

Техническое обучение как сервис



Д. В. Ефанов,
д. т. н., доцент, руководи-
тель направления систем
мониторинга и диагно-
стики ООО «ЛокоТех-Сиг-
нал», профессор кафедры
«Автоматика, телемеха-
ника и связь на железно-
дорожном транспорте»
Российского университета
транспорта (МИИТ)



Д. Г. Плотников,
к. т. н., доцент кафедры
«Транспортные и тех-
нологические системы»
Санкт-Петербургского
политехнического универ-
ситета Петра Великого



Г. В. Осадчий,
технический директор
ООО «НТП „Комплексные
системы мониторинга“»



В. В. Хорошев,
аспирант кафедры
«Автоматика, телемеха-
ника и связь на железно-
дорожном транспорте»
МИИТ

Рассмотрена новая для транспортной отрасли концепция технического обучения – обучения как сервиса. Представлены основные компоненты обучающих систем, сформулированы основные требования к современным системам дистанционного обучения и показано, каким образом достигается экономический эффект от внедрения подобных технологий.

В современном бизнес-про- странстве производственные активы нужно быстро адапти- ровать к требованиям рынка. Для того чтобы не отстать в гонке за клиентом, конкуренты используют различные стра- тегии планирования и развития. Цели таких стратегий – снижение издержек производства, вывод качества продукта и удовлетворенности клиента на более высокий уровень, привлечение клиен- тов, охват новых рынков и др. Качество предлагаемого продукта представляет собой важнейший фактор успеха на рынке. Подчеркнем, компании, поставляющие спектр различных услуг, должны стро- ить стратегию развития именно вокруг указанного фактора. К примеру, холдинг ОАО «РЖД», допустив ухудшение толь- ко в сфере обслуживания, моментально получит волновой эффект негативного потребительского внимания, что отри- цательно скажется на прибыли компа- нии. Технический персонал ОАО «РЖД» должен постоянно анализировать и осу- ществлять аудит качества поставляемых услуг. Речь идет не только об общении с клиентом и уровне поставляемых услуг, но и о безопасности железно- дорожных перевозок. От качества функци- онирования объектов инфраструктуры и систем управления движением зави- сит прибыльность компании. За качест- во функционирования отвечают люди,

занимаясь в обслуживании всех объектов железнодорожного транспорта. От того, насколько профессионально они выпол- няют работу, зависит и качество постав- ляемых услуг. На успешность и прибыль- ность сильно влияет кадровый потенци- ал, формируя внутренние процессы ком- пании и участвуя в их осуществлении [1].

В быстро развивающемся мире инфор- мационных технологий одним из важных факторов, определяющих высокий кадро- вый потенциал, становится грамотность сотрудников, способность быстро освоить новые знания и успешно применить их в работе. Очень важна быстрая адаптация сотрудников к новым видам оборудования и интегрированным системам. Роль техни- ческой учебы и повышения квалификации выходит на первый план в стратегии по- вышения кадрового потенциала [2]. Ком- пании вкладывают огромные средства для оборудования специальных классов обучения, закупают технику и несут фи- нансовые потери в результате отвлечения персонала от производства.

Сфокусируемся на примере компании ОАО «РЖД». Инфраструктура и предприя- тия, входящие в холдинг, распределены по территории страны. Обучение технического персонала проводят на производственных участках с использованием макетов или стендов, имитирующих обслуживаемые устройства. На предприятиях создаются специализированные технические классы, а руководителей среднего звена коман- дируют в корпоративные университеты для развития «гибких навыков» (soft skills в англоязычной литературе), в том числе управленческих. Корпоративные универси- теты находятся только в крупных городах. Для того чтобы отправить на повышение квалификации или переобучение сотрудни- ков, работодателю необходимо оформлять командировки, компенсировать затраты на дорогу и проживание и т. д. Тот и другой вариант обучения требует отвлечения от производства. Таким образом, появляется множество издержек, которые поднимают стоимость обучения сотрудников пред- приятия.



Рис. 1. Концепция прогрессивной системы дистанционного образования

Специальные классы технического обучения, где представлены конкретные варианты оборудования для ознакомления работников и проведения периодических технических занятий, имеют определенные ограничения. Если речь идет о небольших устройствах, например, о стрелочном электроприводе, то его полномасштабный макет вполне можно разместить в учебном классе, чего не скажешь о крупных технических объектах (особенно о децентрализованных и географически распределенных технических объектах). Выход из сложившейся ситуации — дистанционное обучение.

В связи с развитием цифровых технологий открылись возможности в создании электронных пакетов обучения. Эта тенденция пришла и в техническую учебу. Из множества предложений и возможностей на мировом рынке дистанционного обучения [3–5] далеко не все используются на предприятиях железнодорожного транспорта. Сегодня автоматизированные системы обучения на железных дорогах представляют собой пакеты обучения, в состав которых входят учебный блок, тестовый блок и сценарные линейные задания. Задания в каждом пакете обучения являются стандартными, навык прохождения которых не дает развития творческому мышлению обучаемого. Пройденное единоразовое задание при повторном прохождении осуществляется «по аналогии» и не имеет высокой эффективности. Кроме того, каждый пакет обучения закупается отдельно и должен быть установлен на один компьютер. Все это отнимает время и требует финансовых затрат. В результате обучение проводится некачественно или нерационально (например, закупается минимальное число пакетов и работники проходят обучение на одном-двух компьютерах).

Актуальность обсуждаемой темы подтверждают отчеты ОАО «РЖД» по отказам средств инфраструктуры: масса неисправностей вносится при некачественном обслуживании устройств. Повышение квалификации персонала и поддержание знаний «в тонусе» осложняются тем, что не каждый сотрудник вследствие особенностей работы (смены, бригады, разъездной характер работы и др.) может присутствовать на занятиях. Иными словами, нужны повторные занятия, т. е. неизбежны дополнительные траты временных и трудовых ресурсов.

В современном мире толчок в развитии любого бизнеса дают медиа-ресурсы: от рекламы, PR-кампаний, прямой и обратной связи с клиентами до построения внутренних процессов компаний (управление производством, маркетингом,

финансами и пр.), использующих сетевые средства связи и современные технологии в производстве. Авторы статьи на основе накопленного опыта в области информационных технологий и технической учебы предлагают подход к совершенствованию принципов построения систем дистанционного обучения, технической учебы и переобучения сотрудников таких крупных компаний, как ОАО «РЖД», непосредственно обеспечивающих качество и эффективность ответственных технологических процессов. В настоящей статье подчеркивается актуальность создания прогрессивных систем обучения с использованием полного спектра возможностей современных медийных средств и платформ.

Обучение как сервис

Сфера обучения искусству управления железными дорогами, их эксплуатации и обслуживанию весьма обширна: она может включать изучение того или иного научного направления, подготовку обучаемого к прохождению предрейсовых и иных инструктажей, содержать наглядные 3D-материалы по устройствам управления и контролю. Для проведения работ по обслуживанию и эксплуатации объектов железнодорожного транспорта имеется множество нормативных документов, инструкций, приказов. Периодическое повторение и контроль знаний нормативных документов, несомненно, полезны и способствуют развитию культуры труда на предприятии. Необходим комплексный подход к созданию централизованной системы обучения, способной создать наиболее благоприятные условия для проведения технических занятий и самостоятельного обучения сотрудников.

На *рис. 1* представлена основная концепция прогрессивной системы дистанционного обучения, которая в дальнейшем позволит создать институт дистанционного образования в ОАО «РЖД».

Парадигмой построения системы дистанционного образования и технической учебы выступает доступность платформы. Доступ в систему обучения должен быть отовсюду и в любое время. Система обучения должна стать сервисом и предоставляться по запросу пользователя (не в постоянную эксплуатацию). Приведем такой пример: когда клиенту требуется совершить поездку из пункта А в пункт Б, он не покупает подвижной состав, а покупает именно услугу. То же самое должно касаться и образовательной сферы.

Современные технологии позволяют создавать виртуальные площадки, подключение к которым не занимает много времени: необходим только доступ в интернет. Из системных требований к компьютеру предъявляется только одно — наличие интернет-браузеров, бесплатного программного обеспечения (freeware), автоматически обновляемого и имеющего постоянную техническую поддержку. Сервис — это новый этап в сфере обучения применительно к транспортной отрасли.

Рассмотрим преимущества предоставления площадки для технической учебы в качестве сервиса. Для доступа к сервису необходимо перейти по URL-ссылке, ввести логин и пароль. Современные браузеры имеют спектр надстроек, способных к воспроизведению любого вида информации, поэтому проблем с работой в виртуальном пространстве не возникает. Очень важна гибкость платформы. Сервис-площадка не имеет ограничений для создания различного обучающего материала. Пользователь способен составлять для себя проекты обучения и план. К примеру, в составе ОАО «РЖД» имеется множество дистанций сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ). Не все они одинаковы по размерам и технической оснащенности. Для любой современной обучающей системы предполагается закупка программных модулей обучения в виде конспекта лекций и тестов, содержащих основные данные по устройствам вне зависимости от состояния объектов автоматики в дистанции. При изменении или модернизации работающих систем или устройств необходимо докупать новые материалы. В технологиях обучения по принципу сервиса информация подгружается автоматически и не требует дополнительных вложений. Кроме того, удобство пользования сервисом достигается адаптацией всех функций для мобильных платформ.

В целях контроля технической учебы предусмотрен расширенный доступ для руководства компании и менеджеров подразделений компании.

Практическая реализация идей

Лаборатория Learning Cluster, сформированная авторами статьи, работает совместно с Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого (СПбПУ), предоставляя помимо соревновательной мотивации (стремление к получению бонусов от руководства по результатам обучения) возможность получить диплом государственного образца по завершении курса. Университет аккредитован на предоставление дипломов государственного образца. Дипломы после успешного прохождения курсов

Распределение функций в системе обучения

Роль	Функции
Разработчик	Разработка содержательной части курса
Методист	Разработка методической части курса с учетом специфики электронного обучения: <ul style="list-style-type: none"> • способов предоставления учебного материала; • основных методов обучения; • типов учебных заданий, упражнений, вопросов для обсуждения; • способов организации дискуссий и других видов взаимодействия участников учебного процесса и т. п.
Консультант фасилитатор (facilitator)	Помощь слушателям курсов в поиске и реализации персональной образовательной программы
Тьютор (tutor), или инструктор	Интерактивное предоставление учебных курсов, взаимодействия со всеми слушателями курсов в ходе изучения материалов программы, консультирование
Эксперт по оценке результатов обучения (invigilator)	Проведение зачетов, экзаменов, оценка курсовых, контрольных и т. д.

отправляются по электронной почте или передаются на бумажном носителе персоналу. Получение диплома государственного образца подтверждает квалификации по окончании обучения и повышает способность конкурировать на рынке труда.

Подобную платформу легко интегрировать в проект «Электронный житель» и вести статистику успеваемости и полученных навыков каждого, анализируя, к примеру, взаимодействие обучаемого с коллегами. Таким образом, возникает мотивация к обучению на соревновательной основе [6].

В развитии дистанционной платформы обучения важную роль играет использование современных технологий медиа-области. Нельзя игнорировать волну цифровизации во всем мире [7–13], необходимо поддерживать тенденции к внедрению цифровых технологий для развития бизнеса. При использовании сервиса технической учебы не нужно беспокоиться об оснащенности компьютера. Все вычисления и объекты находятся на удаленном сервере и транслируются на экран пользователя. В процессе обучения задействуются новейшие технологии для предоставления наглядных пособий, моделей и сценарных заданий.

Такие технологии, как Virtual Reality (VR) и Augmented Reality (AR) позволяют моделировать любой объект в разных масштабах, с той или иной детализацией, генерировать сценарные задания и участвовать в них. Все это делает обучение наглядным, интересным и продуктивным.

В сервисе технического обучения задействованы эксперты, тьюторы, методисты, модераторы и др. Таким образом, площадка становится большим пространством для рабочих мест экспертов различных уровней и направлений.

В лаборатории Learning Cluster разработана схема взаимодействия экспертов и заказчиков для простого и понятного общения (рис. 2). В таблице представлено описание роли каждого задействованного члена команды Learning Cluster.

Для развития дистанционного обучения, как подчеркнуто выше, необходимы открытость и свободный доступ к платформе, что и реализовано в настоящей системе. Предоставляя доступ в пространство сервиса технической учебы, авторы преследуют идеи обмена информацией и построения лучшего и полного технического электронного университета, присоединившись к которому, пользователь полу-

чит широчайший выбор обучения [14]. При организации такого сервиса нужно создавать объединения технических работников (потребителей), чьи «жесткие навыки» (hard skills в англоязычной литературе) требуют постоянного пополнения и обновления для поддержания конкурентоспособности на рынке труда; специалистов различных областей для построения курсов; преподавателей для работы с предоставляемыми материалами (с их качеством и способами подачи материала) и т. д.

На пути построения качественной системы дистанционного технического обучения нужно решить вопрос, каким образом соединить теоретические сведения и наработанный опыт на производстве. Разработка технического обучения для нужд ОАО «РЖД» — сложная задача. Необходимо предоставлять актуальную информацию, добавлять новые факты отказов и методов их устранения. При интеграции новых систем на производстве следует максимально быстро внести их в базу. Нужно составить вопросы для тестовой части обучения. Авторы данной статьи считают обязательным вовлекать в разработку учебных и контрольных блоков сотрудников предприятий, имеющих большой опыт в работе и обслуживании устройств. Кроме передачи опыта участие в составлении учебных материалов будет способствовать развитию гибкости мышления сотрудника, что положительно скажется на расследовании нового, ранее не происходившего отказа. Указанный подход способствует пополнению библиотеки знаний и ее актуализации. Такая идея полностью поддерживается ОАО «РЖД». Например, руководство «Трансэнерго» (филиал ОАО «РЖД») активно выступает за внедрение описанной технологии на Октябрьской железной дороге, а в систему обучения предлагает внести проверку знаний технологических карт перед проведением работ, организацию электронных инструктажей и т. д. Приведенные

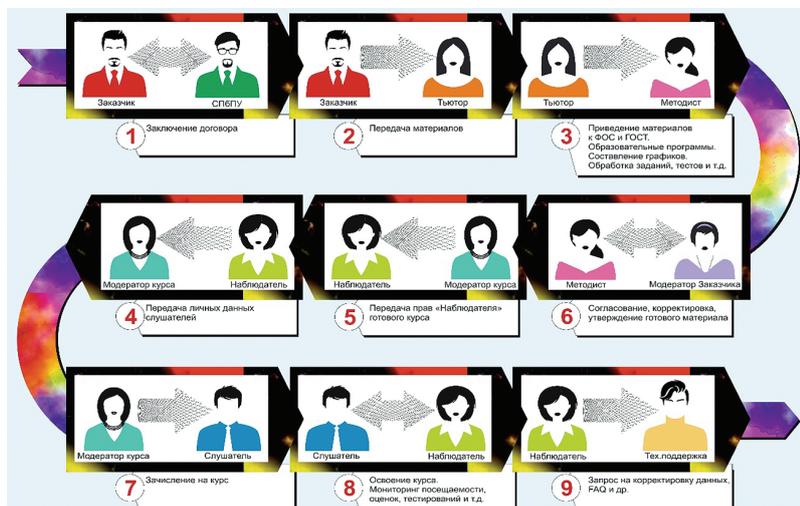


Рис. 2. Схема взаимодействия человек-человек в системах обучения лаборатории Learning

мероприятия, несомненно, повысят качество технического обслуживания устройств железнодорожной инфраструктуры.

Важнейшей составляющей успешной работы выступает обратная связь, т. е. связь с заказчиками. К примеру, поступает заказ от пользователя на построение курса по современным системам комплексного мониторинга искусственных сооружений, и заказчик сам предоставляет материал для курсов и занимается его стартовым формированием. Далее подключается лаборатория Learning: делает необходимые экспертизы, выправляет неточности и согласовывает результаты с заказчиком. Затем создается канал техподдержки по указанному курсу.

На основе гибкой платформы можно не только создавать электронное обучение по обслуживанию устройств для линейного персонала, но и охватить спектр инструктажей по охране труда, обучению и ознакомлению с новыми инструкциями любых предприятий, входящих в структуру ОАО «РЖД». На железнодорожном транспорте сотрудников знакомят со случаями травматизма для исключения их повторения. Подобные инструктажи создать несложно, а обучение им может быть доступно с помощью сервиса технического обучения с любого мобильного или стационарного устройства.

Основные экономические составляющие

Перед внедрением новых систем всегда оценивают их экономическую эффективность и рентабельность. Сравним автоматизированные системы пакетных программ с сервис-порталом технической учебы.

Рассмотрим затраты на обустройство рабочего места. В случае с сервис-порталом, в отличие от пакетных программ, не нужно закупать массу компьютеров, можно воспользоваться имеющимися офисными или персональными компьютерами с установленными автоматизированными рабочими местами служащих для техпроцесса.

В варианте с пакетными программами необходима их закупка, а в случае с сервис-порталом — оплата подписки на сервис, ежемесячно или на год. Как и в варианте с оптовой закупкой пакетных программ, при годовой корпоративной подписке клиенты получают скидки и бонусы. Преимущество сервис-портала в том, что нет необходимости покупать новые пакеты и выбрасывать устаревшие: в сервисе все пополняется и обновляется автоматически.

Пользование сервисом дает бесплатную возможность заниматься где угодно с доступом через смартфон или планшет. Можно получить круглосуточную поддержку онлайн, и не нужно думать о том, как показать результат руководству или не потерять достижения: все автоматически сохраняется и анализируется.

Если клиенту необходим эксклюзивный набор обучения, которого нет в базе, то сотрудники лаборатории Learning Cluster окажут помощь: от составления заказа до завершения курса. При работе других пользователей с материалами, которые были разработаны при участии заказчика, может быть внедрена технология возврата части денежных средств заказчику (технология cashback).

Таким образом, экономический эффект от внедрения технического обучения, предоставляемого в качестве сервиса, обусловлен следующим: не нужны затраты на закупку оборудования, эксплуатацию, техническую поддержку и обновления, сокращается время отрыва от производства вследствие удаленного доступа в любое время, нет затрат на командировки. Кроме того, в перспективе возможно возвращение части стоимости заказанного курса.

В заключение подчеркнем следующее. Следуя волне цифровизации и вовлекая в нее сферу производственного обучения, можно совершенствовать кадровый потенциал и качество предоставляемых услуг. Имея обученный персонал и средства непрерывного мониторинга предприятия, можно снизить собственные издержки до минимума.

Появление концепции высокотехнологической платформы дистанционного обучения означает, что информационная среда готова для взращивания полноценного цифрового университета: с централизованной базой, технологическим фундаментом и децентрализованной схемой внутренних процессов создания базы знаний. Мировой рынок интегрировал информационные технологии в дистанционный образовательный процесс и пользуется ими. Необходимо развивать возможности полной интеграции образования и технологических процессов предприятий. Технологии IoT способны помочь в этом, они позволяют создать виртуальную лабораторию вдали от исследуемого объекта и получать информацию без непосредственного выезда к нему. Именно такая бизнес-модель представляет собой будущее технического обучения. ■

Литература

- Ефанов Д. В., Хорошев В. В., Осадчий Г. В. Система обучения нового поколения OSA // Автом., связь, информ. 2018. № 6. С. 6–10.
- Филюшкина Т. Техническая учеба — путь повышения квалификации // Там же. 2011. № 11. С. 14–15.
- Jongbae M., Kim C., Kim Y. et al. CFD Cyber Education Service Using Cyberinfrastructure for e-Science // Proceed. 4th Int. conf. Networked Computing and Advanced Information Management (NCM'08). 2008. P. 306–313.
- Hahanov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services // N. Y.: Springer Int Publ. AG, 2018. 279 p. doi: 10.1007/978-3-319-54825-8.
- Vierhaus H. T., Scholzel M., Raik J. et al. Advanced Technical Education in the Age of Cyber Physical Systems // Proceed. 10th Europ. Workshop Microelectronics Education. 2014. P. 193–198.
- Ефанов Д. В., Хорошев В. В., Осадчий Г. В. Игровые приложения системы обучения OSA // Мир трансп. 2018. Т. 16. № 4. С. 212–221.
- Розенберг Е. Н. Цифровая железная дорога — ближайшее будущее // Автом., связь, информ. 2016. № 10. С. 4–7.
- Левин Б. А., Цветков В. Я. Цифровая железная дорога: принципы и технологии // Мир трансп. 2018. Т. 16. № 3. С. 50–61.
- Бойков В. Н., Скворцов А. В., Сарычев Д. С. Цифровая автомобильная дорога как отраслевой сегмент цифровой экономики // Транспорт РФ. 2018. № 2. С. 56–60.
- Ефанов Д. В., Осадчий Г. В. Концепция современных систем управления на основе информационных технологий // Автом., связь, информ. 2018. № 5. С. 20–23.
- Смагин Ю. С., Ефремов А. Ю. Первая цифровая система централизации в Германии // Железн. дор. мира. 2018. № 8. С. 63–67.
- Ефанов Д. В., Хорошев В. В. Развитие технологий мониторинга устройств автоматизации с созданием цифровой инфраструктуры // Матер. IV межд. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы и перспективы развития транспортного и строительного комплексов». В 2 ч. Ч. 1 / под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. Гомель: Белорус. гос. ун-т транспорта, 2018. С. 139–141.
- Цифровизация — это фундаментальный тренд. Электр. ресурс. Режим доступа: <http://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-may/1589542/> (дата обращения 15.10.2018).
- Hahanov V., Chumachenko S., Hahanova A. et al. CyUni service — Smart Cyber University // Proceed. 13th IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS'2015). Batumi, Georgia, 2015. P. 129–136.