

УДК 378.147.001.572:51

DOI 10.24411/2309-4370-2019-14307

Статья поступила в редакцию 06.08.2019

## ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

© 2019

**Макаров Сергей Иванович**, доктор педагогических наук, профессор,  
заведующий кафедрой высшей математики и экономико-математических методов

**Севастьянова Светлана Александровна**, кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры высшей математики и экономико-математических методов

**Курганова Мария Владимировна**, кандидат экономических наук,  
доцент кафедры высшей математики и экономико-математических методов  
*Самарский государственный экономический университет (г. Самара, Российская Федерация)*

**Аннотация.** Профессиональная подготовка специалистов в области цифровой экономики – перспективное направление развития экономического образования. Переход к цифровым технологиям в управлении, банковской сфере, производстве, коммерции, коммуникациях определяет возникновение новых требований к профессиональным и общим компетенциям выпускников вузов. Необходимо создать инновационную систему профессиональной подготовки, основанную на использовании электронных средств обучения, цифровых технологий. Реализация этой задачи должна начинаться с разработки научно обусловленных подходов к созданию методических средств обучения, учитывающих всевозможные факторы эффективности. Это определяет важность задачи научно-методического обоснования технологии создания электронных образовательных ресурсов для подготовки специалистов нового формата. В статье предложен аналитический подход к определению содержания и структуры базового компонента методической системы – электронного учебника. Обоснована целесообразность его использования в целях формирования необходимых компетенций на индивидуальном и групповом уровнях. Предложено использовать для структуризации материала матричную форму представления информации и элементы матричного и векторного анализа. Разработана математическая модель, описывающая структурные связи между понятиями тезауруса. Структурными элементами в данной модели являются понятия глоссария учебной дисциплины. Обсуждаются возможности применения модели для унификации и автоматизации обработки информации при отборе содержания учебника в различных образовательных областях. Приведены примеры использования предложенной модели на основе теории графов и приемы решения проблемы наличия циклов в данной семантической конструкции. Основные выводы и результаты исследования могут быть использованы для практической разработки электронных средств обучения, автоматизации процесса структуризации их содержания и методик использования в учебном процессе.

**Ключевые слова:** высшее образование; образовательные технологии; подготовка специалистов для цифровой экономики; электронный учебник; электронные образовательные ресурсы; тезаурус предметной области; создание электронных средств обучения; цифровизация образования; математическое моделирование в педагогике; технология разработки электронных учебных пособий.

В декабре 2018 года решением президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам утвержден паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», которая включает в себя шесть федеральных проектов: «Нормативное регулирование цифровой среды», «Информационная инфраструктура», «Кадры для цифровой экономики», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии», «Цифровое государственное управление». Это событие придало новый импульс развитию информационных технологий и их проникновению во все сферы экономики. В ближайшей перспективе коренным образом трансформируются процессы производства и потребления товаров, неузнаваемо преобразится сфера услуг. Взаиморасчеты между физическими и юридическими лицами, интернет-банкинг, использование электронных платежных средств, создание и функционирование торговых, биржевых и тендерных площадок, продвижение товаров и услуг – все это и многое другое уже сегодня становится доступным в онлайн-сервисах. Многие товары и услуги становятся доступнее, их стоимость снижается, а скорость реали-

зации многократно возрастает, в качестве субъектов экономической деятельности могут выступать организации из любой страны. Многократно возросли и ускорились коммуникативные возможности участников рынка, что позволяет оперативно решать производственные и коммерческие задачи в онлайн-режиме. Облачные сервисы позволяют экономить средства на офисные и коммуникативные расходы.

Происходящие в социально-экономических отношениях трансформации влекут за собой смену концепций, в том числе в образовании и педагогике. Как отмечается в работе [1], «изменения в технологиях, начавшиеся во второй половине XX в., влекут за собой необходимость технологического переоснащения системы образования, которые не ограничиваются процессами компьютеризации или информатизации. Современные тенденции глобализации, трансформации и модернизации затрагивают все уровни системы образования. Цифровая революция сегодня уже не может пониматься только как переход от аналоговых устройств к цифровым устройствам, поскольку вышла на новый, более высокий уровень внедрения, охватывает все больше сфер деятельности, в том числе образование». Развитие циф-

ровой инфраструктуры, переход к цифровым формам взаимодействия, пропаганда инноваций, совершенствование информационно-методического обеспечения педагогической деятельности обозначены как важнейшие направления реформирования образования [2].

В частности, переход к цифровой экономике ставит ряд новейших задач перед высшими учебными заведениями экономического профиля. Четыре федеральных проекта из шести (1, 3, 4, 6) напрямую связаны с подготовкой экономистов – специалистов по обслуживанию предприятий и организаций, функционирующих в цифровом формате. Становление цифровой экономики требует новых подходов к организации учебного процесса в экономических вузах. Цифровизация образования – фактор качественной подготовки грамотных специалистов, обладающих современными ИТ-компетенциями, необходимыми для работы во всех сферах цифровой экономики; способных к постоянному обучению, освоению новых появляющихся технологий. Образовательные учреждения при подготовке специалистов для цифровой экономики должны создавать и использовать цифровые технологии в образовании, приучая обучающихся к работе и коммуникации в виртуальном пространстве, используя всю мощь и дидактические возможности современных цифровых педагогических технологий.

Современные школьники и студенты неохотно воспринимают информацию на бумажных носителях, им более привычны электронные гаджеты – смартфоны, планшеты, ноутбуки и т.д. Общаясь в соцсетях, используя облачные технологии, совершая покупки в интернет-магазинах, применяя электронные платежные средства, они невольно становятся субъектами цифровой экономики. В сложившейся ситуации необходим переход от традиционных, классических средств обучения к их цифровым аналогам – электронным учебным пособиям, электронным лекциям-презентациям, электронным практикумам, виртуальным лабораториям и т.д. Эта составляющая учебного процесса приобретает большую актуальность при переходе к цифровой экономике, поскольку выпускник учебного заведения должен уметь применять знания и навыки, полученные на младших курсах при изучении информационно-математического цикла в профессиональной деятельности; сформированные компетенции служат фундаментом успешного профессионального роста в последующей деятельности по выбранной специальности [3].

Электронные учебные средства имеют ряд преимуществ по сравнению с классическими: возможность дистанционного обучения и коммуникации, доступность в любой геолокации с мобильной сетью, скорость получения информации, возможность подгружать справочные материалы (гипертекст), оперативность изменений контента и поддержание его в актуальной форме, компактность носителей учебной информации.

Для реализации задачи внедрения в учебный процесс электронных средств обучения учебные заведения могут использовать доступный в сетевой среде образовательный контент, который постоянно обновляется, пополняется и прирастает новейшими разработками. Обучающиеся используют доступ в интернет для пополнения своих знаний по предмету, используют виртуальные лаборатории, участвуют онлайн в деловых играх, получают доступ к профессиональным справочникам и энциклопедиям. Преподаватели могут пройти онлайн-обучение и повысить свою квалификацию по современным разделам науки и практики, принять участие в вебинарах по про-

фессиональной тематике. С другой стороны – каждое образовательное учреждение встает перед необходимостью создания собственной информационно-образовательной среды, которая была бы интегрирована в единое мировое образовательное пространство.

Одной из важнейших проблем в проектировании электронных учебных средств является структуризация учебного материала, отвечающая современным требованиям к информации. Перед методическим отделом и отделом информатизации учебного заведения стоит задача сбора, приведения к единому виду и размещения на сервере всех электронных учебно-методических материалов. Возникает потребность в разработке единой технологии по созданию и размещению электронных учебных пособий и выборе программной оболочки для обращения к любому из них. Разработчики электронных учебных средств и методических материалов должны использовать общие для всех областей знаний подходы к формированию учебного ресурса.

Эффективным подходом в данном контексте можно считать ориентацию на использование математических методов моделирования для разработки средств обучения в области экономики, управления, социологии и др. направлений [4]. Авторами предложена технология, реализованная в электронном образовательном ресурсе по дисциплинам математического цикла на сервере Самарского государственного экономического университета: <https://lms2.sseu.ru/courses/eresmat/menedg/start1.htm>. Основные этапы предлагаемой технологии разработки электронных учебных пособий для любой учебной дисциплины приведены ниже.

1. Отбор учебного материала по дисциплине следует производить с ориентацией на формирование у обучаемого компетенций, определенных в Государственных образовательных стандартах, изложение материала должно иметь практическую направленность. Содержание учебного материала следует адаптировать к фактическому уровню подготовки обучающихся по данному профилю с учетом требований их будущей специальности. Одни и те же разделы дисциплины в учебном курсе для различных направлений / уровней подготовки могут иметь различную степень глубины изложения материала. К объемам учебной информации должен применяться принцип «разумной достаточности». Необходимо определить основные понятия, усвоенные обучающимися до изучения данной дисциплины и необходимые для изучения учебного материала (так называемый «багаж знаний») и включить их в перечень базовых понятий.

2. Разбиение материала на разделы и упорядочивание разделов с учетом логики изучения предмета и постепенного усложнения учебного материала. Разработка электронных учебных пособий предъявляет качественно новые требования к структуре содержания учебного материала. В нее должны быть интегрированы «входы» и «выходы» на другие учебные дисциплины, изучение которых связано с содержанием данного раздела программы, что позволит правильно выстроить междисциплинарные связи по данному направлению подготовки. По каждому разделу следует сформировать перечень задач и тестов, работа над которыми закрепит теоретический материал и позволит оценить степень его освоения [5–7].

3. Выделение в каждом разделе основных понятий: определений, закономерностей, аксиом, теорем и т.д., из которых формируется глоссарий электронного учебного пособия. С помощью глоссария осуществляется связь между разделами с применением гипертекста. Если в тексте будущего электронного учебника встречается элемент глоссария, то он рабо-

тает как гиперссылка. Из любого места каждого раздела может быть вызван любой элемент глоссария как справочный элемент, необходимый для освоения текущего материала.

4. Установление взаимосвязей между основными понятиями и элементами глоссария, т.е. создание тезауруса предметной области. В работах [8–10] рассматривались вопросы выделения множества понятий и логических связей между понятиями в учебной дисциплине. Поскольку количество элементов глоссария конечно (например, равно  $n$ ), то его можно представить в виде множества, содержащего конечное число элементов  $X\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ , где  $x_i$ ,  $i = \overline{1, n}$  – элементы глоссария. Рассмотрим декартово произведение множества  $X$  на себя, т.е. его декартов квадрат. Это множество, состоящее из всевозможных пар элементов множества  $X$ .

$$X^2 = \{(x_i, x_j) \mid i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n}\}$$

Обозначим  $V$  – множество всех связей между элементами множества  $X$ , которое представляет собой симметричную квадратную матрицу размера  $n \times n$ :

$$V = \begin{pmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ & & \dots & \\ v_{n1} & v_{n2} & \dots & v_{nn} \end{pmatrix}.$$

Элемент  $V_{ij}$  выражает зависимость между понятиями глоссария  $x_i$  и  $x_j$ . Он может принимать одно из следующих логических значений:  $\emptyset$  – нет взаимосвязи,  $\equiv$  – тождественно равны,  $\sim$  эквивалентны,  $1$  – отрицание,  $\leftarrow \rightarrow$  – импликация, а также задавать видо-родовые отношения. Очевидно, что  $v_{ij} = v_{ji}$ ;  $i = \overline{1, n}$ ;  $j = \overline{1, n}$  с точностью до инверсии и диагональные элементы  $v_{kk}$ ,  $k = \overline{1, n}$  принимают значение  $\equiv$ . Таким образом, тезаурус представляет собой оператор, заданный матрицей на множестве  $X$  2:

$$V(x_i, x_j) = v_{ij}, \quad i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n} \quad (*)$$

5. Создание орграфа, отражающего структуру дисциплины. Оператор, определяемый равенством (\*), порождает орграф, вершинами которого служат элементы глоссария  $x_i$ , а ориентированными ребрами – элементы матрицы  $V$  [11; 12]. Поскольку некоторые элементы матрицы  $v_{ij} = \emptyset$ , то соответствующие ребра-связи между элементами глоссария будут отсутствовать. Очевидно, что данный орграф не содержит петель. В общем случае полученный орграф может содержать циклы и изолированные вершины, быть не связным. Для построения каркаса электронного учебного пособия необходимо в полученном орграфе удалить все циклы и сделать его связным. Процедура таких преобразований подробно описана в трудах С.Г. Григорьева, В.В. Гриншкун и др. [13–15]. В результате будет получен связный орграф, не содержащий циклов. Ациклический связный граф называется деревом. Итоговый орграф формирует остовное дерево, на котором размещены все единицы учебного материала изучаемого предмета. Такое представление исходного тезауруса является идеальной структурой электронного учебного пособия.

Представленный таким образом учебный материал легко превращается в электронное учебное средство при помощи HTML-технологии, т.е. технологии создания гипертекста. При такой компоновке содержания предмета обучающийся в заочной или дистанционной форме может реализовывать индивидуальную траекторию изучения дисциплины, выбрав свои маршруты обхода учебного материала по древовидной структуре, используя все связи гипертекста с глоссарием.

Описанный выше технологический подход подготовки учебного контента и создания электронного учебного пособия является универсальным для любой предметной области, поскольку содержание любого учебного предмета можно сформировать в виде древовидной структуры (связного орграфа без циклов), выделить глоссарий и построить тезаурус, описывающий семантические связи между основными понятиями дисциплины. Подобная унификация и структурирование учебного материала для всех изучаемых дисциплин на некоторой специальности дает возможность выработать единые методические подходы, формы и средства обучения.

### Список литературы:

1. Цифровизация как приоритетное направление модернизации российского образования / под ред. Н.В. Горбуновой. Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова. 2019. 152 с.
2. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р. «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации».
3. Makarov S.I., Sevastyanova S.A. Information modeling of the students' residual knowledge level // Digital Transformation of the Economy: Challenges, Trends and New Opportunities / eds. S. Ashmarina, A. Mesquita, M. Vochozka. 2020. Vol. 908. Springer, Cham.
4. Мельникова Н.Н., Щелокова Е.Г. Карьерная направленность: векторная модель диагностики и интерпретации // European Social Science Journal. 2012. № 2 (18). С. 270–277.
5. Юрьев Г.А. Математическая модель интерпретации результатов компьютерного тестирования с использованием марковских сетей: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. М., 2013. 23 с.
6. Федяев О.И. Прогнозирование остаточных знаний студентов по отдельным дисциплинам с помощью нейронных сетей // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2016. № 7 (180). С. 122–136.
7. Кремер Н.Ш. Диагностирование и прогнозирование уровня математической подготовки студентов // Современная математика и концепции инновационного математического образования. 2016. Т. 3, № 1. С. 263–265.
8. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Кувалдина Т.А. Иерархии в моделировании логической структуры предметных областей // Современная логика: проблемы теории, истории и применения в науке: матлы 6-й общерос. науч. конф. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. С. 179–182.
9. Гриншкун В.В. Организация компьютеризированного обучения на базе иерархических структур данных: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Алма-Ата, 1996. 31 с.
10. Кувалдина Т.А. Разработка модели знаний по информатике выпускника общеобразовательной школы: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1997. 29 с.

11. Шрейдер Ю.А. Тезаурусы в информатике и логической семантике // Научно-техническая информация. Сер. 2. Информационные процессы и системы. 1971. № 3. С. 21–24.

12. Харари Ф. Теория графов. М.: УРСС, 2003. 300 с.

13. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Информатизация образования. Фундаментальные основы: учебник для студентов педагогических вузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов. М.: МГПУ, 2005. 231 с.

14. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Демкин В.П., Краснова Г.А., Макаров С.И., Роберт И.В. Концепция образовательных электронных изданий и ресурсов – шаг на пути к качественному образованию // Информационные технологии в образовании: сб. тр. междунар. конф.-выставки «ИТО-2002». Ч. 6: Пленарные доклады. М.: МИФИ, 2002. С. 11–14.

15. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Демкин В.П., Краснова Г.А., Макаров С.И., Роберт И.В. Разработка концепции образовательных электронных изданий и ресурсов // Открытое и дистанционное образование. 2002. № 3 (7). С. 31–33.

## TECHNOLOGY OF CREATION OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES FOR TRAINING SPECIALISTS IN DIGITAL ECONOMY

© 2019

**Makarov Sergey Ivanovich**, doctor of pedagogical sciences, professor,  
head of Higher Mathematics and Economic-Mathematical Methods Department  
**Sevastyanova Svetlana Aleksandrovna**, candidate of pedagogical sciences,  
associate professor of Higher Mathematics and Economic-Mathematical Methods Department  
**Kurganova Mariya Vladimirovna**, candidate of economical sciences,  
associate professor of Higher Mathematics and Economic-Mathematical Methods Department  
*Samara State University of Economics (Samara, Russian Federation)*

*Abstract.* The professional training of specialists in the field of the digital economy is a promising direction in the development of economic education. The transition to digital technologies in management, banking, manufacturing, commerce, communications determines the emergence of new requirements for the professional and general competencies of university graduates. It is necessary to create an innovative vocational training system based on the use of electronic teaching aids and digital technologies. The implementation of this task should begin with the development of scientifically determined approaches to the creation of teaching aids that take into account all kinds of efficiency factors. This determines the importance of the task of scientific and methodological substantiation of the technology for creating electronic educational resources for the training of specialists in a new format. The paper proposes an analytical approach to determining the content and structure of the basic component of the methodological system – an electronic textbook. The expediency of its use in order to develop necessary competencies of the individual and group levels is substantiated. It is proposed to use a matrix form of information representation and elements of matrix and vector analysis to structure the material. A mathematical model has been developed that describes structural relationships between the concepts of the thesaurus. The structural elements in this model are the glossary concepts of an academic discipline. The possibilities of using the model for unification and automation of information processing during the selection of textbook content in various educational fields are discussed. Examples of using the proposed model in various subject areas are given. The authors describe how to represent a model based on graph theory and methods for solving the problem of the presence of cycles in this semantic structure. The main conclusions and results of the study can be used for the practical development of electronic learning tools, automating the process of structuring their content and methods of use in the educational process.

*Keywords:* higher education; educational technologies; training for digital economy; electronic textbook; electronic educational resources; thesaurus of subject area; creation of electronic teaching aids; digitalization of education; mathematical modeling in pedagogy; technology of electronic teaching aids creation.

\* \* \*

УДК 378:303.1

DOI 10.24411/2309-4370-2019-14308

Статья поступила в редакцию 12.08.2019

## СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ФОРМИРОВАНИЕ СЕРВИСНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

© 2019

**Панишев Андрей Львович**, начальник Тольяттинского межтерриториального отдела  
по надзору за промышленной и энергетической безопасностью  
*Средне-Поволжское управление Федеральной службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору (г. Тольятти, Самарская область, Российская Федерация)*  
**Горина Лариса Николаевна**, доктор педагогических наук,  
профессор кафедры управления промышленной и экологической безопасности  
*Тольяттинский государственный университет (г. Тольятти, Самарская область, Российская Федерация)*

*Аннотация.* В статье приводятся результаты исследования, направленные на повышение качества подготовки в высших учебных заведениях специалистов, которые в дальнейшем будут использованы на промыш-