

ОТЗЫВ

**официального оппонента доктора физико-математических наук,
профессора Вороновой Лилии Ивановны на диссертацию
Максименковой Ольги Вениаминовны тему: «Совершенствование
информационных систем учебного назначения на основе моделей
процессов жизненного цикла контрольно-измерительных материалов»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических
наук по специальности 05.25.05 «Информационные системы и процессы»**

Актуальность темы работы

В последние годы развивающиеся технологии позволили организовывать автоматизированную и автоматическую поддержку процессов активного обучения, включая групповые и коллaborативные практики. Необходимость разработки новых и интеграции старых информационных систем в распределённые программные комплексы поставила множество требующих решения научно-практических вопросов. Диссертационная работа Максименковой Ольги Вениаминовны посвящена актуальным проблемам математического и концептуального проектирования, а также реализации современных распределённых информационных систем учебного назначения. Вынесенный в название элемент таких систем – «контрольно-измерительные материалы» (КИМ) – до сих пор является камнем преткновения как при развитии методологий обучения (см. активное обучение – active learning, комбинированное обучение – bended learning, интерактивное коллаборативное – interactive collaborative learning, и др.), так и при создании средств поддержки учебного процесса, контроля и анализа образовательных результатов. Автор абсолютно верно рассматривает болевые точки при работе с КИМ – объективизацию результатов обучения, актуализацию и повторное использование КИМ, валидацию заданий, автоматизацию построения более крупных КИМ на основе атомарных заданий и т.п. Большинство этих точек невозможно рассматривать без учёта всего жизненного цикла КИМ, а общего согласованного подхода к его изучению и воплощению в информационных системах пока не сформировано.

Краткое содержание работы

Текст работы изложен на 153 страницах, состоит из введения, четырёх глав, заключения и списка литературы.

Введение посвящено обоснованию актуальности темы, научной и практической значимости работы, научной новизне. Автор выделяет результаты, выносимые на защиту, приводит данные об апробации и внедрении, излагает структуру диссертации.

Первая глава вводит определения контрольно-измерительного материала (КИМ) и жизненного цикла контрольно-измерительного материала (ЖЦ КИМ), формализованные для целей проектирования, разработки и интеграции информационных систем учебного назначения. Автором проведены критические обзоры архитектур и особенностей существующих программных систем, ориентированных на измерения в образовании, и форматов интероперабельности подобных систем. На основе обзора выявлены требования к информационной системе поддержки ЖЦ КИМ, способной унифицировано управлять разнообразными КИМ в процессах измерения в образовании.

Вторая глава посвящена исследованию математического обеспечения информационных систем учебного назначения. На основе анализа существующих моделей и методов выявлены параметры моделей для информационных систем учебного назначения, предложены и формально описаны модели ЖЦ КИМ, КИМ, модель результата контрольно-измерительного мероприятия, использующего КИМ. Для анализа взаимосвязей между КИМ, существенных для адаптивных алгоритмов обучения, поставлена задача построения графа взаимосвязей КИМ. Для указанной задачи предложены графовые модели связи КИМ с результатами обучения и учебными материалами и взаимосвязей КИМ. Для покрытия моделями задач сегментации банков заданий предложены логические атрибуты, организованные в виде фолксономии. Показано, что предложенные модели позволяют формализовать один из новейших процессов для информационных систем учебного назначения: открытую экспертизу заданий.

Третья глава описывает численные методы, позволяющие управлять КИМ в информационной системе. Подробно рассмотрен процесс генерации композиции КИМ. Автором проведён анализ существующих критериев отбора КИМ при составлении композиции КИМ, сделаны выводы о границах их применимости к различным задачам измерений в образовании. Выявлены критерии и ограничения на подбор КИМ, входящих в композиционный КИМ. Из-за разнообразия критериев оптимизации и сложности структуры банка КИМ, автором предложен интерактивный алгоритм дискретной оптимизации для составления композиционного КИМ, учитывающий связи КИМ с таксономией дидактических единиц, основанный на жадном алгоритме и алгоритме динамического программирования.

По одному из нетривиальных вопросов информационных систем: компьютерной доставке КИМ – автором в третьей главе предложен алгоритм, решающий эту задачу в подсистемах взаимного оценивания. В работе подробно исследованы информационные процессы и объекты, связанные со взаимным оцениванием и предложен алгоритм, позволяющий получать перераспределение работ, поданных на проверку по проверяющим работы рецензентам. На основе алгоритмов (Дуршенфельда и последователей) генерации случайных беспорядков, автор предложила

алгоритм, позволяющую представлять работы, поданные на проверку, как беспорядки, учитывая необходимость изменения не только порядка, но и положения каждого элемента во всех беспорядках. Для алгоритма в работе приведены результаты анализа вычислительной сложности и реализации в составе системы взаимного оценивания.

Четвёртая глава посвящена детальному описанию архитектуры информационной системы КИМРА (Контрольно-Измерительные Материалы Разработка и Анализ), особенностям её реализации с указанием того, каким образом результаты глав 1-3 использованы в системе. Приятное впечатление производит то, что информационная система описана не только на концептуальном уровне, но и на логическом уровне и уровне данных. Автором подробно описаны проектные решения, принятые для банка заданий в условиях поставленной задачи. Отметим, что в существующей литературе по теме вопросы проектирования сложных информационных систем учебного назначения практически не освещены. Также в главе приводится информация о внедрениях и обобщается их опыт, что позволяет судить о перспективах данного исследования.

Работа в целом оставляет приятное впечатление цельного, завершённого и перспективного научного исследования, выполненного на высоком уровне. Работа аккуратно оформлена. По каждому разделу и работе в целом сделаны исчерпывающие и обоснованные выводы.

Результаты работы

Результаты, полученные в диссертационном исследовании аккуратно обоснованы теоретически, с практической точки зрения ценность работы подтверждена внедрениями и заключается в возможности непосредственного применения результатов для проектирования информационных систем.

Научная новизна

Научная новизна представленных результатов заключается в появлении формального понятия жизненного цикла контрольно-измерительного материала в рамках информационных систем. Это даёт возможности по-новому, единообразно управлять контрольно-измерительными материалами в информационных системах учебного назначения. При этом снимается зависимость проектных решений в информационной системе от формы контрольно-измерительного материала. Кроме того, автором показано, что предложенные в работе модели и алгоритмы открывают пути к интеграции к современным процессам, например, возникающие при открытом обучении.

Практическая ценность

Стоит отметить высокую универсальность предложенных в работе моделей и разработанных алгоритмов для информационных систем учебного назначения.

На практике полученные результаты дадут существенный выигрыш во времени при проектировании новых и интеграции уже существующих информационных систем.

Реализуемость, предложенных в работе положений подтверждается тем, что результаты уже используются в практической деятельности, о чём свидетельствуют справки о внедрении.

Замечания

- Исходя из описания подсистемы «Анализа результатов ИвО» и рисунка 4.4 в главе 4, не ясно почему выделены два отдельных модуля для статистики и интеллектуального анализа вместо одного. Не раскрыта связь предлагаемых моделей и удобства/качества последующего анализа данных, накопленных в процессах обучения.
- В заключении упомянуты выявленные ограничения алгоритма оптимальной композиции КИМ в связи с содержательной валидностью. Хотелось бы увидеть количественные оценки, охарактеризованные в тексте как «недостаток заданий».
- В работе обнаружено несколько опечаток, также есть замечания по оформлению кодов и псевдокодов алгоритмов.

Отмеченные недостатки не снижают практическую ценность работы и не влияют на обоснованность защищаемых положений.

Заключение

Диссертационная работа О.В. Максименковой выполнена на высоком научном уровне. Результатом работы является решение серьёзной задачи унифицированного представления контрольно-измерительных материалов в информационных системах учебного назначения для упрощения процессов проектирования, разработки, интеграции систем и управления информационными объектами. Приведённые результаты относятся к новым, являются обоснованными, имеют научное и практическое значение. Содержание диссертации соответствует формуле и пунктам области исследования специальности 05.25.05 – Информационные системы и процессы.

Текст диссертации написан грамотно, хорошо проиллюстрирован рисунками и примерами, последовательность изложения логичная, работа аккуратно оформлена. Автореферат полностью соответствует основному содержанию работы.

Диссертационная работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842.

Опубликованные автором оппонируемой диссертации работы отражают основное содержание диссертации. Количество публикаций в рецензируемых изданиях, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, соответствует нормативу, установленному Положением о порядке присуждения учёных степеней.

Заключаю, что Максименкова Ольга Вениаминовна заслуживает присвоения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.25.05 – «Информационные системы и процессы».

Официальный оппонент:

Доктор физико-математических наук,
профессор, заведующая кафедрой
«Интеллектуальные системы в управлении и
автоматизации» факультета
«Информационные технологии», Ордена
Трудового Красного Знамени федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Московский технический
университет связи и информатики»

Воронова Лилия Ивановна

«4» июня 2018 года



Почтовый адрес: 111024, Москва, Авиамоторная ул., 8а
Тел: +7 (495) 957-77-31, Факс: +7 (495) 957-77-36
Электронная почта: mtuci@mtuci.ru

Подпись доктора физико-математических наук, профессора Вороновой
Лилии Ивановны ЗАВЕРЯЮ

Гл. специалист ОК
B.A. Маркова

«4» июня 2018 года

