальности. Дополнительная реальность состоит из информации, сгенерированной на компьютере (текст и графические компоненты), объединенной с видео реального времени, содержащим фотографию (макет) платы Raspberry Pi.

Например, при моделировании управления микроконтроллером простейшей периферией (последовательной цепочки резистор-светодиод) выполняется имитация запуска фотографического макета платы Raspberry Pi с дополненной реальностью VLE, работающего на планшете. При этом дополнительные компоненты (резистор и светодиод) являются объектами компьютерной графики, которые появляются только тогда, когда макет опознан приложением. Также отдельные компоненты на плате опознаются и выделяются.

Во время лабораторного занятия студент соединяет резистор и светодиод на плате, прикасаясь к ним в дополненном окружении. После того, как оба компонента крепятся к плате, светодиод начинает мигать, и появляется новое окно, показывающее пример кода. Реализация VLE вполне реалистична, по сравнению с исходным экспериментом, при той же функциональности. Плоский фотографический макет можно напечатать, используя обычный принтер.

В результате можем отметить некоторые инновационные особенности подхода VLE: выполнение пошаговой методики работы, снижение затрат (допускаются собственные мобильные устройства), возможность работы в автономном режиме. Важно отметить, что функциональность платы Raspberry Pi не моделируется, а моделируется ожидаемый результат правильного соединения компонентов при загрузке корректного исходного кода.

### ***Список литературы***

1. Moore J.L., Dickson-Deane C., Galyen K. e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same? The Internet and Higher Education, – 2011. №14. – 129-135.
2. Ричардсон М., Уоллес Ш. Заводим Raspberry Pi. М.: Амперика, 2013. – 230 с.