

IT-образование в условиях цифровой трансформации

А. Н. Курбацкий, Заслуженный деятель науки Республики Беларусь, д. т. н., профессор, заведующий кафедрой технологий программирования БГУ

Ю. И. Воротницкий, к. ф.-м. н., доцент, начальник Центра информационных технологий, заведующий кафедрой телекоммуникаций и информационных технологий БГУ (220030, г. Минск, пр. Независимости, 4). E-mail: vorotn@bsu.by

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы развития IT-образования в Республике Беларусь в условиях цифровой трансформации. Предлагаются подходы к реализации системы непрерывного образования в сфере информатики и информационных технологий. Описан пилотный проект по созданию практико-ориентированной магистратуры по специальности «Проектирование сложных интегрированных систем».

Ключевые слова: цифровая трансформация, информационные технологии, непрерывное образование, дистанционное обучение, IT-специалист, магистратура.

IT-education under Conditions of Digital Transformation

A. N. Kurbackij, Honored Worker of Science of the Republic of Belarus, Dr. Sc. (Technology), Professor, Head of the Department of Software Engineering of the BSU

Yu. I. Vorotnickij, Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Associate Professor, Head of the Center of Information Technologies, Head of the Department of Telecommunications and Information Technologies of the BSU (220030, Minsk, Nezavisimosti Ave., 4). E-mail: vorotn@bsu.by

Abstract. The article considers the issues of the development of IT-education in the Republic of Belarus under conditions of digital transformation. The approaches to the implementation of the system of continuous education in the field of informatics and information technologies are offered. A pilot project of the practice-oriented magistracy in the specialty “Designing complex integrated systems” is described.

Key words: digital transformation, information technologies, continuing education, distance learning, IT specialist, master’s degree program.

Введение. Республика Беларусь вместе с другими развитыми странами вступила в эпоху цифровой трансформации. В отличие от информатизации, цифровая трансформация не ограничивается внедрением информационных технологий в различные сферы деятельности государства, экономики и общества. Она предполагает модернизацию уже существующих сфер и возникновение совершенно новых бизнес-процессов на основе цифровых форматов. Объектами цифровой трансформации становятся предприятия, отрасли экономики, регионы. Примерами цифровой трансформации являются онлайн-банки, интернет-магазины, системы открытого образо-

вания. На смену традиционному телевидению приходят системы потокового видео; телефонию вытесняют такие мессенджеры, как Skype, Viber и Telegram; библиотеки трансформируются в информационные хранилища с онлайн-доступом.

Одним из важных факторов, обеспечивающих цифровую трансформацию, становится кадровый потенциал национальной отрасли информационных технологий. Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко поставил «амбициозную задачу — превратить Беларусь в IT-страну» [1]. Эту задачу в динамично развивающейся сфере цифровых технологий можно решить только путем создания действенной системы непрерывного образования,

реализующей парадигму образования на протяжении всей жизни для тех, кто проектирует, разрабатывает и внедряет эти технологии.

Основная часть. Непрерывное образование для цифровой трансформации. Процессы цифровой трансформации предъявляют новые требования к образованию людей, обеспечивающих эти процессы. Речь идет об образовании как специалистов в области проектирования и разработки цифровых систем, так и руководителей предприятий, отраслей, регионов, организующих переход от традиционных бизнес-процессов к новым, основанным на цифровых технологиях.

Образование в сфере информационных технологий (далее — ИТ-образование) — по сути своей непрерывное образование, которое начинается со школьной скамьи (а может и раньше) и продолжается на протяжении всей жизни. Только таким путем можно привлечь талантливых молодых людей к образованию в ИТ-сфере

и обеспечить постоянную актуализацию их знаний и умений. С определенной долей условности схема непрерывного ИТ-образования представлена на рис. 1.

Приходится констатировать, что сегодня общее среднее образование в части обучения математике, физике, информатике не в полной мере решает задачи массовой подготовки выпускников, ориентированных на продолжение образования в сфере информационных технологий. Не вдаваясь в известные проблемы школы в области обучения естественным наукам (неоправданное сокращение объема материала для подготовки и времени на его освоение, проблемы с учебными программами и школьными учебниками, недостаточная квалификация части педагогов), отметим, что концепция обучения информатике как обслуживающему труду, предполагающая подготовку в стенах школы пользователей информационных технологий, исчерпала себя еще

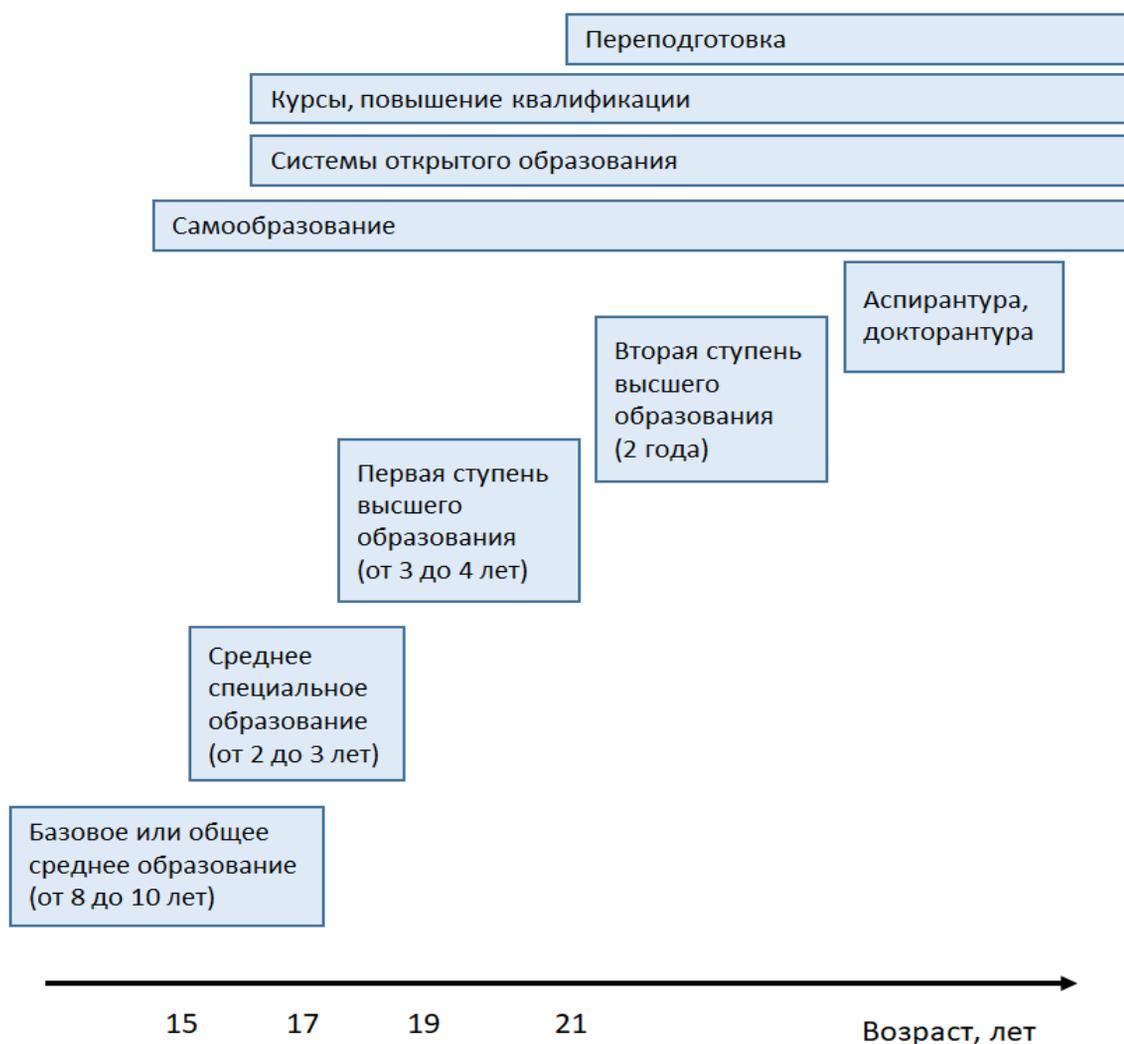


Рис. 1. Временная диаграмма непрерывного ИТ-образования

в начале 2000-х годов. Программа [2] не успевает за новыми информационными технологиями, не может за ними успеть, да и не должна. Ученики осваивают новые информационные технологии не только раньше срока, предусмотренного учебными программами, но порой раньше учителей. На наш взгляд, целесообразно вернуть информатике в школе статус науки и начать ее изучение как можно раньше, желательно со второго класса. Для этого, в частности, можно обратиться к опыту Российской Федерации [3]. Только когда «на входе» колледжей и университетов мы получим достаточное количество мотивированных и знающих абитуриентов, которых привлекают информатика, математика и физика, можно говорить о перспективах строительства IT-страны.

Еще одна задача школы — научить учиться, внедрить в сознание людей парадигму образования на протяжении всей жизни. Именно с этой точки зрения следует рассматривать среднее специальное и высшее образование. Среднее специальное образование и две ступени высшего образования должны проектироваться как первые этапы профессионального обучения, которое будет продолжаться в дальнейшем.

На наш взгляд, необходимо пересмотреть роль среднего специального образования в подготовке специалистов в сфере информатики и информационных технологий (далее — IT-специалистов).

Во-первых, необходимо критически пересмотреть квалификационные требования к различным категориям IT-специалистов и номенклатуру IT-специальностей, определив, какие из них могут быть обеспечены на уровне среднего специального образования. Среднее специальное образование в области информационных технологий должно стать массовым. Действительно, для тестировщика и рядового программиста высшее образование не является необходимым. Оно должно рассматриваться как следующий этап развития IT-специалиста, на который он может выйти или сразу по окончании колледжа, или спустя несколько лет работы в отрасли. Сроки и программа подготовки на первом уровне высшего образования для выпускников колледжей могут быть сокращены. Сказанное нами подтверждает реальная ситуация, сложившаяся в учреждениях высшего образования, когда студенты 2–3 курса, получив минимальные базовые знания, начинают работать в IT-компаниях и практически перестают учиться. Они с трудом получают через два года диплом о высшем образовании, фактически не имея этого образования.

Первую ступень высшего образования следует рассматривать как очередной этап непрерывного образования, открывающий для IT-специалиста возможности самостоятельно строить и оценивать модели и алгоритмы, начать работать в сфере разработки наукоемкого программного обеспечения. Выпускник, получивший диплом специалиста (в будущем — бакалавра), должен иметь фундаментальные знания в области физики, математики, информатики, программной инженерии, а также иметь навыки работы с современными информационными технологиями, в том числе с технологиями разработки программного обеспечения. При проектировании программы первой ступени высшего образования, на наш взгляд, необходимо исходить из следующих предпосылок.

Во-первых, не следует пытаться на этой ступени дать «образование на всю жизнь», вталкивая в четырехлетнюю программу содержание пятилетнего высшего образования, которое имело место ранее. Первую ступень высшего образования следует рассматривать как очередной шаг к переориентации на непрерывное образование. Далее — магистратура, системы открытого обучения, самообразование или курсы в IT-компаниях.

Во-вторых, образование должно иметь существенную практическую направленность. Переход от пятилетнего к четырехлетнему IT-образованию выполнялся, в том числе за счет урезания производственной практики. Необходимо вернуть практику продолжительностью минимум четыре месяца. Это также положительно повлияет на распределение молодых специалистов.

В-третьих, в 6–7 семестрах целесообразна интеграция в учебный процесс курсов, открытых при IT-компаниях. Например, студентам можно предложить пройти такие курсы в качестве дисциплин по выбору.

Таким образом, первая ступень высшего образования (в дальнейшем — бакалавриат) может иметь продолжительность 3,5–4 года. Первые 2,5–3 года в стенах классических и технических университетов студенты получают фундаментальные знания в области математики, физики, информатики, программной инженерии, современных технологий обработки и хранения информации. Затем на протяжении полугодия подготовка переносится в учебные центры IT-компаний, а далее на протяжении 4–6 месяцев студенты проходят производственную практику в IT-компаниях и осуществляют написание бакалаврской работы. При этом содержание

практики должно в полной мере соответствовать получаемой специальности.

Вторая ступень высшего образования — магистратура. В сфере информационных технологий она может быть эффективной в рамках специализированных учебных центров, которые работают в тесной связи с IT-компаниями. Для того чтобы обеспечить необходимую материально-техническую базу и привлечь к учебному процессу компетентных преподавателей, в том числе активно работающих в IT-отрасли, необходима серьезная финансовая поддержка со стороны отрасли. Эффективное управление этими средствами и их целевое использование может быть обеспечено в рамках специализированных (в том числе государственных) учебных центров.

Роль аспирантуры в системе непрерывного IT-образования остается традиционной и заключается в подготовке научных и педагогических кадров высшей квалификации.

Если говорить о системе IT-образования в целом, необходимо отметить, что одним из необходимых условий ее развития является использование современных педагогических и информационных технологий в образовательном процессе. Для удовлетворения растущих требований к образовательному процессу в условиях информационного взрыва в настоящее время появились и активно используются следующие технологии обучения:

- микро- и макрообучение;
- разнесенное во времени обучение;
- «перевернутое» обучение.

Изменяется также формат обучения. Кроме традиционной очной формы обучения, при которой преподаватель (лектор) находится в одной аудитории с обучаемыми, активно используются:

– дистанционное и онлайн-обучение (включая дистанционные вебинары, дистанционную управляемую самостоятельную работу и иные формы взаимодействия);

– смешанное обучение, при котором в рамках реализации образовательной программы присутствуют как традиционная, так и онлайн-форма обучения.

Пилотный проект магистратуры. В основе цифровой трансформации лежат новые технологии, такие как искусственный интеллект и машинное обучение, радиочастотная и биометрическая идентификация, Интернет вещей, анализ больших данных, виртуальная и дополненная реальность, облачные технологии, блокчейн и др. На основе этих технологий проектируются, создаются

и внедряются сложные интегрированные системы, обеспечивающие процессы цифровой трансформации. В Республике Беларусь примерами таких систем могут стать белорусская интегрированная сервисно-расчетная система, национальный портал открытых данных, национальный сегмент интегрированной информационной системы Евразийского экономического союза, национальная система безбумажной торговли Республики Беларусь [5].

Исходя из вышеизложенного, в настоящее время авторами статьи реализуется пилотный проект магистратуры по специальности «Проектирование сложных интегрированных систем», открытой в 2017 г. в Государственном институте управления и социальных технологий БГУ [5]. Отметим основные отличительные черты этой магистратуры.

1. Данная магистратура имеет огромное значение для отрасли. Цифровая трансформация предполагает разработку и внедрение сложных интегрированных систем, которые взаимодействуют между собой. В этих условиях все более острым становится дефицит специалистов, которые могут выполнить концептуальное проектирование таких систем на начальном этапе их жизненного цикла. Именно на этом этапе закладываются принципиальные решения, определяющие функциональность, сроки, стоимость будущей системы и в целом возможность ее успешной реализации.

2. Магистратура по специальности «Проектирование сложных интегрированных систем» рассматривается нами как пилотный проект, который должен сформировать модель будущего IT-образования в нашей стране.

3. Данная магистерская программа предполагает участие потенциального работодателя на всех этапах подготовки: заявка на подготовку, участие в разработке учебных планов и программ, выделение грантов на обучение студентам, участие специалистов IT-компаний в преподавании, обеспечение производственной практики, оценка выпускников и результатов работы учреждения образования.

4. Практика играет ключевую роль в данной магистерской программе, в связи с чем по каждому учебному модулю предусмотрены практикумы. С самого начала обучения магистранты вовлекаются в научную работу, результаты которой обсуждаются на постоянно действующем открытом научном семинаре. Для производственной практики отводится четыре месяца, и это должна быть действительно практика по специальности,

в ходе которой магистрант разрабатывает свой проект сложной интегрированной системы. Чтобы обеспечить такую практику мы задействуем предприятия, входящие в IT-кластер БГУ (ООО «СОФТ-КЛУБ», группа компаний «НТЛаб», крупнейшая китайская корпорация ZTE и др.). Более того, в настоящее время на базе кластера формируется новая модель участия IT-компаний в подготовке специалистов, включая участие в образовательном процессе на всех этапах его проектирования и реализации, а также его софинансирование.

5. Преподавательский состав формируется в основном из выпускников ведущих университетов, имеющих опыт педагогической работы, защитивших диссертации и работающих в IT-компаниях.

6. Практикуются новые формы проведения занятий. Аудиторные часы по каждому модулю условно делятся на 3 части:

– лекции (7–8 лекций по принципиальным вопросам курса);

– консультации магистрантов по самостоятельному созданию образовательного контента и его обсуждение в группах социальных сетей или на форуме, созданном в рамках используемой системы управления учебным процессом;

– консультации по практикуму, выполняемому в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу.

При проведении занятий используются технологии онлайн-обучения.

7. Учебный план имеет модульную структуру. Модули изучаются последовательно. Разрабатывая программы курсов, авторы стремятся

заложить для магистрантов возможность получить по итогам изучения отдельных курсов международные сертификаты.

8. Часть курсов по выбору можно изучать в существующих системах открытого обучения.

9. Данная магистратура предоставляет возможность получения кросс-дисциплинарных знаний, которые обеспечиваются такими модулями, как государственное управление и электронное правительство, банковские и страховые системы, электронная экономика и электронная коммерция.

10. Наконец, магистратура по специальности «Проектирование сложных интегрированных систем» — это пример успешного взаимодействия государственного учреждения образования и негосударственных организаций (Всемирный банк, ООО «СофтЛайнБел») по реализации образовательного проекта, когда это взаимодействие выражается в реальном финансировании конкретных направлений работы по организации магистратуры. Сегодня эта магистратура поддерживается крупнейшими белорусскими IT-компаниями, среди которых ЗАО «Итранзишэн», группа компаний «БелХард», СП ЗАО «Международный деловой альянс», ИОО «ЭПАМ Системз», ООО «СОФТКЛУБ», ООО «Новаком Групп» и др.

Заключение. Успешная реализация процессов цифровой трансформации непосредственно связана с развитием системы IT-образования. Сегодня следует искать пути его модернизации в направлении структуризации системы непрерывного IT-образования в сотрудничестве с предприятиями IT-отрасли.

Список литературы

1. Лукашенко: мы поставили себе амбициозную задачу — превратить Беларусь в IT-страну // Белорусское телеграфное агентство [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.belta.by/president/view/lukashenko-my-postavili-sebe-ambitsioznuju-zadachu-prevratit-belarus-v-it-stranu-255275-2017/>. — Дата доступа: 30.09.2017.
2. Информатика: учебная программа для учреждений общего среднего образования с русским языком обучения; 6–11 классы. — Минск: НИО, 2012. — 24 с.
3. Информатика: программы для образовательных организаций; 2–11 классы / сост. М. Н. Бородин. — М.: Бином, 2015. — 576 с.
4. О внесении изменений в Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 23 марта 2016 г. № 235: Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 марта 2017 г. № 215 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21700215&p1=1>. — Дата доступа: 30.09.2017.
5. Практико-ориентированная магистратура «Проектирование сложных интегрированных систем» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://msys/bsu.by>. — Дата доступа: 30.09.2017.

References

1. Lukashenko: my postavili sebe ambicioznuju zadachu — prevratit' Belarus' v IT-stranu [Lukashenko: we set ourselves an ambitious task to turn Belarus into an IT-country]. Available at: <http://www.belta.by/president/view/lukashenko-my-postavili-sebe-ambitsioznuju-zadachu-prevratit-belarus-v-it-stranu-255275-2017/> (accessed 30.09.2017) (In Russian).

2. Informatika: uchebnaja programma dlja uchrezhdenij obshhego srednego obrazovanija s russkim jazykom obuchenija; 6–11 klassy [Informatics: educational program for institutions of general secondary education with instruction in Russian language; 6–11 grades]. Minsk, National Institute of Education, 2012. 24 p. (In Russian).
3. Informatika: programmy dlja obrazovatel'nyh organizacij; 2–11 klassy [Informatics: programs for educational organizations; 2–11 grades]. Moscow: Binom Publ., 2015. 576 p. (In Russian).
4. O vnesenii izmenenij v Postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus' ot 23 marta 2016 g. no 235: Postanovlenie Soveta Ministrov Respubliki Belarus' ot 22 marta 2017 g. no 215 [On Amending the Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus of 23 March 2016 no 235: Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus of 22 March 2017 no 215]. Available at: <http://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21700215&p1=1> (accessed 30.09.2017) (In Russian).
5. Practical-oriented master's program "Designing complex integrated systems". Available at: <http://msys/bsu.by> (accessed: 30.09.2017) (In Russian).

Статья поступила: 30.10.2017 г.