Образование 4.0 в подготовке современных специалистов

Голицына Ирина Николаевна
доцент, к.ф.м.-н.
Казанский (Приволжский) Федеральный университет,
ул. Кремлевская, 35, г. Казань, 420008, (843) 2337347
golitsina@mail.ru, Irina.Golitsyna@gmail.com

Аннотация

В статье обсуждается технология Образование 4.0, элементы которой развиваются в современном высшем образовании на основе достижений четвертой промышленной революции. Обсуждается развитие таких элементов инфраструктуры Образование 4.0, как программное обеспечение, разработка образовательного контента, управление обучением и методы обучения. Рассматривается внедрение элементов Образования 4.0 в профессиональную подготовку ИТ - специалистов.

The article discusses technology Education 4.0, which elements are developing in modern higher education based on the achievements of the fourth industrial revolution. The development of Education 4.0 infrastructure elements, such as software, educational content development, learning management, and teaching methods is discussed. The introduction of elements of Education 4.0 in the training of IT- specialists is considered.

Ключевые слова

Образование 4.0, инфраструктура Образования 4.0, ИТ-специалисты
Education 4.0, infrastructure of Education 4.0, IT- specialists

Введение

Развитие технологий приводит к четвертой промышленной революции, в результате которой формируется Промышленность 4.0 (Industry 4.0), основанная на робототехнике, искусственном интеллекте и интернете вещей. В процессе становления и распространения Индустрии 4.0 роль ускорителя играет творческий человеческий капитал, который характеризуется знаниями и навыками в передовых областях, постоянством непрерывного образования и обновления знаний, умением самостоятельно ставить задачи, способностью переключаться на различные виды деятельности; высокой профессиональной автономией [1]. Термин 4.0 в настоящее время применяется к разным социотехническим системам, таким, как, например, «Медицина 4.0», «Бизнес 4.0» [2].

Под концепцией Образование 4.0 понимается образование, которое должно соответствовать Промышленности 4.0 и подготовить студентов к следующей промышленной революции, которая произойдет в их жизни.

Термин «Обучение 4.0» наиболее тесно связан с учебными планами и программами для Промышленности 4.0. Согласно [2] при Обучении 4.0 (Learning 4.0) суммируются все проблемы, которые появляются в секторе образования в 21 веке, это касается содержания образования, дидактики и методов обучения. Авторы считают, что другие возможные интерпретации не являются неправильными по своей сути, но термин «4.0» относится к новым техническим возможностям, для которых уже существует концепция электронного обучения (e-learning) или цифрового обучения.

В [3] приведены характеристики поколений образования **1.0-3.0**, из которых формируется их инфраструктура, включающая технологическую платформу, программное обеспечение, разработчиков образовательного контента, управление обучением и методы обучения. Образование 4.0 превосходит Образование 3.0 более быстрым доступом в Интернет, возможностью использования мобильных телефонов, социальных медиа-платформ и т.д. [4] В таблице 1 показаны соответствующие характеристики поколений образования **1.0-4.0**.

Таблица 1.
Инфраструктура поколений Образования 1.0-4.0

Характеристики	Образование 1.0	Образование 2.0	Образование 3.0	Образование 4.0
Технологическая платформа	Компьютерные классы	Компьютерные классы, личные ПК	Мобильные устройства	Высокотехнологичные мобильные устройства
Программное обеспечение	LMS	LMS в интеграции с другими видами ПО, в частности социального	Социальное программное обеспечение, облачные ресурсы	Социальное программное обеспечение, облачные ресурсы, MOOC, профессиональное программное обеспечение
Разработка образовательного контента	Преподаватели	Специализированные фирмы, преподаватели	Преподаватели, обучаемые	Преподаватели, обучаемые, профессиональные сообщества
Управление обучением	LMS Учитель	LMS Учитель с элементами сотрудничества	Сотрудничество преподавателя и обучаемого	Сотрудничество преподавателя и обучаемого, открытые образовательные ресурсы
Методы обучения	Традиционные технологии e-learning, в основном репродуктивные	Технологии e-learning с элементами продуктивной учебной деятельности	Продуктивные, в контекстной образовательной среде	Продуктивные, в контекстной образовательной среде, самообразование студентов

В статье обсуждаются такие компоненты инфраструктуры Образования 4.0, как программное обеспечение, разработка образовательного контента, управление обучением и методы обучения. Некоторые аспекты Образования 4.0 обсуждаются на примере профессиональной подготовки ИТ - специалистов.

Программное обеспечение Образования 4.0

Механизмы онлайн-обучения предлагают гибкие образовательные парадигмы в любое время и в любом месте, позволяя университетам преодолевать инфраструктурные ограничения, используя свои образовательные ресурсы для широкой аудитории с применением технологических каналов. Технологические инструменты обучения могут использоваться студентами различными способами [5].

Инструментом, который используется для развития технологии личностно-ориентированного Образования 3.0, являются в том числе и общедоступные веб-

сервисы, построенные на основе социального программного обеспечения и облачных технологий. Веб-сервисы наряду с внутренними ресурсами образовательной организации являются действенным механизмом развития электронной информационно-образовательной среды [6]. Веб-ресурсы становятся одним из важных инструментов учебной деятельности студентов, их использование способствует формированию ключевых компетенций в соответствии с образовательными стандартами нового поколения. Студенты активно используют веб-сервисы для решения учебных задач и самообразования, формируя мобильную персонально-ориентированную образовательную среду.

На рынок образования влияют такие открытые ресурсы для обучения, как MOOC (массовые открытые онлайн курсы). Инновационные и интерактивные методы обучения привели к спросу на MOOC, рост рынка MOOC оценивается почти в 5 раз с 2015 по 2020 год [5]. Университеты используют MOOC для разработки персонализированных образовательных траекторий при разработке своих программ, одновременно развивая отраслевые связи для обучения на практике и снижения затрат. Будучи изначально дополнительным обучающим ресурсом для расширения понимания предмета отдельных дисциплин, MOOC превращаются в самостоятельные обучающие платформы с четко определенными программными путями. Спектр функций и опыта, которые когда-то были бесплатными, резко сократился за последние годы, что ставит вопрос о том, насколько «открытыми» MOOC действительно являются. Прохождение курса одновременно тысячами учащихся, с точки зрения поставщиков курса, больше не является преимуществом MOOC. Произошел решительный сдвиг в том, чтобы сосредоточиться на «профессиональных» учениках, которые проходят эти курсы для достижения результатов, связанных с карьерой, и на любителях, которые посещают курсы только ради любопытства. MOOC не составляют конкуренцию для университетов, но могут использоваться в качестве инструмента брэндинга и студенческого маркетинга. Университеты могут предлагать MOOC для того, чтобы предоставить потенциальным студентам свой образовательный опыт и продвигать свои лучшие курсы и лучших преподавателей, таким образом, привлекая студентов к своим очным курсам.

Улучшение возможностей обучения персонала привело к увеличению инвестиций в электронное обучение со стороны компаний. Компании осознают преимущества онлайн обучения для повышения квалификации и, следовательно, все больше тратят на электронное обучение своих сотрудников. Например, SAP разработала платформу MOOC openSAP для обучения своих сотрудников и специалистов по технологиям SAP [5].

Разработка образовательного контента Образования 4.0

Развитие Промышленности 4.0 требует новых подходов в развитии образовательного контента. Например, в [7] вместо современных дисциплинарно-зависимых учебных программ предлагается дисциплинарно-независимая структура учебного плана Образования 4.0, в которой объединяются все инженерные дисциплины для создания уникальной дисциплины под названием Engineering 4.0. Каждый инженер, который пройдет предложенный образовательный план, будет иметь базовые знания всех дисциплин, социальной ответственности и профессиональной этики. Функциональные домены Индустрии 4.0 с соответствующими функциями могут быть перечислены следующим образом: проектирование CPS (киберфизических систем), модульность, функциональная совместимость (объекты, машины и люди должны иметь возможность общаться через Интернет вещей и Интернет людей), виртуализация, децентрализация, возможности взаимодействия в реальном времени, сервис-ориентация.

Современные предприятия имеют сложную постоянно развивающуюся

инфокоммуникационную инфраструктуру. Профессиональная деятельность в такой инфраструктуре требует от современных специалистов знания сетевых технологий и корпоративных информационных систем. Одним из образовательных подходов к подготовке таких специалистов является преподавание нескольких дисциплин в рамках учебного плана на междисциплинарной основе.

В [8] рассматривается подход к разработке необходимого образовательного контента, форм и методов обучения, адаптированный к уровню развития профессиональной среды ИТ-специалистов. Поскольку учебное содержание дисциплин должно постоянно обновляться вместе с постоянным развитием информационно-образовательной среды учебных заведений, в качестве основы для организации междисциплинарных связей между дисциплинами в профессиональной подготовке ИТ-специалистов рассматривается иерархическая модель корпоративной архитектуры

Под архитектурой корпорации понимают структурированное описание делопроизводства и бизнес – процессов предприятия, приложений и методов автоматизации, поддерживающих бизнес-процессы, а также информацию, технологии и инфраструктуру, необходимые для их выполнения. В [9] описывается междисциплинарный образовательный контент для ряда дисциплин, который включает рассмотрение основ широкого спектра технологий, направленных на применение в инфокоммуникационной инфраструктуре предприятий, и перспективы развития таких технологий. Интеграция информационных сетей предприятий создает потребность в унификации сетевой инфраструктуры и управления сетью, повышении необходимой безопасности и конфиденциальности работы в сети. Системы информационных технологий становятся все более сложными и требуют создания систем управления услугами информационных технологий. Каждый тип инфокоммуникационной инфраструктуры предприятия определяет междисциплинарный образовательный контент. При обучении ИТ-специалистов необходимо учитывать управление инфокоммуникационной инфраструктурой предприятия.

Управление обучением в Образовании 4.0

Возможность узнать, что нам нужно завтра, важнее того, что мы знаем сегодня. Если знания необходимы, но не известны, важной компетенцией специалиста являемся способность подключаться к источникам знаний для удовлетворения возникающих потребностей. По мере того, как знания растут и развиваются, доступ к тому, что необходимо, становится более важным, чем то, чем обладает обучаемый в настоящее время. [2]

Роль учителя меняется с роли преподавателя на фасилитатора, тренера и наставника. Классные комнаты, предназначенные для того, чтобы учитель находился в передней части комнаты, теперь могут нуждаться в технической поддержке среды, в которой студенты самостоятельно работают на своих личных устройствах, а также взаимодействуют с другими учащимися в совместных проектах. Классные комнаты становятся местами, где знания и идеи генерируются в результате сотрудничества и дебатов с учителем, выступающим в качестве посредника.

Цифровые технологии позволяют учителям создавать более интерактивные, увлекательные и гибкие учебные материалы в различных цифровых и мультимедийных форматах и делать их доступными для учащихся в Интернете. Эти изменения предоставляют педагогам более разнообразный набор педагогических подходов для поддержки обучения, что означает, что они могут быть более инклюзивными в своих методах обучения. [5].

Возможности некоторых популярных веб-сервисов в организации образовательного процесса обсуждаются в [6]. Использование веб-ресурсов позволяет создать виртуальную платформу для хранения и модернизации учебного содержания, организации сотрудничества со студентами, развития персонально-ориентированной электронной образовательной среды каждого обучаемого, создает условия для самообразования студентов.

Наш опрос студентов 4 курса Высшей школы информационных технологий и интеллектуальных систем К(П)ФУ (56 человек), показал, что все они занимаются самообразованием, в том числе с использованием онлайн ресурсов. Они самостоятельно изучают языки программирования, иностранные языки, компьютерный дизайн и т.д. Одновременно с этим студенты нуждаются в разнообразных контактах с преподавателями (возможность консультаций, быть на постоянной связи онлайн, поддерживать контакты со студентами, использовать прямые эфиры, вебинары, веб-конференции, делать занятия более интерактивными, проводить онлайн опросы, организовывать проектную деятельность). Студенты считают, что преподавателям стоит использовать в дополнение к традиционным занятиям образовательные онлайн ресурсы (тестирование, электронные конспекты, презентации и видеозаписи лекций, дополнительные ресурсы по теме лекций, использовать планы онлайн курсов для реальных занятий), использовать дистанционное обучение.

Методы обучения в Образовании 4.0

Взаимосвязь между потребностями промышленности, социальной мобильностью и постоянно развивающимися профессиональными навыками переопределяет драйверы спроса на высшее образование. Образование 4.0 ставит обучаемого в центр экосистемы и дает ему или ей возможность структурировать образовательные траектории с учетом конечного результата [5]. В Образовании 4.0 ученик всегда будет в центре образовательной экосистемы, обучаясь в университете, в среде сверстников, промышленности и в обществе в целом.

Поскольку студенты требуют большей мобильности и индивидуального опыта обучения, университеты внедряют новые технологии. Инновационные методы обучения, онлайн-доставка контента, смешанные модели обучения и умные пространства становятся сущностью высшего образования.

Важными являются следующие аспекты продвинутого обучения 4.0 (Advanced Training 4.0): обучение по требованию, обучение в сетевых сообществах, самостоятельное обучение в режиме «время и место», мобильное обучение, самоорганизованное и самоответственное обучение, сочетание различных методов и сред обучения. [2]

Потребность в инновационных технологиях обучения и лучших возможностях обучения трансформирует потребности учащихся, внося изменения в саму идею обучения. В [2] отмечается, что одним из ключевых решений существующих проблем в сфере образования может стать смешанное обучение. К росту смешанного электронного обучения привел спрос на эффективные программы обучения. Смешанное обучение становится важным методом обучения на рабочем месте. Преподаватели в университетах все чаще используют его для эффективного охвата более широкой пользовательской базы [5], при этом взаимодействие с бизнесом позволяет преподавателям осваивать новые технологии и применять их при обучении студентов.

Студенты быстро внедряют дистанционное электронное обучение, поскольку оно позволяет им гибко посещать курсы и выполнять свои задания. С появлением онлайн-обучения студенты предпочитают интегрировать технологии в свои учебные планы и

преподавание. Это требует от преподавателей в университетах регулярного обновления своих курсов и внедрения новых методов обучения.

Необходимость гибких механизмов обучения привела к популярности самостоятельного электронного обучения. В условиях «гибкого обучения» преподаватель должен взять на себя роль гида и поощрять студентов к автономии и гибкости в рамках образовательной траектории [11].

Организация гибкого обучения в учебном процессе студентов ИТ-специальностей особенно продуктивна в связи с тем, что для решения учебных задач студенты активно используют профессиональную среду, в которую переносится обучение. В рамках традиционного учебного процесса они получают возможность осваивать приемы самообразования и непрерывного образования в электронном образовательном пространстве, которые являются непременным условием успешной профессиональной деятельности ИТ-специалистов [12]. Использование учебных и профессиональных веб-ресурсов в процессе самообразования приводит к формированию информационной персонально - ориентированной образовательной среды каждого студента.

Анализ форм учебной деятельности и предпочтений студентов подтверждает, что в традиционном учебном процессе ИТ-специалистов происходит активное внедрение в традиционный учебный процесс элементов неформального обучения, что формирует способность выпускников к образованию в течение всей жизни в соответствии с требованиями Федеральных государственных стандартов, неформальное обучение является важной частью их профессиональной подготовки [13].

Студенты активно используют все доступные источники образовательной информации. В то же время они гораздо менее активно используют традиционную информационную инфраструктуру университета, например, университетскую библиотеку. Обучаясь в академических группах по общему учебному плану, большинство учащихся создают личную информационно-образовательную среду. Они делают образовательный процесс персонализированным как в источниках образовательной информации, так и в формах и методах обучения и самостоятельного обучения. Находясь в рамках традиционного образовательного процесса, учащиеся предпочитают такие формы обучения, которые подходят для неформального обучения, например, осуществление конкретных учебных мероприятий и учебное взаимодействие в небольших группах. Несмотря на то, что сроки формального академического образования строго ограничены, учащиеся готовы к самостоятельному обучению вне классной комнаты и использованию знаний профессиональных сообществ, которые в настоящее время доступны через Интернет.

В связи с этим преподавателям необходимо осваивать новые методы обучения, соответствующие междисциплинарному характеру учебного содержания в новую промышленную эпоху, активно участвовать в развитии информационно-образовательной среды, выходящей за рамки учебных заведений.

Заключение

Эволюция технологий Образования от 1.0 до 4.0 приводит к дальнейшему развитию уже существующих образовательных технологий. В таблице 2 перечислены образовательные технологии, которые связаны с развитием инфраструктуры Образования 4.0. Развитие технологической платформы способствует распространению мобильного обучения. На основе развития специального программного обеспечения в традиционный учебный процесс внедряются формы дистанционного обучения, в результате их взаимодействия с традиционными формами образования развиваются смешанное и гибкое обучение. Доступность

технологий для студентов повышает роль самообразования и образовательной самоорганизации в сетевых сообществах, способствует внедрению в традиционный учебный процесс элементов неформального образования.

Таблица 2.

Образовательные технологии Образования 4.0

Характеристики	Образование 4.0	Образовательные технологии
Технологическая платформа	Высокотехнологичные мобильные устройства	Мобильное обучение
Программное обеспечение	Социальное программное обеспечение, облачные ресурсы, MOOC, профессиональное программное обеспечение	Дистанционное обучение. Образовательная самоорганизация студентов в социальных сетях.
Управление обучением	Сотрудничество преподавателя и обучаемого, открытые образовательные ресурсы	Смешанное обучение. Гибкое обучение.
Методы обучения	Продуктивные, в контекстной образовательной среде. Самообразование студентов	Неформальное образование.

Потребность и способность в освоении новых знаний является ключевой компетенцией современных специалистов, которые будут работать в рамках новых промышленных технологий. Инфраструктура Образования 4.0 развивается независимо от образовательных учреждений, однако требует активного участия преподавателей в разработке междисциплинарного учебного содержания, развитии информационно-образовательной среды для достижения образовательных целей, соответствующих вызовам четвертой промышленной революции.

Литература

1. Kolesnichenko E. A., Radyukova Y. Y., Pakhomov N. N. The Role and Importance of Knowledge Economy as a Platform for Formation of Industry 4.0// Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century, Springer, Cham, 2018. – pp. 73-82. - URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2f978-3-319-94310-7_7#citeas (дата обращения: 27.09.19)
2. Klopp M., Abke J. ‘Learning 4.0’: A Conceptual Discussion // 2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE), 4-7 December 2018, Wollongong, NSW, Australia. - pp. 871-876. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8615244/authors#authors> (дата обращения: 27.09.19)
3. Голицына И. Н. Технология Образование 3.0 в современном учебном процессе.// Международный электронный журнал “Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society) “. - 2014. - Т.17, №3. – С. 646-656.

4. Нунес Е.С.А., Дуболазов В.А. Рынок труда и образование в условиях четвертой промышленной революции // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. - 2018. – Т. 11, № 5. – С. 38-45.
5. Leapfrogging to Education 4.0: Student at the core. November 2017 // FICCI-EY Future of Skills and Jobs. FICCI Higher Education Committee. – 80 p. - URL: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/\\$File/ey-leap-forgging.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/$File/ey-leap-forgging.pdf) (дата обращения: 27.09.19)
6. Голицына И.Н. Формирование профессиональных компетенций ИТ-специалистов в электронной образовательной среде.// Международный электронный журнал “Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society) “. - 2015. - Т.18, №4. – С.744-752.
7. Jeganathan, L., Khan, A.N., Kannan Raju, J., Narayanasamy, S. On a frame work of curriculum for engineering education 4.0//2018 World Engineering Education Forum - Global Engineering Deans Council, WEEF-GEDC 2018 8629629 - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8629629> (дата обращения: 27.09.19)
8. Голицына И.Н., Эминов Ф.И., Эминов Б.Ф. Модель корпоративной архитектуры в образовательном процессе //Ученые записки ИСГЗ. - 2019. – №1(17). - С. 154-160.
9. Eminov F. I., Golitsyna I. N., Eminov B. F. Enterprise infocommunication infrastructure in training of IT-professionals // International Conference Information Technologies in Business and Industry 2018. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1015 (2018) 042014 – 5 p. - URL: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1015/4/042014/pdf> (дата обращения: 27.09.19)
10. Голицына И.Н. Использование веб-сервисов в образовательном контексте// Школьные технологии. – 2015. - № 3. – С. 117-124.
11. Agudelo O. L., Salinas J. Flexible Learning Itineraries Based on Conceptual Maps // New approaches in educational research. – 2015. –.Vol. 4, №. 2. - pp. 70-76.
12. Голицына И.Н. Гибкое обучение в традиционном учебном процессе // Высшее образование в России. - 2017. - № 5. - С. 113-117.
13. Голицына И.Н. Информальное обучение как часть современного образовательного процесса // Международный электронный журнал “Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society) “ – 2018. – Т. 21, №4. – С. 344-350.