

УДК 331.108:004.42

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТА



**В.Ф. Алексеев**  
доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем БГУИР, кандидат технических наук, доцент



**Д.В. Лихачевский**  
декан факультета компьютерного проектирования БГУИР, кандидат технических наук, доцент



**Г.А. Пискун**  
доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем БГУИР, кандидат технических наук, доцент



**И.В. Андриалович**  
заместитель декана факультета компьютерного проектирования БГУИР, аспирант кафедры ИПиЭ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь

E-mail: alexvikt.minsk@gmail.com, likhachevskyd@bsuir.by, piskunbsuir@gmail.com

### **В.Ф. Алексеев**

Окончил Минский радиотехнический институт. Область научных интересов связана с разработкой методов и алгоритмов построения информационно-компьютерных систем, организацией учебного и научно-исследовательского процессов в техническом университете.

### **Д.В. Лихачевский**

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с исследованием проблем радиочастотной идентификации объектов, организацией учебного и научно-исследовательского процессов в техническом университете.

### **Г.А. Пискун**

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с разработкой методов и алгоритмов построения информационно-компьютерных систем, организацией учебного и научно-исследовательского процессов в техническом университете.

### **И.В. Андриалович**

Окончила Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с исследованием проблем психологического выгорания профессорско-педагогического состава учреждений высшего образования.

**Аннотация.** Показано, что развитие инфокоммуникационных технологий дает возможность создавать благоприятные условия для формирования единого образовательного пространства. Рассмотрены информационные составляющие образовательного процесса, которые определяют содержательный аспект подготовки ИТ-специалиста в учреждении образования. Раскрыта сущность и основные понятия формирования образовательной информационной среды подготовки ИТ-специалистов. Определены системные требования к подготовке специалиста, которыми руководствуются учебное заведение.

**Ключевые слова:** ИТ-специалист, информационная среда, единое образовательное пространство, дидактические принципы, инфокоммуникационные технологии.

### **Введение.**

В последнее время система образования Республики Беларусь, как и системы образования зарубежных стран, претерпевает значительные изменения, связанные с необходимостью преодоления противоречий между традиционным темпом обучения и постоянно увеличивающимся потоком новых знаний. Развитие инфокоммуникационных технологий дает возможность создавать благоприятные условия для формирования единого образовательного пространства.

Практически все проводимые реформы и преобразования, касающиеся, в частности, системы высшего образования, так или иначе, обуславливают потребность в совершенствовании информационного обеспечения процессов подготовки студентов. Информация, средства ее хранения, обработки и представления, а также подходы к обучению и воспитанию с использованием новейших информационных технологий занимают одно из ключевых мест во многих научных исследованиях и государственных программах, связанные с внедрением устройств и новых методов получения и обработки информации и достаточно подробно рассмотрены авторами в [1–13].

### **Актуальность.**

Актуальность темы определяется сложным и динамичным характером профессиональной деятельности современного специалиста, использованием в ней новейших информационных технологий, которые обуславливают объективную потребность в решении проблемы совершенствования системы профессиональной подготовки специалистов в области информационных технологий (ИТ-специалистов) в вузе. Подготовка ИТ-специалистов имеет свою особенность по сравнению с профессиональной подготовкой специалистов других направлений, что, на наш взгляд, определяется объектом их профессиональной деятельности, связанного с использованием аппаратного и программного обеспечения электронной вычислительной техники, вычислительных комплексов и систем.

Модернизация учебного процесса, прежде всего, требует перехода от лекционных способов освоения учебного материала к активным групповым и индивидуальным формам работы, организации самостоятельной поисковой деятельности студентов, что позволит готовить специалиста с выраженной индивидуальностью и организовать деятельность занимающихся в различных условиях. Этому может способствовать внедрение в учебный процесс информационных, компьютерных технологий и цифровых образовательных ресурсов.

Информационная составляющая образовательного процесса определяет содержательный аспект подготовки специалиста в университете. В качестве такой информационной составляющей может выступать электронный учебно-методический комплекс, который представляет собой дидактическую систему, где идет взаимодействие между преподавателем и обучающимися, где учитываются прикладные педагогические программные продукты, а также совокупность дидактических средств и методических материалов, которые поддерживают учебный процесс.

Проблема разработки образовательной информационной среды подготовки ИТ-специалиста для повышения эффективности результата процесса профессионального обучения остается весьма актуальной. Анализ работ А. А. Андреева, С. А., Бешенкова, И. Г. Захарова, Ж. Н. Зайцева и других позволяет сделать вывод – большинство исследователей рассматривают лишь общетеоретические аспекты построения информационной среды. Такие вопросы как теоретические основания создания и содержательно-методические аспекты реализации образовательной информационной среды подготовки ИТ специалиста с использованием технологии дистанционного обучения не рассматриваются [14–17].

Также остается ряд проблем, связанных с отсутствием единой методологии использования потенциальных возможностей информационных технологий в системе

профессиональной подготовки специалистов, что порождает массу проблем, начиная от создания инфраструктуры информатизации вуза и заканчивая использованием имеющихся педагогических программных продуктов в учебном процессе. Решение этой задачи, на наш взгляд, возможно на основе построения образовательной информационной среды подготовки ИТ специалиста.

### **Сущность и основные понятия формирования образовательной информационной среды подготовки ИТ-специалистов.**

Модернизации образования реализуется сегодня посредством исполнения целого ряда программ, существенное место среди которых занимают программы, адресованные на информатизацию образования. Воплощение этих программ привело к коренным изменениям в оснащении образовательных учреждений средствами информационных и коммуникационных технологий, расширяется направление интеграции этих средств в учебный процесс учебных заведений, происходит накопление опыта формирования цифровых образовательных ресурсов.

Широкое распространение информационных технологий (ИТ) в различных сферах деятельности, развитие и предоставление новых информационных услуг, воплощение в жизнь концепции глобальной информационной инфраструктуры, динамичное развитие ИТ-индустрии и ИТ-бизнеса превратило область ИТ в объемное поле практической деятельности людей. Долгосрочные прогнозы экспертов сферы занятости и социальных исследований подтверждают тенденцию роста потребности индустрии и бизнеса в специалистах по информационным технологиям (ИТ специалистах) [18].

Подготовка специалиста в условиях вуза выполняется на основании системы требований [5]. При подготовке ИТ специалиста в университете эти требования образуются тремя группами источников. В первую группу внедряются требования, предъявляемые к будущему специалисту внешней средой, под которой понимается формирование ИТ-индустрии и ИТ-бизнеса, а также учет и особенности сферы, в которой они функционируют. Вторая группа требований представлена действующей профессиональной средой, в которой требуется высококвалифицированный работник соответствующего уровня знаний и профиля, конкурентоспособный на рынке труда, компетентный, ответственный, свободно владеющий инструментами решения профессиональных задач, ориентированный в смежных областях деятельности, способный к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, склонный к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной маневренности.

Третья группа требований формируется на основе государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности. Эти требования подразумевают качественную организацию подготовки специалиста, что подразумевает облегчение методов обучения, информатизацию учебного процесса и активное использование технологий открытого образования.

Рассмотренные выше требования к ИТ-специалисту являются основополагающими для формирования образовательной информационной среды подготовки ИТ-специалиста в вузе [15].

Авторами рассмотрена сущность основополагающих понятий: обучение; технология обучения; технология дистанционного обучения [1–13].

Рассматривая категорию «обучение», необходимо обратить внимание на тот факт, что термин обучение включает в себя два понятия: учение (деятельность обучающегося) и преподавание (деятельность преподавателя).

Анализируя смысл определений, можно выделить в них три ключевых термина: процесс; взаимодействие (управление); цели обучения.

Образовательная деятельность в университете в последние 10-15 лет характеризуется ускоренным развитием и обширным внедрением электронных технологий обучения, включающих в себя использование сети Интернет, учебно-методических мультимедиа-

материалов, удаленных лабораторных практикумов и других электронных ресурсов учебного назначения. Учреждения образования, на уровне государственных нормативно-правовых документов, получили возможность строить свою деятельность по организации учебного процесса с применением технологии дистанционного обучения (ДО). Использование информационных и коммуникационных технологий в сфере образования дает возможность построения образовательной среды, обеспечивающей каждому студенту собственную траекторию обучения, практически независимую от внешних факторов.

Понятие «педагогическая технология» может быть представлено тремя основными аспектами [19]:

– *научным*: педагогические технологии – часть педагогической науки, изучающая и разрабатывающая цели, содержание и методы обучения и проектирующая педагогические процессы;

– *процессуально-описательным*: описание (алгоритм) процесса, совокупность целей, содержания, методов и средств для достижения планируемых результатов обучения;

– *процессуально-действенным*: осуществление технологического (педагогического) процесса, функционирование всех личностных, инструментальных и методологических педагогических средств.

Основываясь на анализе закономерностей дидактического процесса, в структуре педагогической технологии выделяют следующие компоненты [19, 20]:

– *процессуальный* – воплощение на практике заранее спроектированного процесса обучения: организация непосредственной деятельности обучающихся по усвоению знаний и умений и управление процессом обучения;

– *содержательный* – система знаний об инструментарию достижения целей, включая собственно содержание обучения, методы, организационные формы, методические приемы, дидактические средства обучения, а также факторы профессионализма педагога, индивидуальных особенностей личностей и исходного уровня подготовленности обучающихся.

Анализ различных подходов к формулировке понятия педагогическая технология, а также учет особенностей дистанционного обучения позволил сформулировать наше видение понятия технологии дистанционного обучения как педагогической технологии.

Технология дистанционного обучения (ТДО) – это совокупность новейших информационных методов и форм развития, которые обеспечивают проведение учебного процесса на расстоянии. Дистанция больше не препятствует живому общению, интерактиву и получению практического опыта.

На основе анализа теоретических разработок авторами выделены ряд характеристик, присущих любому виду технологии дистанционного обучения, если это обучение претендует быть эффективным:

– технология дистанционного обучения предполагает более тщательное и детальное планирование деятельности обучаемого, ее организации, четкую постановку задач и целей обучения, доставку необходимых учебных материалов;

– высоко эффективная обратная связь, чтобы обучаемые могли быть уверены в правильности своего продвижения по пути от незнания к знанию; такая обратная связь должна быть как пооперационной, оперативной, так и отсроченной в виде внешней оценки;

– мотивация – также важнейший элемент подготовки специалиста на основе ТДО. Для этого важно использовать разнообразные приемы и средства. Структурирование курса на основе ТДО должно быть модульным, чтобы обучаемый имел возможность четко осознавать свое продвижение от модуля к модулю; объемные модули или курсы снижают заметно мотивацию обучения.

Для взаимодействия с обучаемым могут использоваться «Система электронного обучения», видеоконференции, электронная почта и др. средства.

### **Заключение.**

Использование данных и пропускной способности является основным ограничением при проектировании периферийных устройств *IoT*. В отличие от сотовых данных для обычного использования сотовые данные корпоративного уровня с длительным временем безотказной работы обычно дороги. Следовательно, ограничения на потребление данных становятся более актуальными, если периферийное устройство полагается на сотовые данные. Неправильный дизайн приложений может перестать использовать преимущество низкого потребления данных, которое *MQTT* предлагает для систем *IoT*.

### **Список использованных источников**

- [1] Алексеев, В. Ф. Особенности формирования информационной составляющей при разработке учебного плана специальности «Моделирование и компьютерное проектирование радиоэлектронных средств» / В. Ф. Алексеев, Д. В. Лихачевский, Г. А. Пискун // BIG DATA and Advanced Analytics = BIG DATA и анализ высокого уровня: VII Международная научно-практическая конференция [Электронный ресурс] : сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, Минск, 19-20 мая 2021 года / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: В. А. Богуш [и др.]. – Минск, 2021. – С. 268–275. – Режим доступа : [http://bigdataminsk.bsuir.by/files/2021\\_materialy.pdf](http://bigdataminsk.bsuir.by/files/2021_materialy.pdf).
- [2] Алексеев, В. Ф. Информационная поддержка управления инновационной деятельностью предприятия / В. Ф. Алексеев, Д. В. Лихачевский, В. В. Хорошко // BIG DATA and Advanced Analytics = BIG DATA и анализ высокого уровня: сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 20-21 мая 2020 года: в 3 ч. Ч. 3 / редкол.: В. А. Богуш [и др.]. – Минск : Бестпринт, 2020. – С. 412–417.
- [3] Алексеев, В. Ф. Формирование навыков и компетенций при подготовке магистров в новых условиях / В. Ф. Алексеев, Д. В. Лихачевский, В. В. Шаталова // BIG DATA and Advanced Analytics = BIG DATA и анализ высокого уровня : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Минск, 13–14 марта 2019 г. В 2 ч. Ч. 2 / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : В. А. Богуш [и др.]. – Минск, 2019. – С. 360–365.
- [4] Алексеев, В.Ф. Подготовка магистров в условиях перехода к концепции образования университет 3.0 / В. Ф. Алексеев, Д. В. Лихачевский, В. В. Шаталова // BIG DATA and Advanced Analytics = BIG DATA и анализ высокого уровня : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Минск, 13–14 марта 2019 г. В 2 ч. Ч. 2 / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : В. А. Богуш [и др.]. – Минск, 2019. – С. 193–196.
- [5] Алексеев, В. Ф. Дуализм инновационных подходов при организации учебного процесса в вузе / В. Ф. Алексеев, Д. В. Лихачевский // Вышэйшая школа. – 2019. – № 1 (129). – С. 46–48.
- [6] Алексеев, В. Ф. Подходы к формированию базовых и промежуточных цифровых навыков, необходимых для успеха в работе и жизни / Алексеев В. Ф. // Непрерывное профессиональное образование лиц с особыми потребностями: сборник статей III Международной научно-практической конференции, Минск, 5 декабря 2019 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : А. А. Охрименко [и др.]. – Минск: БГУИР, 2019. – С. 10–14.
- [7] Алексеев, В. Ф. Методологические особенности формирования информационной компетентности студентов / В. Ф. Алексеев, Л. С. Алексеева, Д. В. Лихачевский // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы XI Международной научно-методической конференции, Минск, 12-13 декабря 2019 г. / редкол.: В. А. Прытков [и др.]. – Минск : БГУИР, 2019. – С. 46–47.
- [8] Алексеев, В. Ф. Инженерное творчество в системе многоуровневого университетского образования / В. Ф. Алексеев, Д. В. Лихачевский, Г. А. Пискун // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы X международной научно-методической конференции (Минск, 7 – 8 декабря 2017 года). – Минск : БГУИР, 2017. – С. 124–25.
- [9] Алексеев, В. Ф. Подходы к формированию университетской концепции развития научно-исследовательской работы аспирантов, магистрантов и студентов в современных условиях / В. Ф. Алексеев, Л. С. Алексеева // Перспективы развития системы научно-исследовательской работы студентов в Республике Беларусь : сб. материалов науч.-практ. конф. – Минск: Изд. центр БГУ, 2011. – С. 29–38.
- [10] Алексеев, В. Ф. План мероприятий БГУИР по выполнению Государственной программы «Молодые таланты Беларуси» на 2006 - 2010 годы / В. Ф. Алексеев. – Минск : БГУИР, 2007. – 15 с.
- [11] Батура, М. П. Совершенствование организационной структуры управления научно-исследовательской работой студентов и магистрантов / М. П. Батура, В. Ф. Алексеев, А. П. Кузнецов // Известия Белорусской инженерной академии. – Минск, 2004. – № 1 (17/4). – С.6–9.
- [12] Инженерное творчество как один из элементов подготовки высококвалифицированных специалистов / Батура М. П. [и др.] // Известия Белорусской инженерной академии. – Минск, 2004. – № 1(17/2). – С. 7–10.

- [13] Достанко, А. П. Информационные технологии обучения в профессиональной подготовке инженеров-конструкторов РЭС / А. П. Достанко, В. Ф. Алексеев, С. В. Бордусов // Новые информационные технологии в образовании : труды III международной конференции (Минск, 12–13 ноября 1998 г.). – Минск, 1998. – С. 125–127.
- [14] Андреев, А. А. Дидактические основы дистанционного обучения / А. А. Андреев, – М.: РАО, 1999. – 120 с.
- [15] Захарова, И. Г. Формирование информационной образовательной среды высшего учебного заведения: автореф. дис. ...д-ра пед. наук / И. Г. Захарова, – Тюмень, 2003. – 47 с.
- [16] Зайцева, Ж. Н. Генезис виртуальной образовательной среды на основе интенсификации информационных процессов современного общества / Ж. Н. Зайцева, В.И. Солдаткин // Информационные технологии, №3, 2000, С. 44–48.
- [17] Бешенков, С. А. Информация и информационные процессы / С. А. Бешенков, В. Ю. Лыскова, Е. А. Ракитина; под ред. С. А. Бешенков // Информатика и образование, 1998. – №6. – С.38–50.
- [18] Интернет-порталы: содержание и технологии: сб. науч. ст. / редкол.: А. Н. Тихонов (пред.), В. Н. Васильев, Е. Г. Гридина, А. Д. Иванников, А.М. Кондаков, Г. А. Краснова, В. В. Радаев / ГНИИ ИТТ «Информика», – М.: Просвещение, 2003. – Вып.1. – 720 с.
- [19] Ключевые компетенции и образовательные стандарты. Стенограмма обсуждения доклада А. В. Хуторского в РАО // Интернет-журнал «Эйдос». – 2002. – 23 апреля. <http://eidos.ru/journal/2002/0423-1.htm>
- [20] Хуторской, А. В. Дидактика. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / А. В. Хуторской. – СПб.: Питер, 2017. – 720 с.

## **THEORETICAL ASPECTS OF DEVELOPING EDUCATIONAL INFORMATION ENVIRONMENT FOR IT-SPECIALIST TRAINING**

**V.F. ALEKSEEV**  
*Associate Professor,  
Department of  
Information Computer  
Systems Design, PhD of  
Technical sciences,  
Associate Professor*

**D.V. LIKHACHEVSKY**  
*Dean of the Faculty of  
Computer Design of  
BSUIR,  
PhD of Technical  
Sciences, Associate  
Professor*

**G.A. PISKUN**  
*Associate Professor of  
the Department of  
Design of Information  
and Computer Systems  
of BSUIR, PhD of  
Technical Sciences,  
Associate Professor*

**I.V.ANDRYALOVICH**  
*Deputy Dean of the  
Faculty of Computer  
Design of BSUIR,  
postgraduate student of  
the Department of IP&E*

*Department of Information and Computer Systems Design  
Faculty of Computer Engineering  
Belarusian State University of computer science and Radio Electronics, Republic of Belarus  
E-mail: alexvikt.minsk@gmail.com*

**Abstract.** It is shown that the development of infocommunication technologies makes it possible to create favorable conditions for the formation of a single educational space. The information components of the educational process, which determine the content aspect of the training of an IT specialist in an educational institution, are considered. The essence and basic concepts of the formation of the educational information environment for the training of IT specialists are disclosed. The system requirements for the training of a specialist, which guide the educational institution, are determined.

**Keywords:** IT specialist, information environment, unified educational space, didactic principles, infocommunication technologies.