

Отзыв

официального оппонента, кандидата физико-математических наук

Сологуба Глеба Борисовича

на диссертационную работу Алексейчука Андрея Сергеевича

«Математическое и программное обеспечение системы

дистанционного обучения на базе веб-конференций»,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Диссертационная работа Алексейчука А. С. «Математическое и программное обеспечение системы дистанционного обучения на базе веб-конференций» посвящена созданию математических моделей индивидуализации учебного процесса и программных средств для проведения веб-конференций при дистанционном обучении в вузе.

Актуальность исследования. В настоящее время многие студенты рассматривают получение дистанционного образования как альтернативу очному обучению. Благодаря широкой компьютеризации стали массово доступными технические средства получения дистанционного образования – компьютеры с широкими мультимедийными возможностями и высокоскоростной доступ в интернет. На настоящий момент существуют разнообразные системы дистанционного обучения (СДО). Некоторые из них предполагают асинхронную работу с учебными материалами, другие основаны на кейс-технологии (предоставлении пакета материалов для самостоятельного изучения). Однако наиболее перспективным является класс систем, работающих в режиме реального времени, одной из разновидностей которых являются СДО на базе веб-конференций. Поэтому тема внедрения и использования подобных систем дистанционного обучения в высшем

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 19 / 05 / 2017 1

образовании является актуальной.

Применение веб-конференций в высшем образовании само по себе не является новинкой, однако оно сопряжено с рядом трудностей, среди которых отсутствие встроенных механизмов индивидуализации обучения, средств интерактивного решения задач, составления расписания. **Научная новизна** диссертационной работы Алексейчука А. С. заключается в разработке новых математических моделей и программных систем для решения этих проблем при использовании СДО на базе веб-конференций.

Практическая ценность работы состоит в том, что построенный в результате работы программный комплекс может использоваться для полноценной замены очного обучения в вузе дистанционным, что делает высшее образование более доступным, в частности, для студентов-инвалидов и других категорий студентов с ограниченной возможностью очного посещения занятий. Примененное при разработке математическое обеспечение позволяет осуществить индивидуальный подход к обучению студентов с учетом их способностей и упростить работу преподавателей за счет автоматического составления расписания и формирования групп студентов с достаточно близким уровнем подготовки.

Общая характеристика работы. Рецензируемая работа включает введение, четыре главы, заключение и список литературы.

Во **введении** сформулирована цель и задача работы, обоснована актуальность исследования, научная новизна, практическая ценность, приведена структура работы, сформулированы основные результаты, выносимые на защиту, приведены данные о научных конференциях, на которых докладывались основные результаты. **Целью** работы, сформулированной во введении, является создание средств дистанционного обучения на базе технологий веб-конференции, поиск и реализация индивидуальных подходов к организации такого обучения в соответствии со способностями студентов.

В первой главе на основе анализа требований обосновывается выбор проектных решений, использованных при построении СДО. В качестве основы построения системы используется клиент-серверная архитектура, где в качестве клиента выступает конечное устройство – компьютер студента или преподавателя. Использована централизованная архитектура, при которой клиенты обмениваются информацией только через сервер. Приводятся системные требования к программной и аппаратной части на серверной и клиентской стороне.

Вторая глава посвящена разработке экспертной системы, назначение которой – обеспечение построения учебного процесса на основе принципа формирования индивидуальной траектории обучения студента. Глава содержит математическую модель выбора рекомендуемого уровня при составлении расписания на основе расчета и сравнения степени рекомендуемости каждого уровня сложности предстоящего занятия для каждого студента. Информация, обрабатываемая в процессе дистанционного обучения, по своей природе имеет слабоструктурированную и зачастую субъективную природу, поэтому использование моделей нечеткой логики и нейронных сетей является естественным и обоснованным решением. Рассмотрена структура иерархической нечеткой экспертной системы, состоящей из блоков фаззификации, композиции, нечеткого вывода и дефаззификации. Описано назначение каждого функционального блока системы. В главе приводится обработка результатов расчетов параметров нейронной сети, приведены графики, обосновывающие достижение оптимальной конфигурации сети. Также в главе приведены результаты моделирования прохождения учебного курса студентом, наглядно показано изменение рекомендаций экспертной системы по мере накопления истории оценок. Таким образом, в главе решена задача построения модели учебного процесса при выбранном способе дистанционного обучения и дано математическое обоснование работы информационной системы,

осуществляющей обработку информации в соответствии с этой моделью.

В третьей главе описываются технические решения, использованные при создании СДО. Основу программного комплекса составляет серверное приложение, разработанное на основе архитектурного шаблона «модель-представление-контроллер». Клиентское приложение и редактор заданий выполнены на основе технологии Flash, позволяющей реализовывать большой набор мультимедийных функций с интерактивными элементами без необходимости установки разнообразного ПО на клиентские компьютеры. В главе решена задача организации взаимодействия компонентов программной системы в процессе проведения веб-конференции, в частности, при использовании наиболее важного модуля – функции коллективного решения учебных заданий. Для обмена информацией использованы стандартные, повсеместно используемые протоколы передачи данных – TCP, HTTP и RTMP, что, несомненно, является достоинством системы. Для хранения учебных материалов использован формат собственной разработки, основанный на языке XML (Extensible Markup Language). В главе приведены теоретико-множественные принципы формирования учебных материалов и описание структуры соответствующих XML-документов. В главе кратко описана реализация работы экспертной системы, структура ее классов, порядок подготовки исходных данных для расчетов.

В четвертой главе изложено описание интерфейса и возможностей разработанного программного комплекса. Приведен порядок использования приложений, описан процесс коллективного решения учебных заданий.

Основные результаты работы включают:

- разработку математической модели учебного процесса при организации дистанционного обучения в форме веб-конференций, основанной на принципе разделения множества студентов на группы и построения индивидуальной траектории обучения каждого студента;

- разработку модели иерархической нечеткой экспертной системы, реализующей построение индивидуальной траектории обучения на основе обработки экспертной информации и накопленной в базе данных информации об успеваемости студентов;
- создание и внедрение программного комплекса, поддерживающего обучение в форме веб-конференций и включающего в себя разработанную экспертную систему, клиентское приложение для проведения веб-конференций, редактор заданий, мультимедийный сервер, веб-сервер и СУБД.

Достоверность результатов работы обеспечена корректностью применяемой математической модели, проверкой ее работы в ходе моделирования учебного процесса, корректной и стабильной работой разработанного программного комплекса в МАИ и на факультете дистанционного обучения МГППУ.

Замечания. Работа выполнена на должном уровне, однако не лишена недостатков, среди которых можно отметить следующие:

1. Обзор смежных исследований в области математических моделей построения учебного процесса очень краток. Не приведены примеры разработок в области математических моделей индивидуализации в существующих системах дистанционного обучения.
2. Не проанализирована возможность или необходимость совместимости разработанного формата хранения учебных материалов со стандартом SCORM, не приведен анализ смежных разработок в области форматов хранения учебных материалов и форматов обмена данными в других СДО. Недостаточно подробно описаны форматы и способы обмена данными между компонентами программного комплекса – например, между мультимедийным сервером, базой данных и клиентским приложением.
3. На текущий день использование технологии Flash в клиентском

приложении – скорее недостаток, чем достоинство, т. к. она требует наличия специального плагина в браузере и поддерживается не всеми современными мобильными устройствами. Не упомянута возможность разработки альтернативного решения на базе более новой технологии HTML5, позволяющего использовать планшеты вместо ПК и снизить системные требования. В работе не проведено сравнение технологии Flash с использованием сервера Red5 с другими альтернативами, вроде Kurento, WebRTC или WebRTC + Janus.

Замечания носят рекомендательный характер и не снижают общего положительного впечатления о работе.

Выводы. По результатам рассмотрения диссертации Алексейчука А. С. мной сделано следующее заключение:

- диссертация соответствует паспорту специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» и отвечает всем требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842;
- полученные новые результаты и выводы являются достоверными, теоретически обоснованными и подтвержденными практическим использованием;
- результаты работы имеют научное и практическое значение, и нашли применение в высших учебных заведениях;
- автореферат соответствует основному содержанию диссертации;
- результаты, полученные соискателем, отражены в публикациях и прошли необходимую апробацию;
- несмотря на некоторые замечания, работа выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченное научное исследование на актуальную тему.

На основании сделанных выводов считаю, что Алексейчук А.С. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Официальный оппонент,
кандидат физико-математических наук,
аналитик ООО «Букмейт»
(до 13.10.2016 г.)

Сологуб Глеб Борисович



Адрес: 141407, Московская обл., г.о. Химки., ул. Бабакина, д. 3, кв. 237.

Телефон: +7 (916) 976-74-86.

E-mail: glebsologub@ya.ru.





Российская Федерация.
Город Москва.

Семнадцатого мая две тысячи семнадцатого года.

Я, Никифорова Светлана Александровна, нотариус города Москвы, свидетельствую подлинность подписи **Сологуба Глеба Борисовича**.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена по паспорту 46 07 338880, выданному Химкинским УВД Московской обл. 27 июня 2006 года.

Зарегистрировано в реестре: № 1-1045.

Взыскано по тарифу: 100 руб.

Уплачено за оказание услуг правового и технического характера: -.



С. А. Никифорова

В соответствии со статьей 80 Основ законодательства Российской Федерации о нотариате, свидетельствуя подлинность подписи, нотариус удостоверяет, что подпись на документе сделана определенным лицом, но не удостоверяет фактов, изложенных в документе.

Всего пронумеровано прошнуровано и скреплено печатью	
.....	ЛИСТОВ
.....