

УДК 004.78:65.012

DOI: 10.15587/2312-8372.2019.164308

## РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМАХ С ДУАЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Морозова О. И.

### 1. Введение

Современное образование должно основываться на следующих трех принципах: комплексность, системность и соответствие требованиям работодателей к специалистам. На сегодняшний день, высшее образование Украины постоянно находится в состоянии реорганизации и модернизации. В частности, это относится к механизмам подготовки специалистов, которые пригодны к трудоустройству по профессии. Они обладают новейшими знаниями, умениями, навыками, соответствующие образовательным программам и потребностям производства [1–3]. Однако этот процесс подготовки нужно начинать с этапа обучения в общеобразовательных учреждениях. Поэтому в настоящее время особое внимание уделяется развитию и совершенствованию форм и методов администрирования образовательной деятельности в образовательных системах. Приоритетным направлением реформ, которые проходят в сфере высшего образования, является повышение уровня предоставления образовательных услуг с использованием современных информационных систем и технологий. Кроме того, возникает проблема, заключающаяся в том, что профессиональные знания у студентов формируются на основе изучения множества различных дисциплин, в том числе гуманитарных, фундаментальных и профессиональных. Это приводит к использованию в образовательном процессе различного математического аппарата и методов представления знаний, которые не всегда близки к тем, которые необходимы при решении производственных задач. Возникает необходимость повышения профессиональных знаний и умений за счет внедрения новых форм обучения [4]. Одним из путей решения рассматриваемой проблемы является внедрение дуальной системы профессионального образования и обучения, которая направлена на повышение уровня профессиональной подготовки кадров. Она представляет собой новую и более гибкую форму организации профессионального обучения, которая предусматривает согласованное взаимодействие образовательной и производственной сферы по подготовке квалифицированных кадров определенного профиля в рамках функционирования учебных комплексов [5–7]. Поэтому объектом исследования выбраны информационно-технологические процессы и явления, возникающие в системах с дуальными процессами. А целью работы является научное обоснование целесообразности создания на кафедре высшего учебного заведения виртуальной студенческой опытно-экспериментальной студии моделирования профессиональных знаний как инновационной образовательной технологии в системах с дуальными процессами.

## 2. Методика проведения исследований

В работе предлагается инновационная образовательная технология в системах с образовательными и производственными процессами (системах с дуальными процессами), которая предполагает разработку модели профессиональных знаний (МПЗ). В рамках инновационной образовательной технологии предлагается создание виртуальной студенческой опытно-экспериментальной студии моделирования профессиональных знаний. Целью создания данной студии моделирования профессиональных знаний является создание и апробирование цифровой платформы дисциплин по специальности. В дальнейшем возможен будет переход от традиционных методов преподавания к методам консалтингового формирования профессиональных знаний студентов по специальности на основе имитационного моделирования [8, 9]. Задачей научно-педагогических работников (НПР) является следующее: на основе требований стандартов создать модель учебной дисциплины, информация которой должна являться основой (исходными данными) для формирования моделей профессиональных знаний студентов. При этом, задачами студентов является то, что на основе структуры и использования высокого уровня обобщения информации, предоставленной преподавателями разрабатывать модели дисциплин и формировать их индивидуальные модели профессиональных знаний по специальности (атласы знаний).

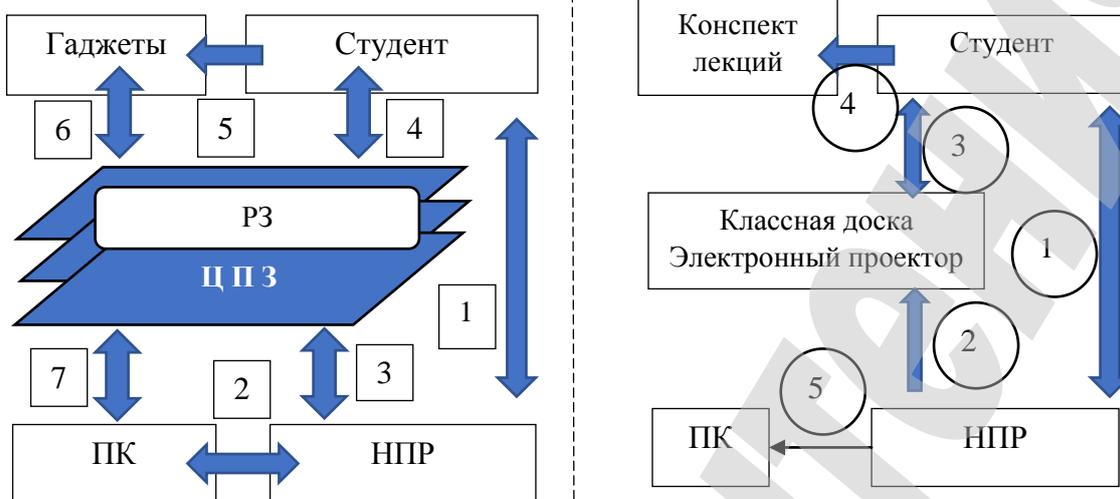
Модель профессиональных знаний строится по следующей формуле:

$$M_{ПЗ}^{ФИО} = \langle D, P, S, O, \Omega, T \rangle,$$

где  $M_{ПЗ}^{ФИО}$  – индивидуальная (фамилия, имя, отчество) модель профессиональных знаний студента;  $D$  – множество изученных дисциплин;  $P$  – множество практических занятий, включая практики;  $S$  – множество технических средств обучения;  $O$  – множество оценок и самооценок;  $\Omega$  – множество отношений между элементами  $d \in D, p \in P, s \in S$ ;  $T$  – множество темпоральных отношений, которые образуются между множествами модели.

Кроме этого, предложено схему организации учебного процесса с использованием специально построенной цифровой платформы знаний (ЦПЗ), изображенной на рис. 1.

### Схема обучения на основе ЦПЗ



**Рис. 1.** Схемы традиционного обучения и обучения на основе цифровой платформы знаний (ЦПЗ)

На рис. 1 обозначены следующие виды коммуникаций традиционной схемы обучения:

ПК – персональный компьютер;

НПР – научно-педагогические работники;

1 – речевая коммуникация между НПР и студентами в виде лекции;

2 – формирование графических и формальных элементов учебного материала;

3 – формирование студентами образа учебного материала на основе графических и формальных представлений учебного материала;

4 – формирование модели учебного материала в виде конспекта лекций;

5 – формирование НПР модели учебного материала дисциплины.

Схема обучения на основе ЦПЗ:

РЗ – рабочая зона;

ПК – персональный компьютер;

НПР – научно-педагогические работники;

ЦПЗ – цифровая платформа знаний;

1 – речевая коммуникация между НПР и студентами в виде консультаций;

2 – формирование НПР модели учебной дисциплины на ПК;

3 – перенос модели учебной дисциплины НПР в РЗ ЦПЗ;

4 – изучение студентом модели дисциплины, размещенной в РЗ;

5 – формирование студентом на основе изученного материала индивидуальной модели дисциплины;

6 – размещение в РЗ индивидуальной модели знаний сформированной студентом на основе своих гаджетов;

7 – анализ НПР индивидуальных моделей знаний студентов по изучаемой дисциплине и создание обобщенной модели, учитывающей предложения студентов.

### 3. Результаты исследований и обсуждение

Для оценки возможности создания моделей профессиональных знаний, в осеннем семестре 2018/2019 года студентам 2-го и 4-го курса кафедры земельного администрирования и геоинформационных систем Харьковского национального университета городского хозяйства имени А. Н. Бекетова (Украина) было выдано задание построить свою индивидуальную модель профессиональных знаний.

Проверка работ по завершению семестра показала, что каждый студент, в той или иной степени справился с построенным заданием. Предварительный анализ 70 работ студентов показал, что их качество лежит в большом диапазоне. Для создания методики экспертного оценивания моделей профессиональных знаний отдельных студентов была разработана анкета, включающая в себя следующие критерии:

1. В какой степени в модели отображена связь между знаниями и компетенциями (умением)? Диапазон измерения [0, 100].

2. В какой степени в модели отображены технические средства обучения? Диапазон измерения [0, 100].

3. В какой степени отражена критика организации учебного процесса? Диапазон измерения [0, 100].

4. В какой степени отражена самооценка процесса обучения? Диапазон измерения [0, 100].

5. В какой степени отображена связь между основными элементами учебного процесса? Диапазон измерения [0, 100].

6. В какой степени отражены темпоральные отношения в модели между ее основными элементами? Диапазон измерения [0, 100].

7. Кроме этого, было предложено высказать свое мнение относительно разработанных моделей профессиональных знаний:

а) является ли предложенная формула построения МПЗ полной для формирования модели знаний? Подразумевает изложение мнения оценивающего;

б) как вы считаете, будет ли мотивировать студентов процесс создания и сопровождения МПЗ к повышению качественных и количественных показателей изучения учебного материала? С вариантами ответа: «ДА» либо «НЕТ».

Расчет согласованности экспертных оценок проводился с использованием коэффициента конкордации Кендалла [10]:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}, \quad (1)$$

где  $m$  – число экспертов в группе,  $n$  – число факторов;  $S$  – сумма квадратов разностей рангов (отклонений от среднего), которая вычисляется согласно формулы:

$$S = \sum_{j=1}^n \left( \sum_{i=1}^m A_{ij} - \frac{1}{2} m(n+1) \right)^2, \quad (2)$$

где  $A_{ij}$  – элемент рассматриваемой совокупности.

Оценивающие эксперты были разделены на два класса по стажу научно-педагогической деятельности: 1 класс – опыт работы от 5 до 15 лет, 2 класс – опыт работы от 15 до 50 лет.

В своих оценках эксперты сошлись во мнении, что создание студентами моделей профессиональных знаний позволит им систематизировать свои знания в системах с образовательными и производственными процессами.

#### 4. Выводы

Результаты теоретических и экспериментальных исследований, проведенных на кафедре земельного администрирования и геоинформационных систем Харьковского национального университета городского хозяйства имени А. Н. Бекетова (Украина), показали возможность создания цифровой платформы знаний на кафедре, а также атласов профессиональных знаний студентов.

Для дополнительных исследований и создания рабочей цифровой платформы знаний предлагается создать на кафедре студенческую виртуальную опытно-экспериментальную студию моделирования профессиональных знаний.

В дальнейшем предлагается разработать и апробировать технологию консалтингового формирования профессиональных знаний студентов по специальности в системах с образовательными и производственными процессами. Апробацию возможно провести на основе специального методического обеспечения, охватывающего большинство учебных дисциплин. Кроме этого, будут использованы разработанные студентами и преподавателями модели профессиональных знаний и учебных дисциплин.

#### Литература

1. Метешкин К. А. Кибернетическая педагогика: теоретические основы управления образованием на базе интегрированного интеллекта: монография. Харьков: Международный славянский университет, 2004. 400 с.
2. Кибернетическая педагогика: онтологический инжиниринг в обучении и образовании: монография / Метешкин К. А., Морозова О. И., Федорченко Л. А., Хайрова Н. Ф. Х.: ХНАГХ, 2012. 207 с.
3. Konysheva A. V., Ibragimova E. N. Training of Engineers in Mathematics at University on the Basis of the Information Cybernetic Approach // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2017. Vol. 13, Issue 8. P. 4379–4391. doi: <http://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00933a>
4. Манак А. Ф., Синица Е. М. Информационные технологии в образовании // Управляющие системы и машины. 2017. № 2. С. 46–57.
5. Martin B., Mitroic A. Automatic problem generation in constraint-based

tutors // Intelligent Tutoring Systems. Springer Berlin Heidelberg, 2002. P. 388–389.  
doi: [http://doi.org/10.1007/3-540-47987-2\\_42](http://doi.org/10.1007/3-540-47987-2_42)

6. Savin-Baden M. A practical guide to problem-based learning online. New York: Routledge, 2007. 151 p. doi: <http://doi.org/10.4324/9780203938140>

7. Christensen C. M., Eyring H. J. The innovative university: Changing the DNA of higher education from the inside out. San Francisco: Jossey-Bass, 2011. 512 p.

8. Greasley A. Simulation modelling for business. Routledge, 2017. 230 p.  
doi: <http://doi.org/10.4324/9781315243085>

9. Macal C. M. Everything you need to know about agent-based modelling and simulation // Journal of Simulation. 2016. Vol. 10, Issue 2. P. 144–156.  
doi: <http://doi.org/10.1057/jos.2016.7>

10. Экспертные оценки в социологических исследованиях: гл. 8 / Пригарина Т. А., Чеботарев П. Ю.; под ред. Крымский С. Б. Киев: Наукова Думка, 1990. С. 190–225.