

УДК 378

**Л.В. Дегтярева,  
С.М. Клебанова**

## **Информатика и бизнес в решении вопросов обучения робототехнике**

В статье обсуждается роль информатики и бизнеса в процессе обучения детей робототехнике. Продемонстрирован новый подход к повышению качества и конкурентоспособности процесса обучения робототехнике в школах.

*Ключевые слова:* информатика и информационные технологии; робототехника; бизнес; обучение; мобильное приложение.

**С**овременное постиндустриальное общество невозможно представить без сложных механических машин, запрограммированных на выполнение автоматизированных действий или контроль каких-либо процессов. Как правило, соответствующие знания, предшествующие появлению новых подобных конструкций, накапливаются и систематизируются при изучении информатики, механики, робототехники.

Образование, будь оно получено в общеобразовательном или же коммерческом учебном заведении, неотъемлемо связано с развитием государства в целом. В развитых странах Азии, прежде всего Японии, Корее, Китае, а также в ряде европейских государств наблюдается бурный рост технологий, связанный в первую очередь с активным развитием робототехники. Не секрет, что Япония — страна, где роботизация производства и даже сферы услуг активно поддерживается и частными корпорациями, и государством, в Токио эта поддержка даже приобрела форму чуть ли не культа. В технологически развитых странах уже с детства люди имеют доступ к инновационным центрам, у них есть возможность посещать тематические клубы в школах и университетах.

В числе активно обсуждаемых проблем России следует отметить недостаточную обеспеченность инженерными кадрами и медленное развитие информационных технологий, следствием чего является и отставание в данных отраслях от вышеуказанных стран. В связи с этим правительство РФ ставит следующие задачи: усилить популяризацию инженерных профессий, выступающих неотъемлемой и необходимой составляющей информационного общества, и ускорить развитие индустрии информационных технологий. Эти факторы являются определяющей и во многом основной частью в развитии робототехнического направления.

Поскольку современные дети живут в эпоху активной информатизации, компьютеризации и роботостроения, им необходимо с малых лет осваивать

соответствующие знания. Так как технические достижения все больше проникают в сферы жизни человека, а технические объекты окружают нас повсеместно, от классических персональных компьютеров до игрушек, то дети, в силу своей любознательности, с дошкольного возраста пытаются понять, как все это устроено.

Введение в школы курсов робототехники, появление специализированных школ показывают направление развития нашего образования, следующего за общемировыми тенденциями, что отвечает запросам внутренней политики страны, нацеленной на адаптацию населения к активной информатизации и компьютеризации.

С целью способствования просвещения детей в сфере информационных технологий были введены дополнительные изменения в Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО), согласно которым курс «Информатика» входит в предметную область «Математика и информатика». Положения данного документа определяют, что к концу обучения в начальной школе обучающиеся должны обладать ИКТ-компетентностью на базовом уровне, позволяющей продолжить обучение в средней школе (5–9 классы), где полученные знания закрепляются и развиваются.

В XXI веке общеобразовательный курс информатики — один из основных предметов, он необходим детям, чтобы они могли приобрести знания о современном устройстве информационного мира, научиться рациональному логическому мышлению, практиковать и лучше усваивать точные науки. Этот предмет необходим для формирования естественно-научного мировоззрения, а также для воспитания внутренней культуры поведения в сети Интернет, которой многим так не хватает сейчас. Материалы курса также объясняют основы информационной безопасности, а при правильном преподавании позволяют предотвратить и некоторые социальные проблемы, например буллинг, весьма распространенный среди школьников в наши дни.

Учитель информатики должен стать своего рода наставником жизни в обществе, окутанном информационными технологиями. Он должен уметь с малых лет заинтересовать учеников миром информационных технологий, а это далеко не так просто. Дети, в силу своего возраста, не способны не только долго удерживать внимание на одном объекте, но и познать искусство самомотивации, а также долго поддерживать интерес к чему-нибудь без помощи извне.

Как же ребенку лет семи, а может и меньше, показать, что информатика — это невероятно здорово, интересно и перспективно? С этим вопросом прекрасно справляется новое для нашей страны, но активно набирающее популярность направление — робототехника.

К сожалению, педагог общеобразовательной школы из-за специфики его работы (большое количество учебных часов, необходимость заполнения чуть ли не целого шкафа различных документов) редко находит время и силы для чтения последних новостей в сфере информационно-коммуникационных

технологий, придумывания интересных новых задач для обучающихся и изучения новой для себя сферы деятельности. Отметим, что и специалистов, работающих в сфере обучения робототехнике, не так много, высшие учебные заведения только начали наборы на подобные профили подготовки, курсов для педагогов общеобразовательных школ еще крайне мало, и они не государственные, а частные и подразумевают собственную заинтересованность педагога, наличие у него свободного времени и финансов. Поэтому столь востребованную задачу, как погружение детей в мир роботов, информационных технологий и инженерии, взял на себя бизнес. Коммерческие специализированные робототехнические школы сейчас, как никогда, актуальны для обычных людей и, как никогда, прибыльны для предпринимателей при грамотно разработанной методике преподавания.

В связи с таким стремительным развитием данной области образования появились разработки, позволяющие даже совсем юным будущим инженерам объяснять простыми способами весьма серьезные и сложные вещи. Коммерческие школы, обучающие в сфере робототехники, используют роботов, чтобы заинтересовать детей наукой и техникой. Такие занятия мотивируют ребенка изучать математику, физику, программирование и многое другое. Используя передовые технологии, преподаватели открывают горизонты детскому воображению и превращают мечты в реальность. В процессе такого обучения ребенку прививается интерес к учебе, аналитическое мышление, инженерные навыки, понимание окружающих его технологий.

В большинстве школ дополнительного образования в сфере робототехники, успешно работающих на рынке, доступны следующие программы обучения (в различных комбинациях):

- Дошкольная группа.

Цель занятий: развитие мелкой моторики, освоение понятий симметрии и перспективы, первые шаги к работе в команде и дисциплине, а также объяснение понятия «алгоритм» в игровой форме.

- Группа начинающих.

Цель занятий: заинтересовать детей волшебством современных технологий, научить ребенка интуитивно понимать, как работают устройства. Дети узнают основы механики в процессе конструирования роботов, а также учатся логически мыслить, программируя их. В этом им помогают самые современные технологии от компании LEGO.

- Средняя группа.

Цель занятий: обучить детей самостоятельно решать нерешаемые на первый взгляд задачи, преодолевать трудности и системно мыслить. В данном курсе ребенок учится проектировать, конструировать и программировать различные устройства. Такие курсы в основном строятся на изучении платформ Arduino. Это открытый проект, поддерживаемый миллионами разработчиков всех возрастов.

- Продвинутая группа.

Цель курса: погрузить человека в бескрайний мир информационных технологий и сориентировать его в нем. Компьютерное зрение, веб-сервисы, базы данных, UNIX-системы, аналитика, облачные технологии и многое другое используется в процессе создания умных устройств и роботов.

Этот уровень в большинстве школ также базируется на основе платформ Arduino, но есть и нововведения в целях повышения конкурентоспособности и уровня подготовки ребят — программирование на Raspberry Pi. Технология Raspberry Pi появилась совершенно недавно: первая версия была выпущена в 2012 году, а актуальная на сегодня Raspberry Pi Zero W — в феврале 2017 года.

Следует сделать особый акцент на специализированных конструкторах, позволяющих начать с нуля и с малых лет обучать робототехнике. Наиболее популярными и востребованными, в силу своего имиджа и технологий производства, являются робототехнические наборы компании LEGO. Соответственно, и курсы в подобном игровом формате наиболее прибыльны и актуальны в школах дополнительного образования.

Введение курсов робототехники в общеобразовательных школах сегодня желательно, но необязательно. Государственным школам обычно предоставляются наборы LEGO WeDo, актуальные и интересные в основном детям дошкольного возраста, так как конструктор достаточно прост и ограничен в возможностях программного обеспечения. Для более серьезного уровня образования, как правило, используют наборы LEGO Mindstorms.

В современных коммерческих школах используют либо версию LEGO Mindstorms NXT 2.0, либо LEGO Mindstorms EV3. Особенностями данных конструкторов является возможность изучения основ механики и базовых понятий «ток», «алгоритм», «программа» и т. д., как это сделано, например, в наборах LEGO Technic и LEGO WeDo, а также возможность ознакомиться с принципами работы различных датчиков, которые непременно есть в каждом современном электронном устройстве: от телефона до кофемашины. Набор EV3 — более новый, обладает двумя версиями: образовательной и домашней. В зависимости от версии немного отличаются детали конструктора и датчики в базовой комплектации, также набор поддерживает датчики из набора NXT.

Таким образом, в игровой форме дети не только тренируют мелкую моторику, развивают инженерные навыки и воображение, ненавязчиво и легко учатся алгоритмическому мышлению за счет легкого для понимания программного обеспечения, основанного на визуальном программировании, но и познают основы робототехники, делая уникальные проекты (от простого бластера до умного дома) с помощью различных сервомоторов и датчиков: ультразвука, касания, цвета, температуры, звука и инфракрасного излучения.

Так же плюсом новейшей разработки компании LEGO является разработанный язык программирования EV3 – LEGO Basic, позволяющий плавно

перевести учеников с визуального программирования на классическое. Также для ребят, не желающих расставаться с уроками, базирующимися на конструкторе от LEGO, но стремящихся развиваться дальше, сюрпризы от Lego не заканчиваются: микроконтроллер EV3 поддерживает операционную систему Linux, а вместе с ней и программы на языках C++ и Python, использование которых невероятно расширяет возможности набора. По этим причинам не удивительно признание данной разработки в среде коммерческих школ. Однако преподавание таких курсов в полной мере возможно только при длительном системном обучении.

В связи с растущей популярностью данной сферы образования и ввиду специфики работы коммерческих школ новые ученики, как правило, приходят в группы на протяжении всего учебного года, из-за чего возникает сильная градация уровня знаний ребят: кто-то учится с сентября, а кто-то пришел в группу лишь в феврале. К сожалению, даже у коммерческих организаций нет возможности постоянно создавать группы по 2–3 новых ученика по вполне объективным причинам: ограниченное количество аудиторий, финансовая целесообразность открытия новой группы, занятость преподавательского состава и т. д. В связи с этим и школа, и преподаватели, и сами ученики заинтересованы в скорейшем сокращении возможного разрыва знаний у ребят. Как правило, в таких организациях предлагают отработку пропущенных часов, однако здесь помимо занятости учителя и класса есть еще одна проблема: согласовать время отработки не так просто еще и ввиду лимита свободного времени родителей или ученика, так как сегодня крайне актуально записывать ребенка в большое количество секций, практически лишая его времени на отдых. Но вопрос о получении оплаченных знаний, которые он упустил своим пропуском, остается актуальным.

Мы уже привыкли, что у каждой компании есть сайт, где мы узнаем информацию о ней, приобретаем ее услуги или товары. Но современное предпринимательство, независимо от своих масштабов, все больше вынуждено втягиваться в конкурентную борьбу, чтобы отстоять и закрепить свои позиции на рынке [1: с. 57], и поэтому сейчас наблюдается новая тенденция, необходимая для многих видов бизнеса, — наличие своего приложения для мобильных систем или стационарных компьютеров. Почему бы не использовать такой подход и для сферы услуг образования, но не для организации продаж, а для сокращения вышеупомянутого разрыва знаний, упрощения работы преподавателя в подобных случаях и повышения имиджа организации в целом?

Для реализации этой идеи целесообразно разработать именно веб-приложение, так как в процессе предоставления учебного материала будут необходимы мультимедийные данные для демонстрации темы урока, взятые со сторонних интернет-ресурсов, иначе приложение будет занимать слишком много памяти и некорректно работать, а размещение контента будет занимать много времени.

Веб-приложения представляют собой особый тип программ, построенных по архитектуре «клиент – сервер» (рис. 1).

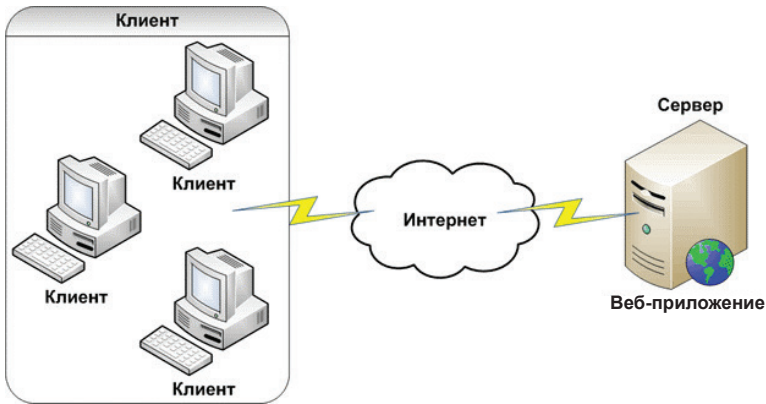


Рис. 1. Архитектура «клиент – сервер»

Отображением результатов запросов, а также приемом данных от клиента и их передачей на *сервер* обычно занимается специальное *приложение* — *браузер* (Internet Explorer, Mozilla, Opera и т. д.).

Общая структура приложения выглядит, как показано на рисунке 2.

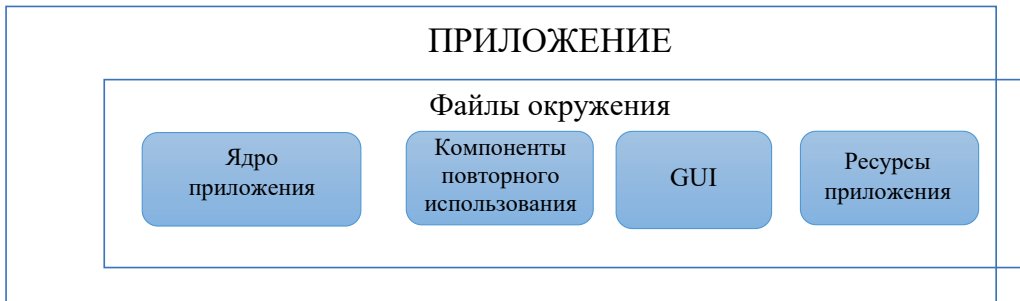


Рис. 2. Общая структура приложения

На самом примитивном уровне абстракции веб-приложение состоит из следующих архитектурных слоев:

1. Ядро приложения, которое включает в себя компоненты системы, недоступные для взаимодействия с пользователем.
2. Графический пользовательский интерфейс (GUI).
3. Компоненты повторного использования: библиотеки, визуальные компоненты и другое.
4. Файлы окружения: AppDelegate, .plist (IOS), JDK (Android) и т. д.
5. Ресурсы приложения: графические файлы, звуки, необходимые бинарные файлы.

При наличии сомнений в целесообразности подобного нововведения, учитывая сумму, необходимую для разработки авторского приложения с нуля

и его адаптации для различных операционных систем, для тестирования и развеивания сомнений (или же их подтверждения) на первом этапе разработки мобильного веб-приложения школы можно использовать RAD-систему — систему быстрой разработки приложений. Особенность такой системы в том, что формочки интерфейса образуют скелет системы, а функции наращивают ей мышцы, т. е. ядро приложения тесно связано с GUI. Сам скелет приложения, а значит и интерфейса, при разработке его с помощью соответствующей платформы представлен на рисунке 3.

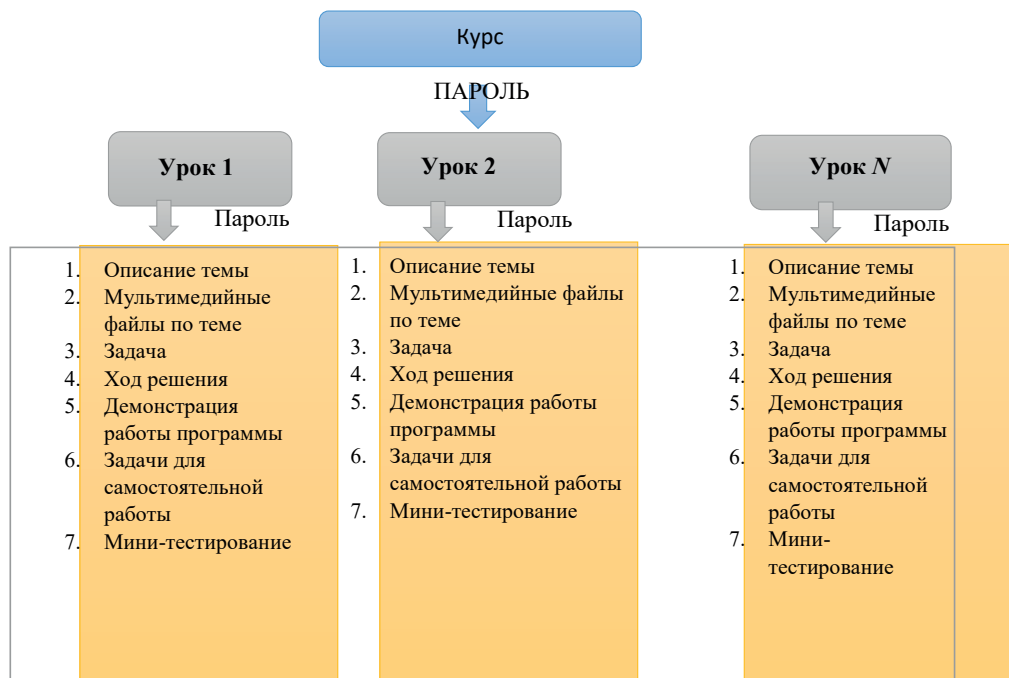


Рис. 3. Мобильное приложение для курса робототехники

Подобный вариант разработки имеет ряд минусов:

- ограничения по дизайну, так как в таких платформах создают приложение на основе шаблонов;
- малая стрессоустойчивость приложения, что, в принципе, «чувствуется» только при одновременном обращении большого числа пользователей;
- затруднение с автоматическим внесением изменений, например пополнение контента, тоже нужно делать через платформу, т. е. платить разработчику даже за то, что может выполнить и преподаватель при наличии приложения с нуля, в котором просто можно добавить отдельные возможности для ряда аккаунтов;
- создание аккаунтов и др.

Но несомненным плюсом такого простого способа разработки веб-приложения является автоматическая адаптация платформой программного обеспечения

для различных операционных систем, а также возможность решить и протестировать структуру интерфейса и информации с минимумом затрат.

Что касается контента, то у каждой школы он может быть уникален в зависимости от методического пособия, желания затрачиваться на его «яркость», создавая уникальные видеоматериалы, а не просто текстовые страницы и т. д. Но при этом курсы делятся на уроки. Важный момент: авторской информации нужна защита от конкурентов. Решение может быть таково: для доступа на курс и отдельные уроки можно установить пароли. При самостоятельной разработке с нуля стоит добавить к паролю функцию-таймер, т. е. сделать так, чтобы пароль действовал какой-то ограниченный период времени, а сами пароли преподаватель мог генерировать, воспользовавшись отдельными функциями своего аккаунта, который, ко всему прочему, должен позволять ему добавлять материал к курсам и урокам, благодаря чему наполнение приложения контентом не будет входить в обязанности разработчика.

Пароли хранятся у преподавательского состава. Если ребенок пропускает урок, и нет возможности посетить отработку, то к этому уроку преподаватель вправе дать ученику пароль для изучения пропущенной темы в домашних условиях. Так как и ребенок, и его родители получают доступ только к пропущенным урокам и только к тому курсу, который ребенок посещает, то кража программы обучения конкурентами будет сведена к минимуму.

Таким образом, наличие мобильного приложения для обучения робототехнике детей в специализированных школах позволит не только повысить качество самого учебного процесса, но сделает школу более конкурентоспособной на рынке образовательных услуг, так как в современном мире разработка своего мобильного приложения уже становится таким же маркетинговым бизнес-стандартом, как и наличие сайта.

### *Литература*

1. Дегтярева Л.В., Семеняченко Ю.А. Интеграция математики, информатики и маркетинга в процессе подготовки бакалавров бизнес-информатики // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2015. № 3 (33). С. 57–66.
2. От информатики в школе к техносфере образования: сб. науч. тр. Международной научно-практической конференции. Воронеж: Научная книга, 2016. 332 с.
3. Столбовский Д.Н. Основы разработки web-приложений на ASP.NET. М.: Бином; Лаборатория знаний, 2014. 304 с.

### *Literatura*

1. Degtyareva L.V., Semenyachenko Yu.A. Integraciya matematiki, informatiki i marketinga v processe podgotovki bakalavrov biznes-informatiki // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». 2015. № 3 (33). S. 57–66.



2. Ot informatiki v shkole k texnosfere obrazovaniya: sb. nauch. tr. Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2016. 332 s.

3. *Stolbovskij D.N.* Osnovy' razrabotki web-prilozhenij na ASP.NET. M.: Binom; Laboratoriya znaniy, 2014. 304 s.

*L.V. Degtyareva,*

*S.M. Klebanova*

### **Computer Science and Business in Solving Problems of Training in Robotics**

The article discusses the role of Computer science and business in the process of training children in robotics. A new approach to improving the quality and competitiveness of the process of teaching robotics in schools is demonstrated.

*Keywords:* Computer science and information technologies; robotics; business; training; mobile application.