

УДК 37:004
ВАК 05.13.10
РИНКЦ 14.01.85

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СРЕДА НЕПРЕРЫВНОГО РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

*Н. А. Дмитриевская, к. э. н. директор Института экономики и финансов,
Тел.: (495) 442-23-97, e-mail: NDmitrievskaia@rector.mesi.ru
Московский государственный университет экономики, статистики и информатики
(МЭСИ)
<http://www.mesi.ru>*

The article covers the main smart concepts, which are transferred into all levels education sphere, foundations of smart education environment development, competence management tools, changes in educational content design fundamentals for the purpose of its updating, portfolio usage as a learner competence assessment tool.

В статье рассматриваются основные концепции смарт, переносимые в область образования всех уровней, принципы построения среды смарт-обучения, инструменты управления компетентностью, изменения в принципах построения образовательного контента в целях ускорения его обновления, использование портфолио как инструмента оценки компетентности учащегося.

Ключевые слова: смарт-обучение, интегрированная интеллектуальная среда обучения, человеческий капитал.

Keywords: smart education, integrated intellectual educational environment, human capital.



Н.А. Дмитриевская

В современном мире значение образования как важнейшего фактора формирования нового качества экономики и общества увеличивается вместе с ростом влияния человеческого капитала [1]. Дебаты, посвященные глобальному экономическому кризису, его причинам, путям предупреждения в будущем подобных коллапсов экономики, также ведут к выводу о необходимости инвестирования прежде всего в человеческий капитал [2]. Ключевой характеристикой человеческого капитала является профессиональная компетентность его носителей, создаваемая и развиваемая в системе образования [3]. Таким образом, основным инструментом инвестирования в человеческий капитал является образование с финансированием его как из государственного бюджета, так и за счет средств компаний, различных фондов и самих индивидов – носителей человеческого капитала. Но образовательная система должна претерпеть изменения, должны не просто наращиваться объемы образования трудовых ресурсов, должно качественно измениться само содержание образования, его методы, инструменты и среды, необходим переход к смарт-образованию [2]. Томас Фридман отмечает, что необходимо развивать такие комплексные компетенции, как аналитические, навыки решения комплексных проблем, инновационность – способность к развитию новых идей и их внедрению, навыки межкультурных коммуникаций [4]. В условиях постоянного роста и обновления знаний непрерывное развитие компетенций на протяжении всей карьеры становится наиболее актуальным в системе современного образования, задачами которого являются обеспечение:

- непрерывности образования в течение всей жизни человека;
- лично-ориентированного обучения;
- дифференциации и индивидуализации образования на основе вариативности образовательных программ;
- гибкой системы профилей обучения;
- непрерывного обновления содержания профессионального образования;
- ориентации на реальные потребности конкретных потребителей образовательных услуг.

Скорость возникновения новых технологий в последнее десятилетие значительно выросла, каждый год производители предлагают новые устройства для профессиональной деятельности и коммуникаций. Новые интеллектуальные (*smart*) технологии требуют изменения платформ ис-

пользуемых для передачи знаний и широкого использования *smart*-устройств. По результатам маркетинговых исследований, к 2012 году 350 миллионов людей в мире будут использовать смартфоны [5]. Нарастающий темп происходящих изменений в отраслях, для которых система образования готовит кадры, влечет за собой необходимость трансформации и самой системы профессионального образования для непрерывного развития компетентности участников рынка труда. Профессиональное образование должно стать одной из самых быстро обновляемых отраслей как с точки зрения содержания, так и с точки зрения технологий и методов обучения. Скорость обновления знаний и технологий должна рассматриваться как критерий качества системы образования.

В настоящее время многие страны приняли концепцию трансформации в смарт-экономику, которая приходит на смену парадигме экономики, построенной на знаниях. Анализ научной литературы и наши наблюдения показали, смарт-экономика – это экономика, в основу которой положен принцип смарт-сорсинга – разумного и сбалансированного привлечения и использования всех ресурсов, являющихся факторами производства, – человеческих, финансовых, природных, сырьевых, в том числе энергетических и пр. Акцент в различных концепциях отличается в зависимости от типа экономики. Так, в европейских концепциях делается серьезный акцент на использование источников энергии.

Концепция смарт в образовании возникла как следствие внедрения этого понятия на идеологическом уровне, а также вслед за проникновением в нашу жизнь разнообразных умных устройств, облегчающих процесс профессиональной деятельности и личной жизни (смартфон, умный дом, смарткар – интеллектуальный автомобиль, смартборд – интерактивная интеллектуальная электронная доска, *smart*-система самодиагностики жесткого диска компьютера). Смарт подразумевает повышение уровня интеллектуальности отдельного устройства или устройств, формирующих окружающую среду для того или иного вида деятельности. Перенос данной концепции на образование находится в начальной стадии, термины и основные понятия проходят процесс формирования. Понимание смарт применительно к сфере образования колеблется от использования смартфонов и иных аналогичных устройств для доставки знаний учащимся до формирования интегрированной интеллектуальной виртуальной среды обучения, в том числе с использованием устройств категории смарт.

В нашем понимании концепция смарт в образовании подразумевает создание интегрированной интеллектуальной среды непрерывного управления компетентностью участников образовательного процесса, включая мероприятия формального и неформального процесса обучения, результатом которых являются изменения демонстрируемого поведения путем применения приобретенных новых компетенций в ходе трудовой деятельности. Технической базой реализации такого образования является весь имеющийся парк устройств: стационарные компьютеры, ноутбуки, планшеты, смартфоны и пр., принадлежащие как учащимся, так и учебным заведениям.

Необходимость развития интегрированной интеллектуальной образовательной среды основывается: на принципе рекурсивности в образовании; на достаточной степени развития смарт-технологий и интенсивности их проникновения в повседневную жизнь; на закономерной реакции системы образования на вызовы изменяющихся требований со стороны рынка труда к современному работнику, который должен работать в смарт-среде при нарастающих скоростях обновления и увеличения объемов информации; на переходе образования к компетентносто-ориентированному обучению, позволяющему формировать комплексные компетенции.

Основной причиной актуальности внедрения смарт-образования является необходимость совершенствования существующей системы образования в соответствии с новыми требованиями смарт-экономики и смарт-общества. Современная образовательная система должна быть все более и более нацелена на обучение занятого населения, в связи с тем что рост объемов и скорость обновления знаний постоянно увеличивается и потребность в обновлении компетенций, увеличении их объемов и развитии новых также нарастает. Такая целевая аудитория имеет ряд специфических черт, делающих внедрение интеллектуальной среды обучения весьма актуальной: учащиеся имеют минимальное время для очного обучения; их цели обучения конкретны и индивидуальны; различный предыдущий опыт обучения; наличие опыта в профессиональной сфере деятельности. Все эти факторы формируют уникальный профиль компетенций каждого учащегося, который, в свою очередь, должен развиваться в дальнейшем по индивидуальной траектории обучения. Кроме того, система профессионального образования должна расширить свои границы путем предоставления возможности проходить обучение непрерывно и независимо от местонахождения с использованием разнообразных устройств, позволяющих организовать учебный про-

цесс и доступ к учебной информации, давая возможность формировать индивидуальные траектории для каждого учащегося, при этом должен учитываться принцип минимизации затрат при сохранении высокого качества обучения.

Принципы интеграции отдельных элементов в интеллектуальную среду обучения должны обеспечить следующие основные характеристики смарт-образования:

- **Бесшовность** – обеспечение совместимости между программным обеспечением, разработанным для разных операционных систем, между всеми устройствами, используемыми для образовательного процесса, и всеми средами. Бесшовность позволяет предоставлять равные возможности для обучения независимо от используемых устройств, обеспечивая возможность реализации непрерывности учебного процесса и целостности учебной информации.

- **Независимость от времени и места, мобильность, повсеместность, непрерывность и простота доступа** к учебной информации.

- **Автономность преподавателя и учащегося** за счет использования мобильных устройств доступа к системе обучения позволяет расширить временные границы для всех участников образовательного процесса, предоставляя возможность преподавателю обновлять контент постоянно.

- **Передача выполнения рутинных функций преподавателя интеллектуальной системе**, в том числе по поиску контента, его предварительному оцениванию; сбор информации по активности учащихся, которая может послужить основанием оценки его компетентностей. Использование нейроагентов для сбора и первичной обработки информации.

- **Оценка демонстрируемых изменений компетенций** – результативность учебного процесса измеряется полученными знаниями по окончании обучения как непосредственно по предметной области, так и возможностью применять полученные знания и навыки на практике в сравнении с уровнем компетентности до прохождения обучения.

- **Гибкое обучение с точки зрения предпочтений и индивидуальных возможностей учащегося** (возможность настройки обучения под индивидуальные параметры учащегося, в том числе такие, как исходные знания, опыт и навыки; стиль обучения; вплоть до физиологического и психологического состояния в каждый конкретный момент обучения).

- **Преемственность между уровнями образования.**

Таким образом, условиями реализации смарт-образования выступают:

- **Переход на компетентностно-ориентированное обучение** – метод обучения, сфокусированный на приобретении компетенций, которые применимы сразу после окончания обучения в профессиональной деятельности [9]. Для формулирования модели компетенций основой является реальный процесс профессиональной деятельности.

- **Необходимы систематизированные изменения технической архитектуры и внедрение смарт-устройств в учебный процесс**, обеспечив таким образом возможность непрерывного управления компетенциями всех участников учебного процесса.

- **Внедрение инструментов самодиагностики образовательной среды для обеспечения стабильного функционирования всех элементов образовательной среды** – как аппаратной части, так и контента (например, с точки зрения актуальности).

- **Для реализации принципа непрерывности необходимо внедрение межплатформенного подхода и использование программного обеспечения для организации учебного процесса, адаптивного ко всем существующим операционным системам**, в том числе на основе использования облачных технологий, проектирование контента на основе единых стандартов описания данных, например на основе спецификаций *SCORM*.

- **Высокая скорость обновления образовательного контента** за счет использования микромодулей, обеспечения возможности обновления контента с различных устройств.

- **Использование инструментов разработки образовательного контента**, предоставляющих возможность создавать учебные материалы в форматах устройств, используемых в интегрированной интеллектуальной среде.

- **В системе оценки необходимо сместить фокус на результативность обучения с его продолжительности.**

- **Необходимы точные метрики для определения компетентности до и после обучения.** Все результаты метрических измерений должны размещаться и храниться в электронном портфолио, являясь данными для анализа стиля обучения, результатов обучения, прогресса каждого учащегося, а также данными для работодателя.

Система оценивания должна учитывать все среды, в которых участвует учащийся, и при помощи нейроагентов собирать информацию для преподавателя как из образовательной среды, так и извне. Преподаватель, в свою очередь, должен обладать навыками построения семантических запросов для поисковых агентов интегрированной системы обучения. Все результаты оценивания должны собираться в электронном портфолио, которое сопровождает учащегося на протяжении всего периода непрерывного обучения, то есть практически всю его жизнь. Электронное портфолио учащегося в новой концепции становится не только базой данных с учебными успехами, коллекцией работ учащегося, отражающей приобретенные в ходе обучения

компетентности, а также хранит информацию о его персональном стиле обучения, которая позволяет осуществлять индивидуальную настройку системы.

В связи с этим меняется роль преподавателя, он становится помощником в создании качественного портфолио. Совокупность портфолио учащихся одного преподавателя становится, в свою очередь, элементом портфолио самого преподавателя, на основе которого учащиеся могут принимать положительное или негативное решение о выборе преподавателя, коллекция всех портфолио – визитная карточка учебного заведения. Единственная проблема, которая остается нерешенной для России, в отличие от стран Европы, Америки и Азии, – отсутствие национальной или междуниверситетской системы антиплагиата.

Таким образом, смарт-среда для учащихся представляет собой умные, междисциплинарные, ориентированные на учащихся образовательные системы непрерывного образования (школа, высшее учебное заведение, корпоративное обучение), основными характеристиками которых являются:

- адаптивные образовательные программы;
- использование сквозного портфолио учащихся;
- больше информации об учащихся;
- технологии совместного обучения – создания знаний;
- доступ к процессу обучения территориально и аппаратно независимый;
- передача большого количества рутинных функций от человека машинам;
- индивидуализация обучения на новом уровне;
- вовлечение в учебный процесс практиков.

Создание интегрированной интеллектуальной среды позволит решить ряд проблем образования взрослых, в том числе максимальную подстройку под потребности учащихся с точки зрения содержания, времени и места обучения, скорости изучения материалов, устройств для доставки знаний и форматов их представления. Коммюнике министров образования [10] предлагает десять приоритетных направлений развития образования, осуществление которых призвана поддержать система смарт-образования, а именно:

1. **Социальное измерение: равноправный доступ к образованию** – концепция смарт-образования, являясь продолжением концепции электронного обучения, позволяет обеспечить доступ к программам обучения независимо от географического положения учащегося, кроме того, опираясь на электронные портфолио, хранящие данные о текущей компетентности, адаптивно строить программы обучения исходя из принципа опережающего развития.

2. **Обучение в течение всей жизни** – полностью реализуется в рамках интегрированного интеллектуального пространства за счет непрерывного обновления контента и совершенствования образовательных методов, инструментов и технологий.

3. **Трудоустройство** – качество предоставляемых образовательных услуг, компетентносто-ориентированное построение программ закономерно повлекут за собой более высокий уровень компетентности выпускников, что, в свою очередь, увеличит их шансы на трудоустройство.

4. **Обучение, ориентированное на студента**, – обеспечивается за счет возможности построения индивидуальных траекторий исходя из портфолио учащегося, в том числе его стиля обучения.

5. **Образование, научные исследования, инновации** – интеллектуальная среда обучения предоставляет широкие возможности реализации научно-исследовательских проектов, в том числе международных.

6. **Открытость на международном уровне** – обеспечивается за счет интеграции открытых образовательных ресурсов по результатам работы нейроагентов образовательной среды.

7. **Мобильность** – смарт-образование позволяет развивать виртуальную мобильность, которая в условиях глобализации и интернационализации становится одной из важных компетенций каждого профессионала.

8. **Сбор данных** – постоянный сбор данных о процессе прохождения обучения, обновлении материалов позволяет проводить регулярный анализ и доработку как учебных материалов, так и методов преподавания.

9. **Механизмы прозрачности** – портфолио учащегося, преподавателя, учебного заведения, образовательного консорциума должны быть доступны всем заинтересованным сторонам (работодателям, родителям, государственным органам, органам общественной аккредитации и пр.).

10. **Финансирование** – внедрение смарт-образования, готовящего учащихся к профессиональной деятельности в условиях смарт-экономики и смарт-общества, должны найти государственную поддержку, равно как и финансирование со стороны частного бизнеса.

Литература:

1. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года (приложение к приказу Минобрнауки России от 11.02.2002 № 393). – http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_02/393.html (дата обращения: 15.11.2009).

2. Witte C. A New Definition of «Smart» // The Cornell Daily Sun., October 28, 2009. – <http://cornellsun.com/node/39258>.
3. Дмитриевская Н. А. Модульный подход к формированию содержания компетентностно-ориентированного обучения // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, 2010. № 4.
4. Friedman Th. The New Untouchables // New York Times column, October 20, 2009. – <http://www.nytimes.com/2009/10/21/opinion/21friedman.html>.
5. Worldwide Business Use Smartphone 2010–2014 Forecast and Analysis. – IDC, 2010.
6. Dae-joon H. What's the Implication of «SMART» in Education and Learning? // e-Learning Week 2010: Conference Proceedings. – Seoul, 2010.
7. Yang-Seung Bin, Min-Sung Ki, Lee-Ho Gun Strategy for Developing Smart Learning System under Mobile Environment // e-Learning Week 2010: Conference Proceedings. – Seoul, 2010.
8. Smart Education. – http://www.ibm.com/smarterplanet/global/files/au_cn_uk_cities_ibm_smarter_education_now.pdf.
9. Competency based learning airs – Policy & Procedure Document // AIRS Competency Based Learning Relationships. – Australia, Nov. 2003.
10. Болонский процесс 2020 – Европейское пространство высшего образования в новом десятилетии: Коммюнике Конференции европейских министров, ответственных за высшее образование. Левен/Лувен-Ла-Нев. 28–29 апреля 2009 // Высшее образование в России, 2009. № 7. С. 156–162.

УДК 658 582 681

КОМПЬЮТЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА НАУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ: РЕЗУЛЬТАТИВНЫЙ И ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ АСПЕКТЫ

С. В. Бортниковский, к. т. н., доцент кафедры математических методов физики и информационных технологий, заведующий отделением физики, информатики и технологии и предпринимательства института математики, физики, информатики
Тел.: (391) 212-01-79, e-mail: bsv@imfi.kspu.ru

П. П. Дьячук, к. ф.-м. н., доц., зав. кафедрой математических методов физики и информационных технологий, заместитель директора по научной работе института математики, физики, информатики
Тел.: (391) 227-13-00, e-mail: ppdyachuk@rambler.ru

П. П. Дьячук (мл.), к. п. н., доц., старший научный сотрудник кафедры математических методов физики и информационных технологий института математики, физики, информатики
Тел.: (391) 227-13-00, e-mail: ppdyachuk@rambler.ru

Красноярский государственный педагогический университет имени В. П. Астафьева
<http://www.kspu.ru>

The article deals with the issues of diagnostics of tasks solution teaching in problem spheres. The authors give the experiments results for finding out the individual differences in tasks solution strategies by the students. They show how result and process aspects of verbal and mathematic tasks solution teaching are correlated.

В статье рассматриваются вопросы диагностики научения решению задач в проблемных средах. Приведены результаты экспериментов по выявлению индивидуальных различий стратегий решения задач обучающимися. Выяснено, как соотносятся между собой результативный и процессуальный аспекты научения решению вербальных и математических задач.

Keywords: computer diagnostics, adaptation, ability studying, biological feed-back.

Ключевые слова: компьютерная диагностика, адаптация, изучение способностей, биологическая обратная связь.