

11. Kuhn K. Giuse D. From hospital information systems to health information systems: problems, challenges, perspectives. *Methods of Information in Medicine*, 2001, vol. 40, no. 4, pp. 275-287. DOI: 10.1055/s-0038-1634170.

Получено 17.09.2018

УДК 681.518 + 658.336 + 004.031.4

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ И ВУЗОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Данилаев Д.П., Маливанов Н.Н.

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, Казань, РФ

E-mail: danilaev.reku@kstu-kai.ru

В статье рассмотрена идея «Цифрового кластера «предприятие – вуз» в контексте концепции «Цифровая экономика». Разделены сегменты концепции цифровизации, которые определяют содержательное наполнение направлений взаимодействия субъектов этого кластера. Модели и формы подготовки специалистов для предприятий могут существенно изменяться и переходить на новую цифровую платформу. На основе единой информационной среды появляется новый функционал в виде согласованных компетентностных моделей выпускника вуза и специалиста предприятия, банка компетенций, адаптивных образовательных программ и модулей. Новые формы взаимодействия позволяют сократить переходный период цифровизации производства на существующих предприятиях.

Ключевые слова: цифровой кластер, цифровая экономика, компетентностная модель, образовательная среда

Введение

Экономика вступает в новую фазу своего развития – цифровую, что обуславливает формирование новых экономических, социальных и культурных отношений на основе применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [1]. Технологически цифровая экономика представляет собой среду, в которой юридические и физические лица могут контактировать между собой по поводу совместной деятельности [2].

Одним из приоритетных направлений программы «Цифровая экономика Российской Федерации» является подготовка технических специалистов и кадровое обеспечение предприятий [3-4]. Причем новые социально-экономические отношения на основе ИКТ могут снять ряд накопившихся противоречий и проблем взаимодействия вузов, работодателей и студентов [5].

Цель статьи – анализ механизмов реализации компетентностного подхода к кадровому обеспечению производств на основе концепции «Цифровой кластер «Предприятие – Вуз».

«Цифровой кластер «Предприятие – Вуз» в контексте «Цифровой экономики»

Вузы являются одним из основных «поставщиков» кадров на предприятия. Работодателям важно, чтобы выпускник технического вуза обладал набором необходимых компетенций и мог опера-

тивно адаптироваться к производственному процессу. Также он должен уметь работать в команде, организовывать работу и руководить ею, обладать навыками коммуникации. Предприятие на своей базе способно сформировать недостающие компетенции выпускников. Но для фундаментальной, полной подготовки работодателям недостает методической базы, специалистов в междисциплинарных областях. Вузы в свою очередь не имеют разнообразной, современной материально-технической базы. Вряд ли они успеют за оснащением современным оборудованием разных предприятий.

Поэтому организация взаимодействия вузов и работодателей, подготовка квалифицированных кадров, освоение и развитие технологий находятся в их общих целях и интересах. Большим потенциалом при этом обладает внутрикорпоративное взаимодействие субъектов: вузов и работодателей, – для интеграции их ресурсов. Одной из возможных форм объединения субъектов является создание кластера по отраслевому, географическому или др. принципу, внутри которого могут выстраиваться взаимосвязи типа: вуз – вуз; вуз – работодатель; предприятие – предприятие.

Современные коммуникационные технологии способствуют высоким скоростям и разнообразию форм взаимодействия. Концепция «Цифрового кластера «Предприятие – Вуз» заключается в создании единой информационной среды их взаимодействия, объединения их ресурсов для достижения общей цели – подготовки технических

специалистов с необходимыми профессионально важными качествами (компетенциями) [3].

С учетом имеющихся в настоящее время исследовательских и технологических заделов в концепции «Цифровая экономика» можно выделить три относительно самостоятельных ключе-

вых ее сегмента. Это цифровой двойник [6-7], информационно-коммуникационная инфраструктура [8-9] и цифровая платформа (информационная система сопровождения основных процессов жизненного цикла наукоемкой продукции) [9-10] – см. рисунок 1.



Рисунок 1. Сегменты концепции цифровизации

Цифровой двойник в настоящее время является вполне реальным продуктом цифровой экономики. Это единая модель реального актива, достоверно описывающая все его характеристики, условия его существования и применения, процессы и взаимосвязи, как на отдельном объекте, так и в рамках целого производственного актива, а также реализующая технологии виртуальной и дополненной реальности. Благодаря этим технологиям цифровой двойник является multifunctional product, among its functional assignments can be:

- описание изделия, образ изделия, проектируемый, модернизируемый на этапе разработки продукта;
- виртуальный двойник изделия, вместе с руководством и данными по его обслуживанию, обеспечивающий испытания и эксплуатацию реального продукта;
- образовательный кейс, предназначенный для освоения изделия: устройства или системы, – пользователем, без возможного для них ущерба;
- объект исследования свойств реального изделия и условий его эксплуатации;
- механизм разработки и апробации технологий производства реального продукта;
- элемент системы управления полным жизненным циклом изделия;
- эталонная модель изделия, обеспечивающая выявление отклонений параметров и характеристик объекта от заданных значений. Реализованный вместе с датчиками в программно-аппаратном исполнении, цифровой двойник образует систему объективного контроля параметров и

характеристик объекта, обеспечивая надежность сложной технической системы.

«Пространственной, коммуникационной и транспортной основой информационно-коммуникационной инфраструктуры, информационного пространства любой страны являются высокоскоростные сети электросвязи последующих поколений (NGN), предоставляющие любому пользователю, в любом месте универсальный широкополосный доступ к неограниченному спектру сервисов и иных благ электросвязи и ИКТ» [8]. Без опережающего развития этих сетей и соответствующей техники невозможно распространение и применение современных информационных технологий и продуктов в виде цифрового двойника.

«Под цифровой платформой понимается сложная информационная система, обеспечивающая специфический способ выполнения определенной функции, которая открыта для использования клиентами и партнерами, включая разработчиков приложений, мерчантов (финансовые услуги через банковские карты) и агентов» [9]. Информационная система сопровождения основных процессов жизненного цикла наукоемкой продукции предназначена для реализации технологий производства, распределения, обмена и потребления на базе ИКТ. Состав и структура таких систем существенно зависят от предметной области их приложения. Однако всех их объединяет идея управления технологиями в цифровой экономике и создания новой технологической базы [1].

Возможность выделения трех сегментов концепции цифровизации (см. рисунок 1) под-

тверждается критериями оценки степени цифровизации экономики стран, предлагаемых разработчиками методик различных рейтингов (см. таблицу 1) [11].

Каждый сегмент концепции цифровизации вносит соответствующее содержательное наполнение в направления взаимодействия субъектов цифрового кластера «Предприятие – Вуз», а также содержательное наполнение компетенций современного специалиста.

От реализации совокупности всех трех сегментов концепции цифровизации зависит конкурентоспособность предприятий в так называемом «цифровом вихре» [12]. Цифровой вихрь – это неизбежное движение различных отраслей по направлению к «цифровому центру», в котором бизнес-модели, продукты и ценностные цепочки максимально оцифровываются.

Цифровые технологии разрушают существующие способы создания и потребления продукции и создают новые. Здесь конкурентные преимущества образуются благодаря гибкости, быстрым инновациям, готовности к экспериментам. Для существующих предприятий со сложившейся инфраструктурой, как правило, появляется переходный период освоения цифровых технологий, внедрения новых бизнес-моделей.

Тогда длительность этого переходного периода может являться показателем конкурен-

тоспособности этих предприятий. Она зависит от компетентности персонала предприятий и их включенности в процессы «цифровизации». Причем сами цифровые технологии могут стать инструментом повышения компетентности специалистов предприятий.

Компетентностный подход в цифровом кластере «Предприятие – Вуз»

Важнейшей точкой соприкосновения работодателей и вузов является формирование модели будущего специалиста, которая выражается, например, Федеральными Государственными образовательными стандартами (ФГОС), квалификационными требованиями, паспортом специалиста, отраслевыми и профессиональными стандартами. Однако сопоставление профессиональных и образовательных стандартов обнаруживает порой их противоречие, в ряде случаев несоответствие не только перечня профессий и профилей подготовки, но даже номенклатуры квалификаций [13].

Одна из форм взаимодействия вузов и работодателей выражается в экспертной функции последних относительно их качественных и количественных кадровых потребностей. Экспертный подход призван снизить неопределенность частных целей подготовки специалистов, компенсировать скорость устаревания знаний,

Таблица 1. Оценка степени цифровизации экономики [11]

Индекс	Разработчик	Компоненты рейтинга: факторы (субфакторы)
I-DESI (Индекс цифровой экономики и общества)	Еврокомиссия, Capgemini	Подключенность Человеческий капитал Уровень использования интернета Интеграция цифровых технологий Цифровые государственные услуги
e-intensity (Индекс цифровизации экономики)	BCG	Наличие инфраструктуры для доступа Вовлечение в цифровую деятельность Расходы на цифровизацию
GCI Global Connectivity Index (Индекс глобального подключения)	Huawei	Уровень развития цифровых технологий (широкополосный доступ, дата-центры, облака, большие данные, интернет вещей) Характеристика рыночных компетенций участников (спрос, предложение, опыт, потенциал)
World Digital Competitiveness Index (Цифровая конкурентоспособность)	Бизнес-школа IMD	Знания (таланты, образование, научная деятельность) Технология (регуляторика, капитал, уровень развития связи) Готовность (возможности по адаптации, гибкость бизнеса, уровень интеграции ИТ)

компетенций. Но обращение к этому подходу порождает, с одной стороны, компетентностную избыточность, с другой – несогласованность экспертных мнений (особенно между представителями крупного и малого бизнеса) [14-15]. Эти явления становятся проблемой, особенно в связи с ограниченным сроком обучения в вузе, условиями и особенностями организации учебного процесса [5].

Большое значение для понимания сути появившихся проблем имеет определение понятия «компетенция». Словарь иностранных слов [16] определяет компетенцию следующим образом: «1. Осведомленность в каком-нибудь круге вопросов, какой-нибудь области знания. 2. Круг чьих-нибудь полномочий, прав». Применительно к предметной области это определение можно интерпретировать как личную способность специалиста решать порученный ему класс профессиональных задач. Но как возможно формировать компетенции специалиста, если ряд профессиональных задач, которые ему будут поручены, заранее неизвестен?

Согласно образовательным стандартам вузы формируют у студентов набор базовых компетенций – способность решать ряд стандартных профессиональных задач. При этом в связи с развитием техники и технологий знания достаточно быстро устаревают, и, более того, отпадает необходимость в ряде профес-

сий. От будущего инженера требуется способность к непрерывному обучению, способность находить недостающую информацию и уметь применять ее на практике [5]. Огромное значение при этом имеет надсистемность знаний и умений человека, а также методология его обучения [17].

Для оценки эффективности профессиональной деятельности специалиста существенным понятием является «компетентность». «Это интегральное свойство личности, характеризующее его стремление и способность (готовность) реализовать свой потенциал для успешной деятельности в определенной области». [14] Компетентность специалиста периодически обновляется, в том числе за счет приобретения новых компетенций. Но как личностная характеристика она в общем случае не является суммой отдельных компетенций. Это можно пояснить хотя бы тем, что результаты обучения, которые формализованы набором компетенций выпускников, часто не тождественны целям образования. Такое расхождение существенно для организации взаимодействия вузов, студентов и работодателей. Однако если компетенции рассматривать как круг задач, которые приходилось решать специалисту, то их перечень является отражением уровня его профессионализма. А компетентностная модель является образом, характеризующим набором компетенций личности как специалиста.



Рисунок 2. Согласование компетентностных моделей специалиста предприятий и выпускника вуза с эталонной моделью. Обозначения: КМВ – компетентностная модель выпускника; КМС – компетентностная модель специалиста

Необходимый уровень компетентности специалиста требует соответствующего образовательного сопровождения в течение всей его жизни. Интеграция информационных систем вуза и предприятия позволяет связать функции информационной поддержки процессов жизненного цикла изделий и управления на предприятии, модели знаний, компетенций персонала предприятий и программы подготовки (переподготовки) специалистов. Важнейшим результатом применения такой системы является согласованный эталон компетентностной модели специалиста – единый для работников предприятий и выпускников вузов (см. рисунок 2).

Компетентностные модели выпускника и специалиста безусловно пересекаются и дополняют друг друга, но не совпадают полностью. Компетентностная модель выпускника в соответствии с требованиями ФГОС вбирает в себя общекультурные, общепрофессиональные компетенции. Компетентностная модель специалиста связана с конкретной предметной областью, профессиональной деятельностью и является более точной, но при этом более узкой. За рамками этих моделей остаются трудно формализуемые составляющие компетентности специалиста, которые, как правило, приходят с опытом работы, с его профессиональным и карьерным ростом.

Для отдельного предприятия эталонная модель может быть достаточно гибкой. В отличие от стандартов это периодически обновляющаяся компетентностная модель некоего оптимального работника предприятия. Сравнение компетентностных моделей (КМВ и КМС на рисунке 2) между собой, а также с эталонной моделью позволяет выявить недостающие компетенции работников предприятия и требуемые составляющие компетентностной модели выпускника [18]. Это позволяет определить элементы теоретической и практической подготовки, не вписавшиеся в ограниченные нормативными сроками обучения рамки основных образовательных программ вузов. Такие разделы могут быть скомпенсированы дополнительным обучением.

Наиболее распространенной формой расширения ряда компетенций сотрудника предприятия и повышения его компетентности является дополнительное профессиональное образование (ДПО). Исследования показывают, что потребности работодателей в подготовке по программам ДПО составляют 98,3% от общей потребности в обучении [18]. Обучение по программам ДПО должно проводиться не реже одного раза в три года, а для ряда должностей, отраслей экономики

и видов профессиональной деятельности – ежегодно [19].

При совпадении частных целей подготовки содержание программ ДПО и профильной части основных образовательных программ высшего образования может быть согласовано. Модульный принцип позволяет транслировать наиболее востребованные содержательные части программ ДПО в состав основных образовательных программ, периодически актуализируя их (см. рисунок 2). Этот же принцип обеспечивает возможность физическим лицам самостоятельно формировать образовательные траектории из отдельных элементов (программ, модулей и блоков). Тогда единая информационная среда «Цифровой кластер «Предприятие – Вуз» обеспечивает формирование адаптивной, самонастраивающейся системы подготовки специалистов. Студенты или сотрудники предприятий, используя модульный принцип формирования программы подготовки, имеют возможность «набрать» компетенции, актуальные в настоящее время или в перспективе для конкретного работодателя. Причем и для тех, и для других возможны форматы ДПО в вузе или корпоративного обучения.

Согласование компетентностных моделей выпускника вуза и работника предприятия создает предпосылки для конкуренции между трудоустривающимися на предприятия молодыми людьми и уже задействованными в производственном процессе сотрудниками. Такая конкуренция для сотрудников может стать дополнительной мотивацией в непрерывном самосовершенствовании.

Применение единой информационной среды взаимодействия обуславливает появление еще одной компетенции: «цифровой» – владение современными информационными технологиями (по сегментам концепции цифровизации – см. рисунок 1) и способностью их применить для развития собственной компетентности. «Цифровая» компетенция фактически определяет у личности качество коммуникативности на основе современных ИКТ. Формирование этой компетенции у студентов фактически осуществляется, например, путем применения электронной образовательной среды университетов. Однако для выпускников прошлых лет такая среда часто остается недоступной. Тогда развитие этой компетенции у специалистов предприятий и организаций может быть принято как одна из частных целей и составляющая программ дополнительного профессионального образования. Здесь любопытен пример опыта Бельгии, «где в 70-х гг. были созданы специальные мобильные группы

специалистов (в том числе и преподавателей, и студентов профильных вузов), которые проводили обучение сотрудников госорганов и настройку информационных систем непосредственно на рабочих местах, находясь там столько времени, сколько требовалось» [2].

Единая информационная среда обеспечивает распространение и доступность электронных информационных ресурсов [4]. Со стороны предприятий это пакеты прикладных программ и информационные среды CAD, CAM, CAE, а также прикладные цифровые технологии производства. Со стороны вуза это накопленные библиотечные ресурсы. Эта составляющая взаимодействия обеспечивает методическое сопровождение и актуальность модулей основных и дополнительных образовательных программ.

Создание единой информационной среды позволяет координировать встречные информационные потоки предприятий и вузов [4]. С одной стороны, процессный подход, реализованный в концепции «Цифровое предприятие», позволяет определить набор компетенций технических специалистов, востребованных в связи с выделенными производственными процессами, а также определить ряд недостающих компетенций. С другой стороны, это каталог уникальных наборов компетенций выпускников, полученных с учетом профиля подготовки, а также позже, в процессе работы на предприятиях.

Единая информационная среда взаимодействия позволяет обеспечить не только подбор кадров для предприятий с учетом уровня подготовки выпускников и потребностей работодателей, но также осуществить ротацию кадров. Здесь можно успешно реализовать технологию крауд-сорсинга [2]. По сути, она схожа с формированием временных трудовых коллективов для решения частных производственных задач. Такой подход близок духу академической среды с ее научно-исследовательской, инновационной и профессиональной составляющей. В состав временных трудовых коллективов могут привлекаться преподаватели и студенты вузов, а также выпускники прежних лет с востребованными компетенциями и компетентностью. Тогда роль информационной среды университетов распространяется на создание базы данных со сведениями о пополняющихся компетенциях всех выпускников и с механизмами реализации их компетентности. Эту базу данных можно условно назвать «банк компетенций».

В широком смысле указанный банк – это форма обмена информацией, форма прямого диалога

специалистов и работодателей, специалистов и вузов, вуза и работодателей. В более узком смысле банк компетенций представляет собой модель каждого специалиста, работающего в той или иной сфере профессиональной деятельности. Как не бывает двух одинаковых людей, так существует многообразие моделей специалистов, при условии ограниченной детализации компетенций специалистов, чтобы компетенция не вырождалась в элементарный профессиональный навык [14].

Цифровой кластер «Предприятие – Вуз» может выступать единой площадкой банка компетенции в рамках целой корпорации. По аналогии с сайтами для поиска работы в рамках корпорации возможно создание открытой системы поиска и подбора специалистов. В том числе поиска внутренних кадровых резервов для решения частных производственных задач. Для каждого выпускника его компетентностная модель отражается портфолио, которое пополняется по мере появления опыта работы. Для вуза эти модели характеризуют качество подготовки выпускников, эффективность трудоустройства. Но главное – это элемент обратной связи от выпускников и работодателей к вузам, механизм продолжающихся контактов с выпускниками и механизмы реализации lifelong learning.

Единая информационная платформа с банком компетенций, с открытым или авторизованным доступом работодателей к портфолио выпускников позволяет создать конкурентную среду перераспределения специалистов на рынке квалифицированного труда. Причем здесь возможна конкуренция между субъектами каждой стороны. Конкуренция между работодателями за привлечение квалифицированных специалистов в конкретной предметной области. Конкуренция между выпускниками вузов за лучший карьерный рост, лучшие рабочие места, большую зарплату. Конкуренция между вузами в части совершенствования учебных планов образовательных программ, а также за возможность реализации своих программ ДПО, и расширение этого рынка образовательных услуг.

Выводы

Таким образом, Цифровой кластер «Предприятие – Вуз» становится основой для саморегулирующейся системы адаптивной подготовки специалистов. Он также является механизмом развития индивидуальных траекторий подготовки студентов и работающих сотрудников предприятий, уточнения эталонной модели специ-

алиста отдельного предприятия, и реализации компетентностного подхода при их подготовке путем постановки частных целей и формирования соответствующих образовательных модулей. Каждый сегмент концепции цифровизации вносит соответствующее содержательное наполнение в направления взаимодействия субъектов Цифрового кластера «Предприятие – Вуз», а также содержательное наполнение компетенций современного специалиста.

Предложенный в составе Цифрового кластера банк компетенций открывает новые формы взаимодействия работодателей, студентов и вузов. Каждый субъект получает новые возможности – для вуза, например, можно отметить следующие из них.

1. Перечень вновь появляющихся компетенций выпускников в их компетентностных моделях может быть использован как вектор развития основных и дополнительных образовательных программ вузов. Это будет способствовать увеличению доли программ ДПО (и обучаемых по ним), в том числе в сфере освоения нового оборудования и технологий, а также увеличению скорости реагирования вузов на потребности профессионального сообщества в той или иной сферах деятельности.

2. С помощью внедрения банка компетенций и механизмов реализации компетентности специалистов более четко определяются цели ДПО – обеспечение компетентности каждого специалиста в течение всей его жизни.

3. Благодаря модульному принципу основные образовательные программы могут легко адаптироваться к потребностям работодателей, т.е. актуализироваться. Поэтому банк компетенций обеспечивает более тесную интеграцию вузов в социально-экономическую структуру региона, в котором они работают.

4. Цифровой кластер может стать инструментом поиска и привлечения опытных специалистов предприятий и корпораций для реализации дополнительных образовательных программ.

Литература

1. Иванов В.В., Малинецкий Г.Г. Цифровая экономика: от теории к практике // Инновации. – 2017. – №12. – С. 3-12.
2. Панышин Б.Н. Цифровая экономика: особенности и тенденции развития // Наука и инновации. – 2016. – №3. – С.17-20.
3. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // URL: <http://government.ru/docs/28653/> (д.о. 31.05.2018).

4. Данилаев Д.П. Методология организации и информационная система подготовки кадрового обеспечения предприятий ОПК // Организатор производства. – 2017. – Т.25. – №4. – С. 5-17.
5. Данилаев Д.П., Маливанов Н.Н. Современные условия и структура взаимодействия вузов, студентов и работодателей // Высшее образование в России. – 2017. – №6. – С. 29-35.
6. Никоноров А., Шишмарев А. Цифровой двойник // Сибирская нефть. – 2017. – №140 (апрель) // URL: <http://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2017-april/1119180/> (д.о. 16.07.2018).
7. Цифровой двойник: недостающее звено // URL: <https://events.vedomosti.ru/media/materials/material-d205368a> (д.о. 16.07.2018).
8. Ластович Б. ИКТ инфраструктура цифровой экономики. Простые истины // ИнформКурьер Связь. 2017. №07-08. // URL: <http://www.iksmedia.ru/articles/5434122-IKT-in-frastruktura-cifrovoj-ekonom>. (д.о. 13.07.2018).
9. Бычков И.В., Ружников Г.М., Фёдоров Р.К. и др. Инфраструктура цифровой экономики Иркутской области // Труды XVI Всероссийской конференции DICR-2017. Новосибирск. // URL: <http://elib.ict.nsc.ru/jspui/bitstream/ICT/1467/8/paper04.pdf> (д.о. 13.07.2018).
10. Цифровое предприятие. Типовая информационная система оборонно-промышленного комплекса. Основные элементы истории проекта // URL: http://xn--hlaeieie.xn--plai/sites/default/files/docs/cifrovoe_predpriyatie_tipovaya_informacionnaya_sistema_oboronno-promyshlennogo_kompleksa_osnovnye_elementy_istorii_proekta.pdf (д.о. 13.07.2018).
11. Кривошеев О.В. Цифровая экономика Российской Федерации. Технологические заделы // URL: <http://www.fa.ru/org/dep/findata/Documents/News/2017/11/Oleg%2520Krivosheev.pdf>. (Дата д.о.13.07.2018).
12. Лоакс Д., Маколей Д., Норона Э., Уэйд М. Цифровой вихрь. М.: Изд-во ЭКСМО, 2018. – 400 с.
13. Сазонов Б.А. Классификация профессиональных программ в Российской Федерации: проблемы и возможные решения // Высшее образование в России. – 2017. – №11. – С.20-30.
14. Томилин О.Б., Томилин О.О. Проблемы компетентностного подхода в высшем профессиональном образовании // Университетское управление: практика и анализ. – 2014. – №1. – С.44-55.

15. Данилаев Д.П. Комплексное взаимодействие высшего технического учебного заведения и промышленных предприятий // Университетское управление: практика и анализ. – 2012. – №3. – С.64-68.
16. Краткий словарь иностранных слов. М.: Гос. изд-во иностранных и национальных словарей. – 1950. – 456 с.
17. Иванов В.Г., Сазонова З.С., Сапунов М.Б. Инженерная педагогика: попытка типологии // Высшее образование в России. – 2017. – №8/9. – С.32-42.
18. Компетентностный подход в аэрокосмическом образовании. М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2010. – 216 с.
19. Федотов А.В., Беяков С.А., Клячко Т.Л., Полужкина Е.А. Периодичность обучения по программам дополнительного профессионального образования: факты и потребности // Университетское управление: практика и анализ. – 2018. Т. 22. – №1. – С.38-50.

Получено 20.07.2018

Данилаев Дмитрий Петрович, д.т.н., доцент Кафедры радиоэлектронных и квантовых устройств Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева (КНИТУ-КАИ). Тел. (8-843) 238-40-67. E-mail: danilaev.reku@kstu-kai.ru

Маливанов Николай Николаевич, д.пед.н., профессор, проректор по образовательной деятельности КНИТУ-КАИ. Тел. (8-843) 231-01-11. E-mail: cno@kai.ru

INTERACTION SPECIFICS BETWEEN ENTERPRISES AND UNIVERSITIES IN DIGITAL ECONOMY CONTEXT

Danilaev D.P., Malivanov N.N.

Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev,

Kazan, Russian Federation

E-mail: danilaev.reku@kstu-kai.ru

In the article the Enterprise–University Digital Cluster idea in the context of Digital Economy concept is considered. The digitalization concept segments are isolated, which determine the context of the interaction between the the cluster subjects. Specialists' training models and forms can change significantly and move to a new digital platform. Based on the unified information environment, a new functionality appears in the form of coordinated competency models of the university graduate and enterprises expert, banks of competences, adaptive educational programs and modules. New forms of interaction allow reducing the transitional period of production digitalization at the existing enterprises.

Keywords: *digital cluster, digital economy, competence model, educational environment*

DOI: 10.18469/ikt.2019.17.1.18

Danilaev Dmitriy Petrovich, Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev, 10 Karl Marx Str., Kazan, 420111, Russian Federation; Associated Professor of the Department of Radioelectronic and Quantum Devices, Doctor of Technical Science. Tel. +7 (843) 238-40-67. E-mail: danilaev.reku@kstu-kai.ru

Malivanov Nikolay Nikolaevich, Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev, 10 Karl Marx Str., Kazan, 420111, Russian Federation. Vice-rector for Academic Affairs, Doctor of Pedagogy, Professor. Tel. +7 (843) 231-01-11. E-mail: cno@kai.ru

References

1. Ivanov V.V., Malineckij G.G. Cifrovaya ekonomika: ot teorii k praktike [Digital economy: from theory to practice]. Innovacii, 2017, no. 12, pp. 3-12.
2. Panshin B.N. Cifrovaya ekonomika: osobennosti i tendencii razvitiya [Digital Economy: Features and Trends of Development]. Nauka i innovacii, 2016, no. 3, pp.17-20.
3. Ob utverzhdenii programmy «Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii» [Approval of the program «Digital Economy of the Russian Federation»]. Available at: <http://government.ru/docs/28653/> (accessed 31.05.2018).

4. Danilaev D.P. Metodologiya organizatsii i informacionnaya sistema podgotovki kadrovogo obespecheniya predpriyatij OPK [The organization methodology and the information system for the defense industry enterprises personnel training]. *Organizator proizvodstva*, 2017, vol. 25, no. 4, pp. 5-17. DOI: 10.25065/1810-4894-2017-25-4-5-17.
5. Danilaev D.P., Malivanov N.N. Sovremennye usloviya i struktura vzaimodejstviya vuzov, studentov i rabotodatelej [Modern conditions and structure of interaction between universities, students and employers]. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2017, no. 6, pp. 29-35.
6. Nikonorov A., Shishmarev A. Cifrovoy dvojn timer [Digital double]. *Sibirskaya neft*, 2017, no. 140. Available at: <http://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2017-april/1119180/> (accessed: 07.16.2018).
7. Cifrovoy dvojn timer: nedostayushee zveno [Digital double: the missing link] Available at: <https://events.vedomosti.ru/media/materials/material-d205368a-ebba-4b81-9ca7-a09659937699/download> (accessed: 07.16.2018).
8. Lastovich B. IKT infrastruktura cifrovoy ekonomiki. Prostye istiny [ICT infrastructure of the digital economy. Simple truths]. *InformKurer Svyaz*, 2017, no. 07-08. Available at: <http://www.iksmedia.ru/articles/5434122-IKTinfrastruktura-cifrovoy-ekonomik.html> (accessed: 07.13.2018).
9. Bychkov I.V., Ruzhnikov G.M., Fyodorov R.K. Infrastruktura cifrovoy ekonomiki Irkutskoj oblasti [Infrastructure of digital economy of the Irkutsk region]. *Proceedings of the XVI All-Russian Conference DICR-2017*. Novosibirsk. Available at: <http://elib.ict.nsc.ru/jspui/bitstream/ICT/1467/8/paper04.pdf> (accessed: 13.07.2013).
10. «Cifrovoe predpriyatie». Tipovaya informacionnaya sistema oboronno-promyshlennogo kompleksa. Osnovnye elementy istorii proekta [Digital enterprise. Typical information system of the military-industrial complex. Main elements of the project history] Available at: http://xn--h1aeleie.xn--p1ai/sites/default/files/docs/cifrovoe_predpriyatie_tipovaya_informacionnaya_sistema_oboronno-promyshlennogo_kompleksa_osnovnye_elementy_istorii_proekta.pdf (accessed: 07.13.2018).
11. Krivosheev O.V. Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federatsii. Tehnologicheskie zadely [Digital Economy of the Russian Federation. Technological reserves] Available at: <http://www.fa.ru/org/dep/findata/Documents/News/2017/11/Oleg%2520Krivosheev.pdf>. (accessed: 13.07.2013).
12. Macaulay J., Loax J., Wade M., Noron A. *Cifrovoy vihr* [The digital vortex]. Moscow, EKSMO Publ., 2018. 400 p.
13. Sazonov B.A. Klassifikatsiya professionalnykh programm v Rossijskoj Federatsii: problemy i vozmozhnye resheniya [Classification of professional programs in the Russian Federation: problems and possible solutions]. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2017, no. 11, pp. 20-30.
14. Tomilin O.B., Tomilin O.O. Problemy kompetentnostnogo podhoda v vysshem professionalnom obrazovanii [Problems of the competence approach in higher professional education] // *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2014, no. 1, pp. 44-55.
15. Danilaev D.P. Kompleksnoe vzaimodejstvie vysshego tekhnicheskogo uchebnogo zavedeniya i promyshlennykh predpriyatij [Complex interaction of the higher technical educational institution and industrial enterprises]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2012, no. 3, pp. 64-68.
16. Lyohina L.V., Petrova F.N. *Kratkij slovar inostrannykh slov* [Dictionary of foreign words]. Moscow, Gos. izd-vo inostrannykh i nacionalnykh slovarej, 1950. 456 p.
17. Ivanov V.G., Sazonova Z.S., Sapunov M.B. Inzhenernaya pedagogika: popytka tipologii [Engineering pedagogy: attempt of typology]. *Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2017, no. 8-9, pp. 32-42.
18. Gerashchenko A.N., Kuprikova M.Yu., Sidorova A.Yu. Kompetentnostnyj podhod v aerokosmicheskom obrazovanii [Competence approach in aerospace education: monograph]. Moscow, MAI-PRINT Publ., 2010. 216 p.
19. Fedotov A.V., Belyakov S.A., Klyachko T.L., Polushkina E.A. Periodichnost obucheniya po programmam dopolnitelnogo professionalnogo obrazovaniya: fakty i potrebnosti [Training periodicity with the additional vocational education programs: facts and needs]. *Universitetskoe upravlenie: praktika i analiz*, 2018, vol. 22, no. 1, pp. 38-50.

Received 20.07.2018