

2. Четверикова, О. Н. Тайны «зелёной» экономики, или как создают всемирное «сетевое общество» [Электронный ресурс] / О. Н. Четверикова // Live Journal. – 2017. – Режим доступа: <https://shabdua.livejournal.com/5759668.html>. – Дата доступа: 15.02.2020.
3. Еремина, Н. Новая экологическая повестка ЕС: «экологический популизм» versus экологическая практика [Электронный ресурс] / Н. Еремина // Сайт Российского Совета по международным делам. – Режим доступа: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/novaya-ekologicheskaya-povestka-es-ekologicheskij-populizm-versus-ekologicheskaya-praktika/>. – Дата доступа: 12.02.2020.
4. Макрон заявил о планах по закрытию во Франции 14 ядерных реакторов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://eadaaily.com/ru/news/2018/11/27/makron-zayavil-o-planah-po-zakrytiyu-vo-francii-14-yadernyh-reaktorov>. – Дата доступа: 12.02.2020.
5. Plan climat [Ressource électronique] / Site Web du Ministère de la Transition écologique et solidaire. – Mode d'accès: [https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/2017.07.06\\_-\\_plan\\_climat\\_cle8919c8.pdf](https://www.diplomatie.gouv.fr/IMG/pdf/2017.07.06_-_plan_climat_cle8919c8.pdf). – Date d'accès: 12.02.2020.
6. La Commission présente des mesures en vue du passage au numérique de l'industrie européenne [Ressource électronique] / Site web de la Commission européenne. – Mode d'accès: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/IP\\_16\\_1407](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/IP_16_1407). – Date d'accès: 12.03.2020.
7. A European study commissioned by the Federation of German Industries (BDI) and conducted by Roland Berger Strategy Consultants [Electronic resource] / Website of The Federation of German Industries. – Mode of access: [http://bdi.eu/media/user\\_upload/Digital\\_Transformation.pdf](http://bdi.eu/media/user_upload/Digital_Transformation.pdf). – Date of access: 12.03.2020.
8. The Digital Transformation of Industry [Electronic resource] / Website of The Industrial Internet Consortium. – Mode of access: [http://www.iiconsortium.org/berlin/Carsten\\_Rossbach\\_Presentation.pdf](http://www.iiconsortium.org/berlin/Carsten_Rossbach_Presentation.pdf). – Date of access: 12.03.2020.
9. Digital Transformation Initiative (DTI) [Electronic resource] / Webpage of Digital Transformation Initiative (DTI). – Mode of access: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/>. – Date of access: 12.03.2020.

УДК 378

**Ю. Н. Силкович<sup>1</sup>, А. В. Пыко<sup>2</sup>**

*Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь,*

*<sup>1</sup> [silkovich@sbmt.by](mailto:silkovich@sbmt.by), <sup>2</sup> [pyko@sbmt.by](mailto:pyko@sbmt.by)*

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОФИЛЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ИТ-СПЕЦИАЛИСТА В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОЕКТА ПРОГРАММЫ ERASMUS+ «ИННОВАЦИОННОЕ ИКТ-ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ»**

*Рассматривается профиль компетенций ИТ-специалиста, модернизированный в соответствии с требованиями Болонского процесса и учетом требований европейских экспертов в сфере преподавания ИТ-дисциплин, а также его внедрение в учебные программы специальности «Управление информационными ресурсами» Института бизнеса БГУ.*

**Ключевые слова:** *профиль ИТ-специалиста, ИКТ, программа «Эразмус+», модернизация учебного плана, учебная программа, Болонский процесс, специальность «Управление информационными ресурсами»*

Y. Silkovich<sup>1</sup>, A. Pyko<sup>2</sup>

School of Business of BSU, Minsk, Belarus,

<sup>1</sup> silkovich@sbmt.by, <sup>2</sup> pyko@sbmt.by

## MODERNISATION OF IT SPECIALIST'S PROFILE WITHIN THE FRAMEWORK OF THE INTERNATIONAL PROJECT OF THE ERASMUS+ PROGRAM «INNOVATIVE ICT EDUCATION FOR SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT»

*As part of the publication, the profile of an IT specialist is reviewed. The profile was modernized in accordance with the requirements of the Bologna process and requirements of European experts in the field of teaching IT disciplines as well as its implementation in the curriculum of the Information Resources Management program of the School of Business of BSU.*

**Keywords:** *IT specialist profile, ICT, Erasmus+ program, curriculum modernization, course description, Bologna process, «Information Resource Management» program*

С 2017 г. Институтом бизнеса БГУ (ИБ БГУ) при поддержке программы *Erasmus+ Capacity Building in Higher Education* (Европейский союз) реализуется проект «Инновационное образование в сфере информационных и коммуникационных технологий для социально-экономического развития» (далее – проект *IESED*). Основной целью проекта *IESED* является повышение конкурентоспособности белорусских учреждений высшего образования на основе предоставления высококачественных программ в сфере ИКТ, отвечающих потребностям динамично изменяющейся экономической среды и соответствующих требованиям Болонского процесса [1].

Достижение этой цели реализуется с помощью усиления транснационального сотрудничества и совершенствования образовательной среды для подготовки ИТ-специалистов, модернизации наиболее востребованных ИКТ-специальностей в Республике Беларусь, а также интеграции в европейское пространство высшего образования [4].

Одной из важнейших задач, которая была успешно реализована международным консорциумом проекта *IESED* на пути к достижению стратегической цели, стало моделирование на основе европейского опыта профиля компетенций ИТ-специалиста, который впоследствии был внедрен в модернизированные учебные программы 5 белорусских учреждений высшего образования – «Управление информационными ресурсами» (ИБ БГУ), «Математика и ИТ» (БГПУ), «Управление с ИТ-специализацией» (ЧИУП), «Информационные системы и технологии» (БГУИР), «Информатика» (ВГТУ) [2].

В данной статье рассмотрено внедрение вышеназванного профиля в обновляемую программу специальности 1-26 03 01 «Управление информационными ресурсами», в рамках которой Институт бизнеса БГУ с 2011 г. присваивает квалификацию «*Менеджер-экономист информационных систем*».

В основу программы положен образовательный стандарт, утвержденный 27.12.2013 Министерством образования Республики Беларусь [5]. Выпускники программы (более 50 % из которых работают в ИТ-индустрии), как правило, высоко востребованы в следующих сферах деятельности:

- компьютерное программирование, консалтинг и другие сопутствующие услуги;
- деятельность в сфере информационных услуг;
- обработка данных, предоставление услуг по размещению информации и смежные виды деятельности;
- обработка данных, предоставление услуг по размещению информации и смежные виды деятельности; деятельность веб-порталов; исследования и разработки;
- управление в социально-экономической сфере.

Основной целью повышения качества программы «Управление информационными ресурсами» в рамках проекта *IESED* стала модернизация учебного плана в соответствии с потребностями инновационной экономики, требованиями современного бизнеса и спецификой Болонского процесса.

Переходя к рассмотрению модернизированного профиля ИТ-специалиста, необходимо обратиться к компетенциям, существующим в Республике Беларусь, которые определены образовательными стандартами специальности.

Согласно образовательному стандарту, утвержденному Министерством образования Республики Беларусь, принято различать 3 группы профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник программы «Управление информационными ресурсами» [5]:

- *академические компетенции*, включающие знания и навыки по изучаемым предметам, умение учиться;
- *социальные и личностные компетенции*, включающие культурные и ценностные ориентации, знание идеологических и моральных ценностей общества и государства и умение им следовать
- *профессиональные компетенции*, включающие в себя умение решать задачи, разрабатывать планы и обеспечивать их реализацию в выбранной сфере профессиональной деятельности.

Так, к *академическим компетенциям* в свою очередь относят следующие навыки:

- умение применять базовые научные и теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- умение проводить системный и сравнительный анализ;
- обладать исследовательскими навыками;
- умение работать самостоятельно;
- владеть междисциплинарным подходом к решению проблем.

К социальным и личностным компетенциям относят:

- способность к социальному взаимодействию;
- способность к межличностному общению;
- умение работать в команде.

И, наконец, профессиональные компетенции – это:

- умение прогнозировать и планировать динамику разработки и развития информационных технологий, систем и ресурсов;
- умение применять методы системного анализа и управления проектами для организации деятельности по созданию, использованию и развитию информационных технологий, систем и ресурсов;

– умение разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов, современные математические методы и информационные технологии для решения задач экономики и управления;

– умение решать практические задачи, творчески применять достижения международных научных исследований в области ИТ-технологий.

В таблице ниже приведено сравнение групп компетенций в Беларуси и ЕС.

**Сравнение групп компетенций в Беларуси и ЕС**

№	Группы компетенций в Республике Беларусь	Группы компетенций в ЕС
1	Академические	Знание и его применение
		Умение проводить исследования
2	Профессиональные	Специальные
3	Социальные и личностные	Социальные
		Личностные

Профиль компетенций ИТ-специалиста был смоделирован в рамках практического семинара «Моделирование профиля ИТ-специалиста» (*Modeling of IT Specialist Profile*), который состоялся в Лилльском университете науки и технологий (*Lille University of Science and Technology, IUT «А»*) 23–27 октября 2017 г.

В практическом семинаре приняли участие 34 эксперта из 10 учреждений высшего образования Беларуси, Франции, Великобритании, Польши и Литвы (в том числе 2 представителя Института бизнеса БГУ). При разработке профиля были учтены требования Болонского процесса, а также передовой преподавательский и технический опыт партнеров из ЕС. Особенно ценным стало то, что в процессе разработки профиля компетенций было учтено мнение представителей французских ИТ-компаний, которые в рамках семинара презентовали требования, предъявляемые компаниями в ЕС к специалистам в данной области [3].

По итогам работы семинара было сформулировано 9 наиболее значимых компетенций, формируемых при реализации обновленной программы по специальности 1-26 02 03 «Управление информационными ресурсами», согласно которым выпускник должен обладать следующим набором знаний, умений и навыков:

– анализировать перспективы и направления развития информационных систем и технологий;

– разрабатывать структуры данных для использования в информационных системах, системах операционного анализа и интеллектуальных системах;

– моделировать, разрабатывать программное обеспечение и техническую документацию для поддержки деятельности в различных предметных областях;

– проводить комплексное тестирование разработанных программных продуктов и прикладного программного обеспечения;

– организовать автоматизированную поддержку различных видов деятельности;

– быть способным применить базовые научные и теоретические знания для решения практических задач;

- быть способным работать самостоятельно и в команде;
- быть способным генерировать идеи, критически мыслить, осуществлять деловые коммуникации;
- создавать и оптимизировать модели различных систем и процессов.

Вышеперечисленные компетенции легли в основу модернизации учебных программ по следующим 14 дисциплинам, включенным в обновленный учебный план программы «Управление информационными ресурсами»: «Право в IT-сфере», «Интеллектуальная собственность и защита информации», «Психология восприятия информации», «Управление IT-проектами», «Технологии создания и обработки мультимедиа», «Компьютерные сети», «Веб-технологии», «Профессиональный английский язык», «Управление электронным бизнесом», «Управление маркетингом в IT-сфере», «Бизнес-планирование на основе инструментов информатизации», «Технология дистанционного обучения», «Принципы алгоритмизации и программирования», «Системы компьютерной графики». Учебные программы данных дисциплин вместе с обновленным планом специальности были утверждены научно-методическим советом Института бизнеса БГУ.

Необходимо отметить, что этот перечень компетенций был также одобрен представителями белорусских IT-компаний и получил высокую оценку со стороны профессионалов на конференциях, семинарах и рабочих встречах в рамках дней открытых дверей в Институте бизнеса БГУ.

Таким образом, сотрудничество с представителями стран Европейского союза в сфере преподавания ИКТ-дисциплин позволило модернизировать современные профессиональные компетенции для программы «Управление информационными ресурсами» с учетом требований, предъявляемых к европейским специалистам, что в свою очередь позволяет усилить конкурентоспособность выпускников не только в IT-секторе Республике Беларусь, но и в странах Европейского союза. Помимо повышения конкурентоспособности, модернизация профиля IT-специалиста будет способствовать удовлетворению современных запросов рынка в более компетентных специалистах. В контексте интернационализации высшего образования модернизация профиля IT-специалиста будет способствовать расширению возможностей международного сотрудничества, открывая перспективы создания совместных образовательных программ, что в свою очередь соответствует приоритетам развития высшего образования Республики Беларусь.

### **Список использованных источников**

1. Innovative ICT education for social-economic development [Electronic resource]. – Mode of access: <http://iesed.esy.es/>. – Date of access: 03.03.2020.
2. Международный проект IESED [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.sbmt.bsu.by/category/mezhdunarodnoe\\_sotrudnichestvo/subcategory/iesed/](https://www.sbmt.bsu.by/category/mezhdunarodnoe_sotrudnichestvo/subcategory/iesed/). – Дата доступа: 11.03.2019.
3. Моделирование профиля IT-специалиста: сотрудники ИБМТ БГУ приняли участие в международном семинаре во Франции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sbmt.bsu.by/confirmed/414/>. – Дата доступа: 10.03.2020.
4. *Пыко, А. В.* Международный проект «Инновационное ИКТ образование для социально-экономического развития» / А. В. Пыко, Ю. Н. Силкович // Актуальные проблемы бизнес-образования : XVIII Междунар. науч.-практ. конф. : сб. ст. / редкол.: П. И. Бригадин [и др.]. – Минск : Институт бизнеса БГУ, 2019. – С. 235–239.

5. Об утверждении, введении в действие образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] : постановление М-ва образования Респ. Беларусь, 27 дек. 2013 г., № 141 // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: [https://pravo.by/upload/docs/op/W21428212p\\_1408395600.pdf](https://pravo.by/upload/docs/op/W21428212p_1408395600.pdf). – Дата доступа: 10.03.2020.

УДК 004.415.2

**А. Ф. Смалюк<sup>1</sup>, Я. В. Долгая<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь, [asmaliuk@gmail.com](mailto:asmaliuk@gmail.com)*

<sup>2</sup> *Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь*

## **РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ТОКСИЧНОСТИ НАНОМАТЕРИАЛОВ И ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ПРЕДСКАЗАНИЯ ТОКСИЧНОСТИ НАНОЧАСТИЦ**

*Создана база данных токсичности наноматериалов и программа решения регрессионной задачи для предсказания токсичности на основе сравнения физических и квантово-механических предикторов анализируемого вещества с соответствующими предикторами веществ с известной токсичностью по отношению к определенной биологической мишени. Применение разработанных методик и программ совместно с накоплением данных о свойствах и биологической активности наноматериалов позволит прогнозировать токсичность по отношению к различным биологическим мишеням наноразмерных объектов.*

**Ключевые слова:** база данных, компьютерное моделирование, токсичность, импринтинг

**A. Smaliuk<sup>1</sup>, Y. Douhaya<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *School of Business of BSU, Minsk, Belarus, [asmaliuk@gmail.com](mailto:asmaliuk@gmail.com)*

<sup>2</sup> *Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus*

## **DEVELOPMENT OF A DATABASE FOR THE TOXICITY OF NANOMATERIALS AND A SOFTWARE FOR PREDICTING THE TOXICITY OF NANOPARTICLES**

*As a result of the study, a database of the toxicity of nanomaterials and a program for solving the regression problem for predicting toxicity based on a comparison of the physical and quantum-mechanical predictors of the analyte with the corresponding predictors of substances with known toxicity with respect to a specific biological target were developed. The application of the developed methods and programs together with the accumulation of data on the properties and biological activity of nanomaterials will make it possible to predict toxicity with respect to various biological targets of nanoscale objects.*

**Keywords:** database, computer modeling, toxicity, imprinting

Наноструктурированные материалы получают все большее распространение в различных областях техники и здравоохранения. Наночастицы все чаще используются в качестве средств визуализации и средств доставки лекарств, поскольку их физические и химические свойства могут быть изменены при помощи изменения размера. Химическая