

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 222.020.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИНФОРМАЦИИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ» ФЕДЕРАЛЬНОГО
АГЕНТСТВА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И
МЕТРОЛОГИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 26.06.2018г. № 13

О присуждении **Максименковой Ольге Вениаминовне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация на тему: «Совершенствование информационных систем учебного назначения на основе моделей процессов жизненного цикла контрольно-измерительных материалов» по специальности 05.25.05 – Информационные системы и процессы – принята к защите 25 апреля 2018 года, протокол № 10 диссертационным советом Д 222.020.02, созданном на базе Федерального государственного унитарного предприятия «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ») Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) (123995, г. Москва, К-1, ГСП-5, Гранатный пер., д. 4, приказ № 424/нк от 12.08.2013 года).

Соискатель **Максименкова Ольга Вениаминовна**, 1983 года рождения, в 2006 году окончила Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный институт электроники и математики (технический университет)» в г. Москве с дипломом математика-инженера по специальности «Прикладная математика»; работает младшим научным сотрудником международной научно-учебной лаборатории интеллектуальных систем и структурного анализа факультета компьютерных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ «ВШЭ») с сентября 2015 года по настоящее время (общий стаж научно-педагогической работы – более 10 лет).

Диссертация выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ «ВШЭ»).

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент **Зыков Сергей Викторович**, работает доцентом департамента программной инженерии факультета компьютерных наук Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ФГАОУ ВО «НИУ «ВШЭ»).

Официальные оппоненты:

Воронова Лилия Ивановна, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (ФГБОУ ВО «МТУСИ»), кафедра «Интеллектуальные системы в управлении и автоматизации» факультета «Информационные технологии», заведующая кафедрой;

Федосеев Андрей Алексеевич, кандидат технических наук, доцент, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ «ИУ РАН»), ведущий научный сотрудник дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (ФГАОУ ВО «СПбНИУ ИТМО») – в своем положительном заключении, подписанном **Муромцевым Дмитрием Ильичем**, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой информатики и прикладной математики, и утвержденном проректором по научной работе данного образовательного учреждения доктором технических наук, профессором **Никифоровым Владимиром Олеговичем**, указала, что диссертационное исследование Максименковой О.В. соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а его автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.25.05 – Информационные системы и процессы.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 19 научных работ авторским объемом 6,3 п.л., в т.ч. 8 работ (авторский объем – 2,9 п.л.) в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, а также 5 из них – в изданиях,

индексируемых в Scopus.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Максименкова О.В., Незнанов А.А. Концептуальные и логические модели для распределённых программных систем поддержки контрольно-измерительных мероприятий // Программные системы: теория и приложения, т. 8, № 4, 2017. – С. 31-46.
2. Maksimenkova O., Neznanov A. The PASCA: A Mail Based Randomized Blinded Peer Assessment System for Complex Artifact // Procedia Computer Science, Vol. 96, 2016. – Pp. 826-837.
3. Подбельский В.В., Бабич К.С., Максименкова О.В. Об обеспечении интероперабельности программных средств поддержки тестирования в образовании // Информационные технологии, № 7, 2016. – С. 535-541.
4. Kolomiets A., Maksimenkova O., Neznanov A. On business processes of computer-supported collaborative learning: A case of peer assessment system development // Business informatics, No. 4, 2016. – Pp. 35-46.

На диссертацию и автореферат Максименковой О.В. поступило 9 положительных отзывов из: Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»); Общества с ограниченной ответственностью «Акронис» (ООО «Акронис»); Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (ФГАОУ ВО «НИУ БелГУ»); Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова Российской академии наук» (ФГБУН «ИМЕТ РАН»); Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»); Общества с ограниченной ответственностью «Исследовательский центр «Самсунг»; Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (ФГБОУ ВО «МАИ (НИУ)»); Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» (ФГАОУ ВО «МФТИ»); Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем управления Российской академии наук» (ФГБУН «ИПУ РАН»), в которых высказываются следующие недостатки и замечания:

- 1) таблица 1, с. 10 автореферата со сравнением современных ПСУН и РИСУН с информационной системой КИМРА требует развернутых поясне-

ний; 2) мало внимания уделено значимости модели связи контрольно-измерительного материала с результатами обучения в контексте современных исследований по использованию в образовании методов искусственного интеллекта; 3) замечена несогласованность в тексте, с. 10 «так как их характеристики – наборы числовых значений, выражающих...» (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»)), отзыв подписан профессором кафедры прикладной математики АВТИ данного образовательного учреждения доктором технических наук, профессором Кутеповым В.А.);

- 1) важным кажется увидеть примеры структур данных КИМ как в тестовой форме, так и упомянутых нетестовых, например, для взаимного оценивания; 2) не раскрыты детали архитектуры информационной системы (ИС), связанные с информационными шинами, событиями и уведомлениями в распределенной системе (Общество с ограниченной ответственностью «Акронис» (ООО «Акронис»)), отзыв подписан вице-президентом по разработке, резервному копированию и хранению данных Департамента разработки программного обеспечения данной организации кандидатом физико-математических наук Кортаевым К.С.);

- 1) из текста автореферата неясно, каким образом решается задача обеспечения интероперабельности внутри предложенной распределенной системы и почему предложенный автором технологический базис оптимален для этого; 2) в тексте присутствует незначительное количество опечаток (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (ФГАОУ ВО «НИУ БелГУ»)), отзыв подписан профессором кафедры информационных и робототехнических систем доктором технических наук, профессором Маториным С.И.);

- отсутствуют примеры онтологий учебных дисциплин и описания структур многочисленных баз данных (БД), представленных соискателем в рамках разработанной общей архитектуры системы КИМРА. К сожалению, эта важная часть диссертационной работы представлена соискателем в автореферате крайне сжато (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт металлургии и материаловедения имени А.А. Байкова Российской академии наук» (ФГБУН «ИМЕТ РАН»)), отзыв подписан ведущим научным сотрудником кандидатом технических наук, доцентом Дударевым В.А.);

- 1) на стр. 8 автореферата приведена классификация тестовых заданий, реализация которой в информационной системе не очевидна; 2) на стр. 13 замечена опечатка «... а последовательности или более сложная структуры

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (ФГБОУ ВО «МГУ имени М.В. Ломоносова»), отзыв подписан профессором кафедры вычислительной математики механико-математического факультета доктором физико-математических наук, профессором Кумсковым М.И.);

- 1) в предложенной модели оптимизации состава композитного КИМа присутствуют параметры («трудность задания», «время решения»), которые можно определить только на статистически значимом объеме выборки тестирований. В автореферате не раскрыто, каким образом определяются данные параметры на начальном этапе работы модели; 2) из автореферата неясно, проводились ли сравнения эффективности реализованного автором алгоритма автоматической генерации составного КИМ с существующими аналогами (Общество с ограниченной ответственностью «Исследовательский центр «Самсунг», отзыв подписан руководителем группы развития экосистем и решений Лаборатории развития бизнес-решений кандидатом технических наук Юн С.Г.);

- приведенная формализация предметной области и определения понятий позволяют естественным образом перейти к созданию программной модели на основе методологии проблемно-ориентированного программирования (Domain Driven Design) (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (ФГБОУ ВО «МАИ (НИУ)»), отзыв подписан доцентом кафедры 806 «Вычислительная математика и программирование» кандидатом физико-математических наук, доцентом Сошниковым Д.В.);

- 1) хотелось бы раскрытия понятия таксономии предметной области, которая использована при формализации графа взаимосвязей КИМ; 2) не приведены результаты исследования поведения алгоритма оптимизации комплексного КИМ; 3) стилистика сжатого изложения автореферата изобилует аббревиатурами и обозначениями, которые в короткой форме затрудняют чтение (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» (ФГАОУ ВО «МФТИ»), отзыв подписан заведующим кафедрой дискретной математики факультета инноваций и высоких технологий доктором физико-математических наук, профессором Райгородским А.М.);

- 1) критерии оптимизационной задачи, приведенные на стр. 14 автореферата, требуют дополнительного обоснования с точки зрения их выбора и связи с процессами автоматизации; 2) в тексте много аббревиатур, специ-

фических для области разработки учебных информационных систем, что затрудняет его восприятие для специалистов других проблемных областей (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления Российской академии наук» (ФГБУН «ИПУ РАН»), отзыв подписан главным научным сотрудником лаборатории № 11 данного научно-исследовательского учреждения доктором технических наук, профессором Кузнецовым О.П.).

В отзывах отмечается, что указанные недостатки и замечания не снижают общей положительной оценки диссертации. Делается вывод о том, что исследование отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а его автор – Максименкова Ольга Вениаминовна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.25.05 – Информационные системы и процессы.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой компетентностью в проблематике современных информационных технологий, наличием значительного числа публикаций по проблематике диссертационного исследования; выбор ведущей организации – ее широкой известностью своими научными достижениями в соответствующей отрасли науки и, как следствие, способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненного соискателем исследования:

1) *предложен и обоснован* универсальный состав требований, предъявляемых к перспективной распределённой информационной системе учебного назначения, реализующей функции измерений в образовании, причём данные требования вытекают из необходимости поддержки жизненного цикла контрольно-измерительных материалов, что позволило разработать состав её подсистем на основе онтологий учебного процесса, версионизируемого банка контрольно-измерительных материалов с возможностью генерации контента (с. 36-40, 50-51, 103-125);

2) *предложены и обоснованы* параметры моделей контрольно-измерительного материала и его жизненного цикла, позволяющие унифицировать процессы управления контрольно-измерительными материалами в распределённых информационных системах учебного назначения, причём параметризация моделей такова, что позволяет поддерживать существующие и перспективные процессы измерений образования и дополнительно обеспечивает целостность данных распределённой информационной системы учебного назначения (с. 24-27, 64-72);

3) *предложены* графовые модели, описывающие для контрольно-измерительных материалов связи с проверяемыми ими результатами обу-

чения и позволяющие представлять связи контрольно-измерительных материалов друг с другом, что позволило оценивать сходство контрольно-измерительных материалов с точки зрения результатов обучения, агрегировать контрольно-измерительные материалы и единообразно управлять контрольно-измерительным материалом как объектом данных в распределённой информационной системе учебного назначения (с. 72-82);

4) *разработан* алгоритм многокритериальной оптимизации композитного контрольно-измерительного материала, построенный на основе «жадного» алгоритма, позволяющего получать приближённое решение задачи оптимизации, и метода динамического программирования, позволяющего получать точное решение по одному из критериев, что обеспечивает эффективное решение задачи генерации составных контрольно-измерительных материалов произвольных типов в распределённых информационных системах учебного назначения (с. 88-93, 129-130);

5) *разработан* алгоритм рандомизации рецензентов, построенный на базе модифицированного алгоритма генерации случайных беспорядков, дающий возможность получать набор случайных беспорядков, такой, что ни один элемент не попадает дважды в одну и ту же позицию, что позволило получать в процессах взаимного оценивания для каждого рецензента требующие проверки подачи, как набор элементов, стоящих в одной позиции в сгенерированных беспорядках, таким образом усовершенствованы механизмы подсистем взаимного оценивания, в которых требуются априорно полученные наборы подач для каждого рецензента (с. 94-101).

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что основные положения и выводы, содержащиеся в диссертации, расширяют теоретические представления об организации функционирования распределённых информационных систем учебного назначения в условиях динамически меняющихся информационных процессов современного образования:

- *обоснованы* ключевые требования к архитектуре распределённой информационной системы учебного назначения, ориентированной на поддержку измерений в образовании с обратной связью и оперирующей версионными информационными объектами.

- *разработан* методический подход к обеспечению единообразного управления контрольно-измерительным материалом в распределённых информационных системах учебного назначения на всех стадиях жизненного цикла, обеспечивающих более эффективный подход к актуализации, повторному использованию и оценке качества контрольно-измерительных материалов, а также позволяющий повысить уровень автоматизации проведения контрольно-измерительных мероприятий;

- применительно к проблематике диссертации *результативно исполь-*

зованы положения существующих базовых методов исследования, в том числе, теории измерений в образовании, математической статистики, дискретной математики, численных методов;

- *обоснован* способ построения логико-алгебраических и теоретико-множественных моделей, составляющих основу функционирования распределённых информационных систем учебного назначения, ориентированных на измерения в образовании и поддерживающие стадии жизненного цикла контрольно-измерительного материала;

- *расширен* способ построения теоретико-графового описания с целью повышения эффективности использования банка контрольно-измерительных материалов и организации единообразного управления контрольно-измерительным материалом при реализации процессов измерений в образовании в распределённой информационной системе учебного назначения;

- *систематизированы* известные и *разработан* новый метод, трактующий задачу оптимизации композитного контрольно-измерительного материала как дискретную оптимизационную задачу с решением в виде интерактивного алгоритма;

- *обоснована* модификация алгоритма генерации наборов случайных беспорядков без повторений для решения задачи рандомизации рецензентов в информационных процессах взаимного оценивания.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики заключается в том, что:

- *предложены* методы оценки проектных решений при реализации распределённых информационных систем учебного назначения в части поддержки измерений в образовании;

- на основе математических моделей контрольно-измерительных материалов и их жизненных циклов *разработаны* структуры данных и процессов накопления банка контрольно-измерительных материалов, открытой экспертизы контрольно-измерительных материалов, доставки контрольно-измерительных материалов для поддержки современных форм и методологий организации учебного процесса с активным использованием автоматизированной информационной поддержки измерений в образовании.

- *предложены* и *апробированы* оригинальные форматы данных и протоколы интеграции компонентов распределённой информационной системы учебного назначения, реализующей задачи измерения в образовании, с учётом требований интероперабельности информационных систем учебного назначения;

- *предложен* и *реализован* оригинальный алгоритм рандомизации рецензентов в информационных процессах доставки контрольно-измерительных материалов взаимного оценивания;

- *реализованы и внедрены* компоненты распределённых информационных систем учебного назначения, связанные с накоплением банков контрольно-измерительных материалов, организацией информативной обратной связи и поддержкой взаимного оценивания.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

- сформулированная *научная задача* исследования решена на основе базовых положений системного анализа, общей теории измерений, теории измерений в образовании, математической статистики, дискретной математики, численных методов, современных технологий моделирования и программирования;

- *идея* базируется на анализе практического опыта измерений в образовании и современных тенденций развития информационных систем поддержки перспективных форм обучения;

- работа *основана* на анализе результатов внедрения информационных систем учебного назначения различными организациями в России и за рубежом, анализе требований к перспективным распределённым информационным системам учебного назначения в части измерений в образовании и анализе развития технологий разработки и развёртывания распределённых информационных систем на основе облачных инфраструктур, в полной мере согласуется с опубликованными данными и методиками по теме диссертации;

- *установлено*, что отдельные положения и выводы могут быть использованы при оценке проектных решений в процессе создания перспективных распределённых информационных систем учебного назначения, развитии компьютерной поддержки методов измерений в образовании и внедрении новых методов анализа данных учебного процесса;

- решение задач диссертационного исследования основывается на *использовании* современных методов формализации математических моделей и структур данных и знаний, наиболее популярных методах обеспечения интероперабельности информационных систем, организации версионизируемых баз данных и знаний в информационных системах;

- библиографическое *исследование, результаты* обширной апробации и экспертное мнение признанных исследовательских центров в области научных интересов соискателя, позволило установить, что предлагаемые в диссертации научные результаты являются *новыми*.

Личный вклад соискателя состоит в:

- *разработке* оригинальных концептуальных и математических моделей контрольно-измерительных материалов для развития распределённых информационных систем учебного назначения;

- *обосновании* требований к перспективной информационной системе учебного назначения в части измерений в образовании;

- *систематизации* информации об архитектуре, форматах данных, протоколах обмена данными и проектных решениях при реализации компонентов распределённых информационных систем учебного назначения;

- *реализации и исследовании* особенностей функционирования алгоритмов оптимизации составного контрольно-измерительного материала, рандомизации рецензентов, версионирования и актуализации контрольно-измерительного материала, управления доставкой контрольно-измерительного материала;

- *создании и внедрении* подсистем накопления банков контрольно-измерительных материалов, генерации составных контрольно-измерительных материалов и доставки контрольно-измерительных материалов взаимного оценивания;

- *апробации* методических разработок, *формулировке* практических рекомендаций и *внедрении* разработанного методического аппарата для построения и интеграции распределённых информационных систем учебного назначения, ориентированных на измерения в образовании;

- *подготовке* 19-ти печатных работ авторским объемом 6,3 печатных листа, в т.ч. 8-ми статей в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, а также 5 из них – в изданиях, индексируемых в Scopus;

- *внедрении* результатов диссертационного исследования в практику деятельности: 1) дирекции Центра исследования среднего профессионального образования Института образования ФГАОУ ВО «НИУ «ВШЭ» при разработке прототипа системы адаптивного обучения FALS, ориентированной на использование в области среднего специального обучения; 2) автономной некоммерческой организации «Научный центр социально-экономического развития малых городов и сельских поселений» при разработке требований и реализации web-платформы взаимопомощи обучаемых; 3) факультета экономики, менеджмента и бизнес-информатики филиала ФГАОУ ВО «НИУ «ВШЭ» (г. Пермь) в процессе подготовки по учебной дисциплине «Поведение потребителей», преподаваемой в рамках программы «Smart-marketing: данные, аналитика, инсайты»; 4) дирекции общего образования ФГАОУ ВО «НИУ «ВШЭ» в рамках курса повышения квалификации «Школа педагогического мастерства», что подтверждено соответствующими актами и справками о внедрении.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней. На заседании 26.06.2018 года Диссертационный совет Д 222.020.02 принял решение при-

судить Максименковой Ольге Вениаминовне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.25.05 – Информационные системы и процессы.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 15 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации (05.25.05 – Информационные системы и процессы), участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета Д 222.020.02
доктор технических наук

Ученый секретарь диссертационного совета Д 222.020.02
кандидат экономических наук

А.С. Бурый

А.А. Стреха

« 28 » июня 2018 г.

