

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

Оренбургского государственного
университета,



А.С. Боровский

26 января 2020 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Оренбургского государственного университета на диссертационную работу Силкиной Надежды Сергеевны «Методы организации систем электронного обучения на основе структурно-иерархического подхода», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Актуальность темы

Диссертационная работа Н.С. Силкиной посвящена разработке новых методов организации электронного обучения, основанных на структурно-иерархическом подходе. Определение фиксированной дидактической структуры образовательных модулей является основой предложенных методов. Дидактическая структура включает в себя учебные, методические, а также контрольно-измерительные материалы. Образовательные модули с заданной дидактической структурой выстраиваются в иерархию, образуя при этом электронные учебные курсы. Описанные методы позволяют решить проблему переноса образовательного контента из одной системы электронного обучения в

другую с сохранением дидактической структуры образовательных модулей. Учитывая повсеместное внедрение электронного обучения, диссертационная работа, безусловно, является **актуальной**.

Содержание работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографии и четырех приложений.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, описана степень разработанности темы, сформулирована цель, поставлены задачи диссертационного исследования, описана характеристика научной новизны предлагаемой работы. Изложена теоретическая и практическая значимость работы, приведены основные положения, выносимые на защиту. Перечислены методы исследования, указана степень достоверности и апробации результатов работы. Приведен перечень публикаций по теме исследования.

Первая глава работы носит обзорный характер. В ней рассматриваются основные концепции и этапы эволюции электронного обучения. Дается обзор моделей, относящихся к различным классам моделей электронного обучения. Дается краткое описание международного стандарта в области электронного обучения – стандарта SCORM.

Вторая глава посвящена построению структурно-иерархической дидактической модели электронного обучения. Описаны требования к разрабатываемой модели, дано формальное описание структурно-иерархической дидактической модели. Вводятся понятия: электронная учебная энциклопедия, электронный учебный курс, граф-план, образовательная программа. Описываются операции структурно-иерархической дидактической модели.

В третьей главе описываются алгоритмы для анализа образовательного контента на базе структурно-иерархической дидактической модели. Вводятся понятия целостности, трудоемкости и сбалансированности электронного учебного курса, целостности образовательной программы.

В четвертой главе описывается процесс проектирования и реализации программной системы ECoD, предназначенной для создания электронных учебных курсов на основе структурно-иерархической дидактической модели.

В заключении приводятся основные результаты диссертационной работы и рассматриваются перспективы дальнейших исследований в данной области.

Обоснованность и достоверность результатов и выводов диссертации

Для предложенной структурно-иерархической дидактической модели дано формальное математическое описание с использованием теории множеств и теории графов. Все предложенные операции и алгоритмы структурно-иерархической дидактической модели были реализованы в рамках программной системы ECoD и протестированы на реальном и синтетическом образовательном контенте.

Научная новизна

Научная новизна работы заключается в разработке автором оригинальной структурно-иерархической дидактической модели, позволяющей осуществлять автоматический анализ качественных характеристик электронных учебных курсов и образовательных программ, а также переносить образовательный контент из одного курса в другой с сохранением дидактической структуры образовательных модулей.

Соответствие содержания диссертации специальности 05.13.11

Содержание и результаты работы соответствуют паспорту специальности 05.13.11 по следующим областям исследований:

7. Человеко-машинные интерфейсы; модели, методы, алгоритмы и программные средства машинной графики, визуализации, обработки изображений, систем виртуальной реальности, мультимедийного общения.

Теоретическая и практическая значимость

Теоретическая ценность работы состоит в том, что в ней дано формальное описание методов организации электронного обучения, основанных на структурно-иерархическом подходе, включающее в себя структурно-

иерархическую дидактическую модель электронного обучения и набор алгоритмов для анализа образовательного контента.

Практическая ценность работы состоит в том, что на основе предложенных методов и алгоритмов разработана программная система для создания электронных учебных курсов и образовательных программ, соответствующих ФГОС 3++.

Рекомендации по использованию результатов диссертации

Представленные в диссертационной работе методы организации систем электронного обучения могут быть использованы для создания коммерческих и свободно распространяемых сертифицированных электронных учебных энциклопедий, систем управления электронным обучением, поддерживающих структурно-иерархическую дидактическую модель, систем генерации кастомизированных электронных учебных курсов, основанных на анализе компетентностного профиля учащихся.

Оформление текстов диссертации и автореферата

Оформление диссертации соответствует требованиям, установленным Министерством науки и высшего образования России. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации и позволяет составить достаточно полное представление о ней. Список литературы достаточно репрезентателен по рассматриваемой в диссертации теме.

Апробации и публикации результатов диссертации

Результаты диссертационной работы прошли апробацию на российских и международных научных конференциях, были опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК. Количество публикаций в рецензируемых научных изданиях соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней.

Замечания по диссертационной работе

В качестве замечаний к работе, не снижающих ее общего высокого уровня, можно отметить следующее:

1. Разработанная в работе структурно-иерархическая дидактическая модель электронного обучения не поддерживает возможности персонализации учебного процесса, создания индивидуальных образовательных траекторий. Так, например, алгоритм вычисления трудоемкости учебного курса (с.98-101) производит механическое суммирование трудоемкостей всех его компонентов, в то время как персонализированное обучение предполагает индивидуальное распределение времени, отводимого на изучение каждого компонента, в рамках общей трудоемкости курса.

2. В Заключении (с. 135) к преимуществам разработанной модели автор относит деление учебного материала на predetermined дидактические компоненты (теоретические описания понятий, примеры решения задач, упражнения и т.п.). В то же время, закрытый список типов компонентов, одинаковый для всех модулей, резко снижает гибкость и адаптивность предлагаемой модели, не дает возможность включать уникальные для отдельных модулей типы компонентов, например, виртуальные лабораторные работы или дидактические игры.

3. Разработанные алгоритмы не оптимальны по вычислительной сложности, например, функция определения покрытия компетенций (с. 106) включает вложенные циклы, хотя применение структур данных позволило бы их избежать.

4. Отсутствуют сведения о государственной регистрации и авторстве описанной в диссертации программной системы ECoD (Electronic Course Designer).

5. Описанная в диссертации апробация системы (с. 131-133) достаточно поверхностна и не дает возможности оценить преимущества использования разработанных алгоритмов, например, при оценке соответствия стандартам реальных учебных курсов.

В целом считаем, что диссертация Силкиной Н.С. соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, включая пункт 9 Положения о порядке присуждения ученых

степеней, и является самостоятельной и завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение задачи построения модели электронного обучения, специфицирующей дидактическую структуру учебного материала, имеющей существенное значение в области создания систем управления электронным обучением, а Силкина Н.С. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Диссертация и отзыв обсуждены и одобрены на заседании кафедры геометрии и компьютерных наук федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет», протокол № 5 от «16» января 2020 г.

Заведующий кафедрой
геометрии и компьютерных наук
Оренбургского государственного университета,
кандидат пед. наук, доцент

А.Е. Шухман

Наименование организации, предоставившей отзыв:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Почтовый адрес: 460018, Оренбургская область, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13

Телефон: +7 (3532) 37-25-39

Email: ais@mail.osu.ru

Web: http://www.osu.ru/

Подпись Шухмана А.Е.
заверяю
Ведущий специалист по
документационному обеспечению
работы с персоналом
Дмитриева



СВЕДЕНИЯ О ЛИЦАХ, УТВЕРДИВШИХ И ПОДГОТОВИВШИХ ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Силкиной Н.С. «Методы организации систем электронного обучения на основе структурно-иерархического подхода» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

| | | |
|--|--|---|
| Наименование организации | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет» | |
| Ведомственная принадлежность | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Почтовый адрес, телефон, адрес электронной почты, адрес официального сайта в сети «Интернет». | 460018, Оренбургская область, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13 +7 (35-32) 77-67-70 post@mail.osu.ru http://www.osu.ru/ | |
| Сведения о лице, утвердившем отзыв | ФИО | Боровский Александр Сергеевич |
| | Ученая степень (с указанием шифра специальности) | Доктор технических наук, доцент, 05.13.19 |
| | Должность | Проректор по научной работе |
| Сведения о лице, подготовившем отзыв | ФИО | Шухман Александр Евгеньевич |
| | Ученая степень (с указанием шифра специальности) | Кандидат педагогических наук, доцент, 13.00.02 |
| | Должность | Заведующий кафедрой геометрии и компьютерных наук |

**Список основных работ сотрудников ведущей организации
по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях**

1. Bolodurina I., Legashev L., Polezhaev P., Shukhman A., Ushakov Y. Virtual working environment scheduling of the cloud system for collective access to educational resources // Lecture Notes in Networks and Systems. 2019. Vol. 47. P. 671-677. DOI: [10.1007/978-3-319-95678-7_73](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95678-7_73)
2. Стамкулова Ш.А. Повышение качества образования обучающихся посредством использования информационных технологий // Вестник Оренбургского государственного университета. 2019. № 1 (219). С. 35-40. DOI: [10.25198/1814-6457-219-35](https://doi.org/10.25198/1814-6457-219-35)
3. Бурькова Е.В. Анализ проблем качества электронных образовательных ресурсов в условиях университетского образования // Alma mater (Вестник высшей школы). 2019. № 8. С. 57-61. DOI: [10.20339/AM.08-19.057](https://doi.org/10.20339/AM.08-19.057)
4. Ахмедьянова Г.Ф., Пищухин А.М. Система компьютерной поддержки процесса диагностического оценивания уровня компетентности обучающегося // Вестник Оренбургского государственного университета. 2018. № 2 (214). С. 12-19. DOI: [10.25198/1814-6457-214-12](https://doi.org/10.25198/1814-6457-214-12)
5. Ushakov Y.A., Shukhman A.E., Polezhaev P.N., Legashev L.V. Virtual cloud network laboratory based on IaaS for university IT education // Proceedings of IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2017. 2017. P. 906-909. DOI: [10.1109/EDUCON.2017.7942955](https://doi.org/10.1109/EDUCON.2017.7942955)
6. Shukhman A.E., Polezhaev P.N., Legashev L.V., Ushakov Y.A., Bolodurina I.P. Creation of regional center for shared access to educational software based on cloud technology // Proceedings of IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON 2017. 2017. P. 916-919. DOI: [10.1109/EDUCON.2017.7942957](https://doi.org/10.1109/EDUCON.2017.7942957)
7. Shukhman A., Bolodurina I., Polezhaev P., Legashev L. Cloud Educational Resource Datacenter Simulator // Procedia Computer Science. 2017. P. 543-548. DOI: [10.1016/j.procs.2017.01.052](https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.052)
8. Ushakov Y.A., Polezhaev P.N., Shukhman A.E., Legashev L.V., Bakhareva N.F. Simulation of a Corporate Network Based on Software-Defined Infrastructure and Network Function Virtualization // Proceedings of the 4th International Conference on Engineering and Telecommunication, En and T. 2017. P. 42-46. DOI: [10.1109/ICEnT.2017.16](https://doi.org/10.1109/ICEnT.2017.16)
9. Ushakov Yu.A., Polezhaev P.N., Shukhman A.E., Porokhnenko Yu.S., Chernova E.V., Ocheredko O.O. Efficient application of cloud resources for training and using deep neural networks // CEUR Workshop

- Proceedings Selected Papers of the 2nd International Scientific Conference "Convergent Cognitive Information Technologies", Convergent 2017. 2017. P. 157-166. eLIBRARY ID: 35494243
10. Bolodurina I., Legashev L., Polezhaev P., Shukhman A. Cloud Educational Resource Datacenter Simulator // Procedia Computer Science. 2017. P. 543-548. DOI: [10.1016/j.procs.2017.01.052](https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.052)
11. Шухман А.Е., Полежаев П.Н., Ушаков Ю.А. Проект автоматизированной адаптивной системы индивидуального сопровождения одаренных учащихся в региональной информационной образовательной среде // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2017. Т. 13. № 4. С. 172-179. DOI: [10.25559/SITITO.2017.4.530](https://doi.org/10.25559/SITITO.2017.4.530)
12. Шухман А.Е., Ушаков Ю.А., Полежаев П.Н., Болодурина И.П. Концепция регионального центра коллективного доступа к образовательным программным продуктам на основе облачных технологий // Материалы VIII Международной научно-практической конференции "Информационные технологии в образовании ИТО-Саратов-2016". 2016. С. 332-336. eLIBRARY ID: 27619272
13. Polezhaev P.N., Shukhman A.E., Bolodurina I.P., Ushakov Y.A., Legashev L.V. Request generation and intelligent scheduling for cloud educational resource datacenter // Proceedings of IEEE 8th International Conference on Intelligent Systems, IS 2016. 2016. P. 747-752. DOI: [10.1109/IS.2016.7737396](https://doi.org/10.1109/IS.2016.7737396)
14. Шухман А.Е., Полежаев П.Н., Ушаков Ю.А. Проект автоматизированной адаптивной системы индивидуального сопровождения одаренных учащихся в региональной информационной образовательной среде // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2017. Т. 13. № 4. С. 172-179. DOI: [10.25559/SITITO.2017.4.530](https://doi.org/10.25559/SITITO.2017.4.530)

«20» января 2020 г.

Данные верны:

Главный ученый секретарь

Оренбургского государственного университета



А.Д. Фот