

Т. А. Ткалич¹, Е. Г. Гриневич²

Институт бизнеса БГУ, Минск, Беларусь,

¹informatics@tut.by, ²e_grinevich@sbmt.by

ПОДХОДЫ К РЕАЛИЗАЦИИ ОНТОЛОГИИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Рассмотрены подходы к формированию востребованных адаптивных и актуальных образовательных программ на основе технологии и моделей, систематизирующих и структурирующих компетенции современного ИТ-специалиста. Представлены наиболее актуальные модели компетенций EQF и e-CF, которые являются фундаментом для разработки онтологических моделей образовательного процесса. В работе представлена схема верхнего уровня онтологии образовательного процесса, ориентированного на современные рыночные требования.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, компетентностно-ориентированная модель профессионального образования, онтологическая модель, база знаний

T. Tkalic¹, E. Grinevitch²

School of Business of BSU, Minsk, Belarus,

¹informatics@tut.by, ²e_grinevich@sbmt.by

APPROACHES TO IMPLEMENTATION OF ONTOLOGY OF COMPETENCES AND IT SPECIALISTS PROFESSIONAL TRAINING

Approaches to the formation of demanded adaptive and relevant educational programs based on technology and models that systematize and structure the competencies of a modern IT specialist are considered. The most relevant competency models EQF and e-CF are presented, which are the foundation for the development of ontological models of the educational process. The paper presents a scheme of the upper level of the ontology of the educational process, focused on modern market requirements.

Keywords: information and communication technologies, competence-oriented model of vocational education, ontological model, knowledge base

Современная цифровая экономика предъявляет высокие требования к уровню подготовки специалистов любого профиля деятельности в сфере владения информационными технологиями. Подготовка специалистов в сфере информационных технологий (ИТ) включает не только владение базовыми навыками компьютерной грамотности, но и приобретение углубленных знаний по специальным направлениям, отвечающих современным требованиям. Для решения этой задачи учебные заведения должны иметь возможность формировать адаптивные актуальные образовательные программы, предусматривающие возможность построения индивидуальной траектории обучения, включения структурных компонентов, обеспечивающих применение самых современных педагогических инноваций, активных форм и методов обучения. Среди которых нужно отметить методы учебного проектирования, кейсов, активных лекций (перевернутый класс и т. п.), деловых игр, круглых столов (форумов), метод пресс-конференций, взаимного оценивания работ обучающимися, создания электронных учебных образовательных платформ, наполненных динамично обновляемым актуальным мультимедийным контентом, с возможностью интерактивного общения с преподавателем и обучающихся друг с другом. Огромное значение приобретает анализ качества содержательного контента и его актуальности,

соответствия требованиям стандартов, преодоления разрыва между уровнем подготовки выпускников и требованиями рынка труда [1].

В современных условиях происходит переход к компетентностно-ориентированной модели профессионального образования, в которой выделяются следующие подходы:

- британский подход к определению компетенций, который можно условно назвать «функциональным», поскольку он основан на описании задач и ожидаемых результатов;
- американский подход, в фокусе которого находятся качества человека, обеспечивающие успех в работе и используют аббревиатуру KSAO: знания (*knowledge*); умения (*skills*); способности (*abilities*) и иные характеристики (*other*);
- подход отечественной практики, который ассоциируется со сферой образования и выделяет три сферы компетенций: «знания, умения, навыки», к которым добавляется «опыт деятельности».

Для формирования востребованных адаптивных и актуальных образовательных программ требуются технологии и модели, систематизирующие и структурирующие компетенции востребованного в настоящее время IT-специалиста, фактически, создающие его профессиональный портрет.

Модели компетенций могут входить в состав онтологических моделей образовательного процесса. Среди наиболее интересных и актуальных следует отметить модели European Qualification Framework (EQF) и European Competency Framework (e-CF).

Модель EQF [2] определяет 8 уровней освоения компетенции (квалификации). Каждый уровень детализирует результаты обучения или повышения квалификации, фиксируя степень овладения знаниями и умениями. Модель ориентирована на все уровни и виды образования. Она создает условия для построения систем оценки квалификации и сертификации на базе компетентностного подхода, предусматривающего перенос акцента с формальных характеристик (длительность обучения, полученные кредитные единицы, статус учебного заведения, тип образовательной программы и т. п.) на конкретные результаты обучения.

Модель e-CF [3] имеет отраслевой охват. В ней определены классификация и набор спецификаций 40 компетенций (*e-competencies*) в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), сформированный путем обобщения квалификационных характеристик, используемых ведущими европейскими ИКТ-компаниями. Уровни освоения компетенций e-CF соотносятся с уровнями квалификации из EQF. Наборы из компетенций, описанных в e-CF, включаются в квалификационные характеристики различных категорий ИКТ специалистов и используются для их формального сопоставления.

Модели EQF и e-CF играют роль обобщенных справочников. Ссылки на их элементы (уровни квалификации из EQF и базовые ИКТ-компетенции из e-CF) в описаниях компетенции, формируемых на базе частных моделей, способствуют их согласованию и трансформации при переходе от одной модели к другой. EQF и e-CF являются инструментами-посредниками для установления соответствия между характеристиками компетенции, описываемыми на базе разных моделей.

Профили ролей стандарта e-CF EN 16234-1 были созданы в качестве основы и ориентира для создания специализированных профилей описания должностных компетенций, содержания учебных программ для организаций различных сфер деятельности (рис. 1).

Функция стандарта e-CF EN 16234-1 состоит в том, чтобы предлагать пользователям базовый ориентир для разработки или идентификации и кластеризации множества видов деятельности, которые необходимы для поддержки цифровой стратегии организации. Он также представляет общеевропейский взгляд и средство взаимодействия как между разными странами и заинтересованными сторонами, так и внутри организаций, например, между отделами кадров

и работниками сферы ИКТ. Хотя стандарт ориентирован на профессиональные компетенции в сфере ИКТ, конечной его целью является влияние на способность организаций использовать ИКТ для повышения производительности труда и конкурентоспособности. Стандарта e-CF EN 16234-1 принят в качестве ГОСТ Р 56413-2015 «Информационные технологии. Европейские профили профессий ИКТ-сектора» в Российской Федерации [4].

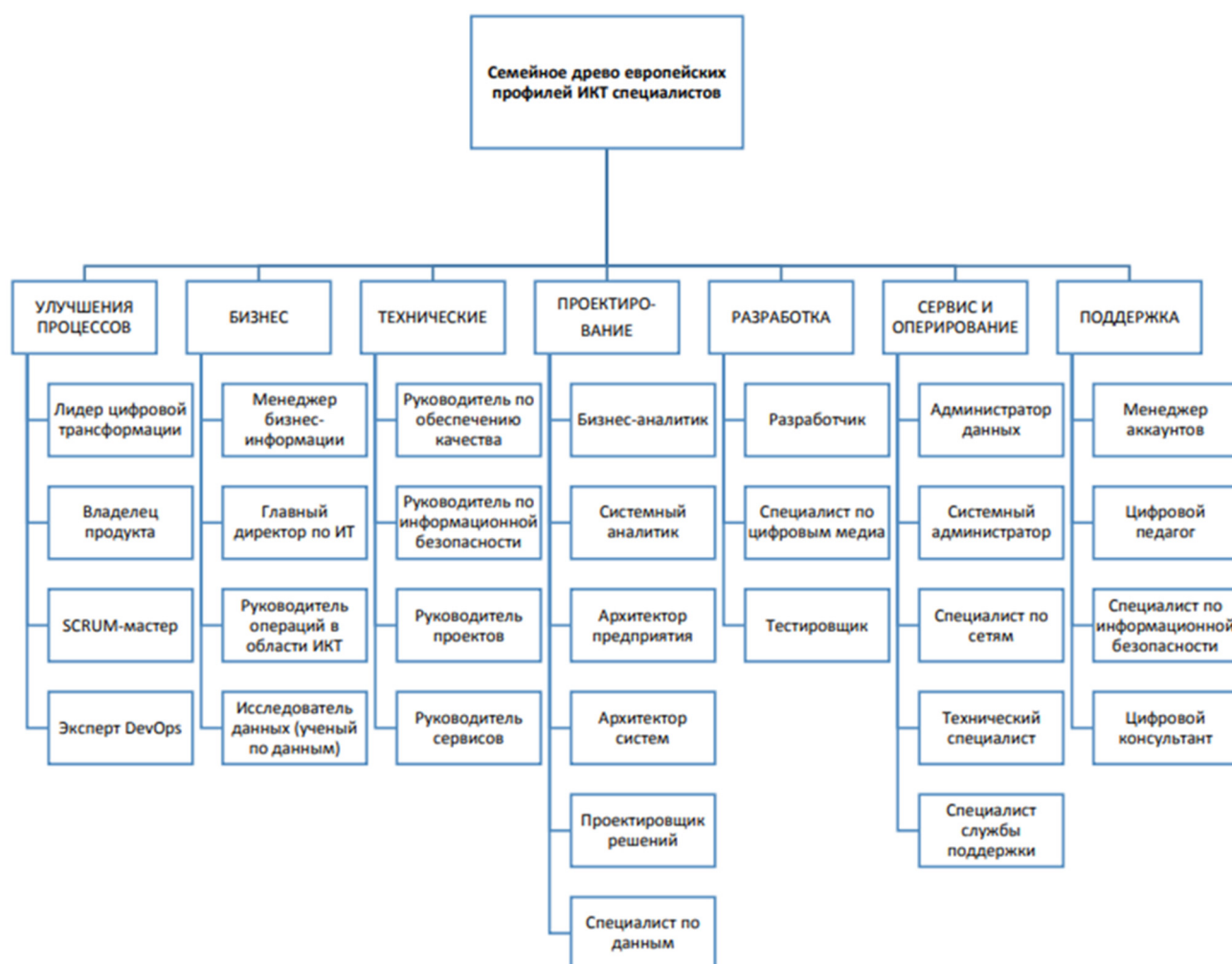


Рис. 1. Дерево европейских профилей ИКТ специалистов (стандарт e-CF EN 16234-1)

Возможны следующие сценарии использования стандарта e-CF профессиональных ролей ИКТ для учреждения образования:

- разработка новых и приведение существующих учебных программ для всех ступеней образования, включая программы повышения квалификации, в соответствии с потребностями рынка;
- понимание потенциала образования и увеличение мотивации обучающихся благодаря компетентностному подходу.

Стандарт e-CF очень хорошо систематизирует весь эволюционный опыт специалистов ИКТ разных направлений. Принятие стандартов на базе e-CF на уровне государства необходимо для того, чтобы выпускники вузов понимали, каким уровнем компетенций они обладают. Работодатели также смогут определить, какие компетенции они хотят видеть у своих сотрудников. Сегодня очень часто из-за отсутствия четких критериев, какой объем задач вложен в ту или иную компетенцию, возникает недопонимание между работодателем и соискателем на рабочее место.

Востребованность ИКТ компетенций высока не только в IT-компаниях, но в реальном секторе экономики и в органах государственного управления, т. к. все сферы экономики и управления проходят стадию цифровой трансформации. В стандарте из 40 компетенций программистам отведены только три; остальные связаны с внедрением, использованием ИКТ в бизнесе, услугах и других областях.

Крайне важна роль специалистов IT на уровне электронных лидеров на пути к четвертой промышленной революции (4.0), поскольку именно лидер ответственен за определение стратегических возможностей для развития предприятия и формирование культуры инноваций. Электронные компетенции в стандарте выделяются два уровня компетенций (е-4 и е-5), на которых профессионал обладает способностями «обеспечивать лидерство» (рис. 2) [2].

Описание способностей электронных лидеров на уровнях е-CF е-4 и е-5

е- CF	Описание уровней продвинутой е-CF	Типовые задачи	Слож- ность	Автономия	Поведение
е- 5	Принципал - Всеобщая ответственность и подотчетность; признан (легитимен) внутри и за пределами организации за инновационные решения и за формирование будущего с использованием выдающегося передового мышления и знаний.	Управление стратегией или программой	Непредсказуемая – неструктурированная	Демонстрирует существующее лидерство и независимость в новых контекстах, требующих решения проблем, связанных с множеством взаимодействующих факторов.	Придумывать, трансформировать, внедрять инновации, находить творческие решения, применяя широкий спектр технических и / или управленческих принципов.
е- 4	Ведущий специалист / старший менеджер - обширный круг обязанностей с использованием специализированных возможностей интеграции в сложных средах; полная ответственность за стратегическое развитие персонала, работающего в незнакомых и непредсказуемых ситуациях.	ИС стратегия / целостные решения		Демонстрирует лидерство и инновации в незнакомой, сложной и непредсказуемой среде. Решает проблемы, связанные с множеством взаимодействующих факторов	

Рис. 2. Компетенции электронных лидеров

Представленные компетенции востребованного в настоящее время IT-специалиста формируют знания, умения и навыки, прописанные в востребованных профессиональных стандартах. Нами предполагается возможность формирования тезауруса предметной области, построение и использование механизма определения необходимых компетентностей с использованием технологии онтологического моделирования и построения баз знаний.

В упрощенном виде онтологию можно описать как модель знаний, содержащую набор понятий, описывающих определенную предметную область и доступных для машинной обработки [5]. Данные понятия систематизированы при помощи иерархических отношений. Онтологическая модель обеспечивает гибкость и системный подход к предметной области. Онтология представляет целостный взгляд на предметную область и позволяет восстановить недостающие логические связи. Данное свойство онтологий является наиболее ценным, поскольку позволяет на основе ограниченного множества навыков, указанных в текстах вакансий, описать полный профессиональный портрет специалиста, требующегося работодателю на эту позицию.

Наиболее перспективным является подход к построению онтологической модели профессиональных компетенций на основе модели.

Формирование онтологии образовательного процесса и рынка труда начинается с определения базовых концепций и их взаимосвязи. На рис. 3 представлена схема верхнего уровня онтологии образовательного процесса, ориентированного на современные рыночные требования.

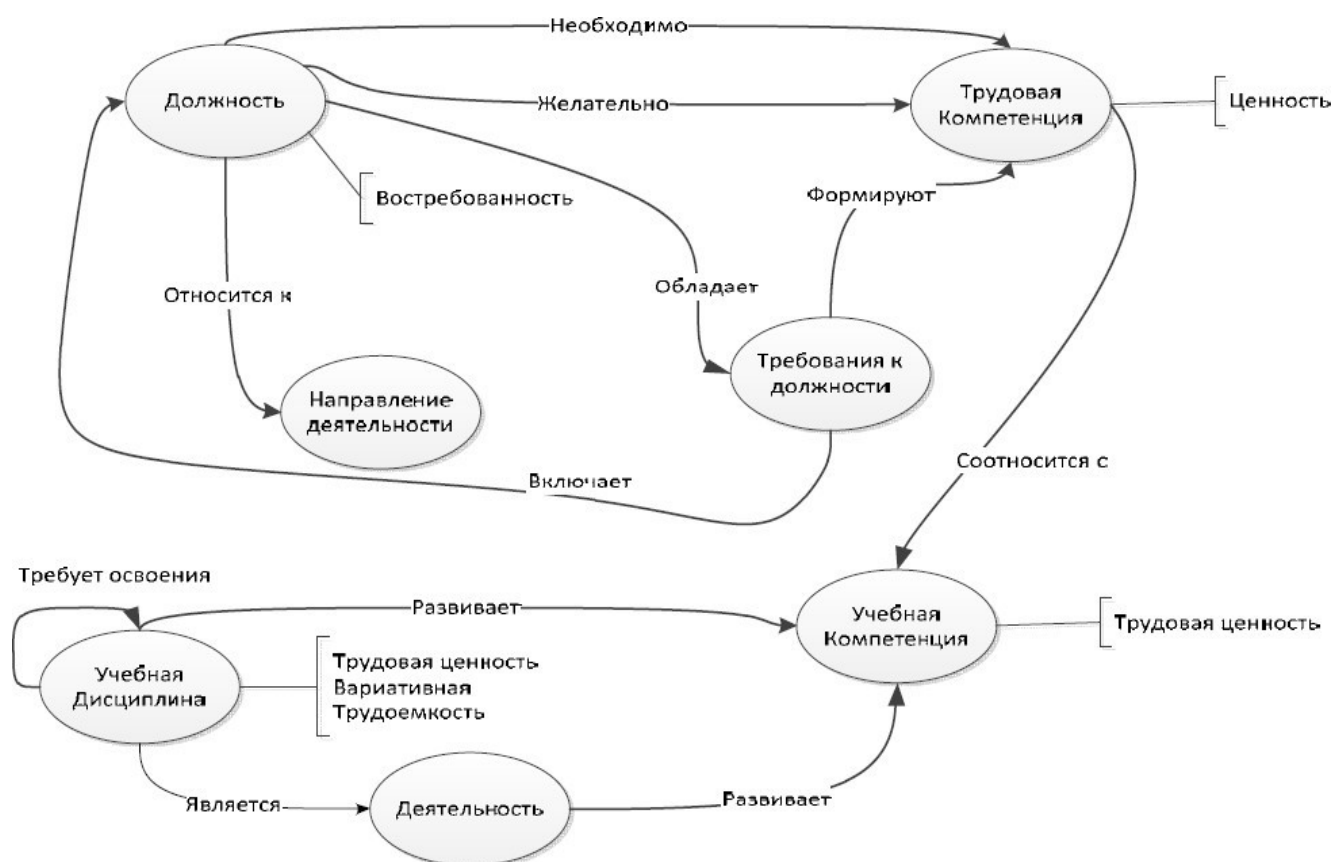


Рис. 3. Онтология образовательного процесса и компетенций ИТ-специалистов

Основные концепты онтологии – это учебные компетенции, учебные дисциплины, профессиональные стандарты, должности на рынке труда, требования к должности, трудовые компетенции.

При формировании онтологии предметной области, направленной на обеспечение учебного процесса, принимаем за основу перечень учебных дисциплин и учебных компетенций, который содержится в учебном плане специальности 1-26 03 01 «Управление информационными ресурсами» Института бизнеса БГУ.

Онтологическая модель предметной области позволяет составить целостное представление о взаимосвязях ключевых понятий от теоретических к специальным знаниям и является основой инструментария управления учебно-методическим контентом, их актуализацией и развитием с использованием образовательного портала учреждения образования [6].

При разработке онтологической модели предполагается придерживаться принципов и методологии NeOn, рассмотренных в источнике [7].

Список использованных источников

1. Ботов, Д. С. Семантический поиск учебных дисциплин под требования рынка труда на основе нейросетевых моделей языка / Д. С. Ботов, Ю. В. Дмитриев, Ю. Д. Кленин // Вестн. Южно-Уральского гос. ун-та. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2019. – № 4.
2. The European Qualification Framework for Lifelong Learning, 2010 [Electronic resource]. – Mode of access: https://ec.europa.eu/ploteus/sites/eac-efq/files/leaflet_en.pdf. – Date of access: 25.03.2022.

3. Руководство и дорожная карта по внедрению стандарта электронных компетенций – для стран восточного партнерства. – Режим доступа: https://eap-csf.eu/wp-content/uploads/e-CF-Manual_RU.pdf. – Дата доступа: 23.03.2022.
4. Информационные технологии. Европейские профили профессий ИКТ-сектора : ГОСТ Р 56413-2015. – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost>. –Дата доступа: 23.03.2022.
5. *Trokanas, N.* Semantic input/output matching for waste processing in industrial symbiosis / N. Trokanas, F. Cecelja, T. Raafat // Comput. Chem. Eng. – 2014. – Вып. 66. – С. 259–268.
6. Методологии актуализации образовательного контента на основе семантических технологий : отчет по НИР (промежут.) / Институт бизнеса БГУ ; рук. Т. А. Ткалич. – Минск : Институт бизнеса БГУ, 2021. – 34 с. – № ГР 20212245.
7. *Suárez-Figueroa, M.* The NeOn methodology for ontology engineering / M. Suárez-Figueroa, A. Gómez-Pérez, M. Fernández-López // Ontology engineering in a networked world. – Springer Berlin Heidelberg, 2012. – P. 9–34.