

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора, профессора
Высшей школы прикладной математики и вычислительной физики
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования

«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

Большакова Александра Афанасьевича

на диссертационную работу Логинова Константина Викторовича

«Метод управления процессом прохождения учебного курса с применением
событийно-ориентированных игровых механик»

по специальности 05.13.10 – Управление в социальных
и экономических системах

1. Актуальность диссертационного исследования

Для обеспечения конкурентоспособности компаний, особенно инновационных, требуется эффективно организовывать процессы корпоративного обучения. Повышение уровня владения компетенциями сотрудниками, которые требуются для производства компании, является одной из целевых инвестиций для роста интеллектуального потенциала коллектива.

Исследованию методов и моделей управления процессом выполнения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик, автоматической генерации воздействий игровых механик посвящена диссертационная работа Логинова Константина Викторовича.

Объектом исследования автора являются корпоративные системы обучения и развития персонала. Предметом исследования являются метод и модели управления процессом прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик, автоматической генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик.

Ключевой задачей работы является построение метода и моделей управления процессом прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик для систем электронного обучения персонала компаний.

Выполненное автором диссертационное исследование также соответствует пункту 20 «Приоритеты и перспективы научно-технологического развития Российской Федерации» согласно Указу Президента РФ № 642 от 01.12.2016 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»: «В ближайшие 10-15 лет приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации следует считать те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, и обеспечат: ... а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным технологиям, ..., создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;...».

Диссертационное исследование выполнялось в рамках работ по внедрению предложенных моделей и метода, а также реализацией результатов диссертационно-

го исследования в виде программного обеспечения в ООО «Биарум», ГК «СКАУТ», ООО «РосБалт», ЗАО «Санкт-Петербургская Образцовая Типография».

Исходя из вышеуказанного, следует, что диссертационная работа Логинова Константина Викторовича, посвященная повышению эффективности систем электронного обучения персонала компаний при разработке и исследованию метода и моделей управления процессом прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик, автоматической генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик, является актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций является достаточно высокой и подтверждается корректным применением методов системного анализа, статистического и сравнительного анализа, методов эмпирического исследования и логического анализа. Сформулированные научные положения подтверждаются также результатами практического применения. Полученные результаты диссертационного исследования апробированы и внедрены на предприятиях ООО «Биарум», ГК «СКАУТ», ООО «РосБалт», ЗАО «Санкт-Петербургская Образцовая Типография». Разработано программное обеспечение «Корпоративная система электронного обучения и повышения квалификации персонала на основе мобильных технологий», получившее показала, что применение разработанных моделей и метода автоматизированной генерации воздействий событийно-ориентированных механик позволили существенно улучшить значение ключевых показателей эффективности проведения корпоративных обучающих курсов на всех четырёх уровнях модели Киркпатрика, а именно: I уровень: повысить оценку проведённых курсов, согласно листам реагирования, по некоторым вопросам до 50%, снизить почти вдвое количество нарушений крайних сроков выполнения заданий, увеличить показатель удержания N -го дня в среднем на значение до 35%, максимально – на 46%; II уровень: снизить значение среднего времени прохождения обучающего курса на 22%, повысить значение отношений количества набранных баллов обучающихся к максимально возможным на величину порядка 10%; III уровень: увеличить рост показателя использования приобретённых в ходе обучения навыков при выполнении трудовых обязанностей на значение порядка 10% по сравнению с аналогичным ростом этого показателя в случае использования классического корпоративного обучения без внедрения игровых механик согласно разработанным моделям и методу генерации воздействий игровых механик; в случаях мониторинга KPI сотрудников, прошедших обучение зафиксирован рост до 15%; IV уровень: рост отдельных бизнес-метрик, выделенных компаниями, как проблемные и необходимые в улучшении, отмечен порядка 17%.

Разработанные методы и алгоритмы могут использоваться специалистами для организации учебного процесса на базе событийно-ориентированных игровых методик. Предлагаемые научные положения и практические достижения целесообразно использовать при разработке инструментальных комплексов программ, которые реализуют предложенные соискателем метод и модели, для построения программных комплексов для организации эффективных обучающих курсов; а также в образовательном процессе университетов.

2. Достоверность и новизна научных положений и рекомендаций

Достоверность научных положений и рекомендаций подтверждается соответствием теоретических обоснований, модели и методов известным положениям других авторов, а также результатами их практического использования. Разработанные соискателем методы и модель позволяют успешно решать задачу повышения эффективности систем электронного обучения персонала компаний при разработке и исследовании метода и моделей управления процессом прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик, автоматической генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик, следовательно, адекватны.

Новизна научных положений, значимость для науки и практики результатов диссертационного исследования заключается в разработке метода автоматизированной генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик, информационной модели электронной системы корпоративного обучения; модели выбора оптимального набора используемых игровых механик; модели реализации оценивания результатов выполнения учебных заданий с учетом игровой механики предписания; а также модели процесса прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик.

3. Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертационного исследования

Значимость для науки выводов и рекомендаций диссертационного исследования представляют метод автоматизированной генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик и моделей электронной системы корпоративного обучения, выбора оптимального набора используемых игровых механик, реализации оценивания результатов выполнения учебных заданий, прохождения учебного курса на основе событийно-ориентированных игровых механик.

Значимость для практики выводов и рекомендаций диссертационного исследования заключается в том, что разработаны:

- информационная модель электронной транслирующей обучающей среды с применением игровых механик, отличающаяся возможностью использования для автоматической генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик;
- модель выбора оптимального набора используемых игровых механик на основе многокритериальной оптимизации относительно достижения четырёх уровней модели Киркпатрика оценки эффективности проводимых корпоративных обучающих курсов, отличающаяся использованием экспертных оценок эффективности отдельных показателей конкретных игровых механик и весовых коэффициентов важности;
- модель процесса прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик на основе конечного детерминированного автомата, отличающаяся учетом использования игровых механик;
- метод автоматической генерации воздействий игровых механик для обеспечения прохождения обучающего курса, на основе продукционных правил обработки событий, отличающийся возможностью гибко изменять набор используемых игровых механик без взаимного влияния.

Основные результаты и выводы диссертационного исследования автора представлены в 7 статьях, опубликованных в рецензируемых научных журналах и изданиях из Перечня, рекомендованного ВАК по защищаемой научной специальности, 3 статей в научных изданиях, индексируемых в Scopus и WoS. Прошли апробацию на научных конференциях различного уровня: международного, российского.

4. Заключение

5.1. Оценка диссертационного исследования как квалификационной работы

Диссертационная работа Логинова Константина Викторовича является завершенной самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, в которой впервые приведены результаты, позволяющие квалифицировать их как решение актуальной научно-технической задачи повышения эффективности систем электронного обучения персонала компаний для синтеза метода и моделей управления процессом прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик, автоматической генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик. На основании вышеуказанного можно утверждать, что работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук и изложенным в Постановлении Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней» (пункты 9, 10, 11, 13, 14).

5.2. Оценка содержания и авторского вклада. Соответствие работы паспорту специальности

Диссертация соответствует следующим пунктам области исследования специальности 05. 13.10 – Управление в социальных и экономических системах:

ПЗ: «Разработка моделей описания и оценок эффективности решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах». Информационная модель электронной транслирующей обучающей среды с применением игровых механик, удовлетворяющая требованиям стандарта xAPI, на основе которой реализована информационная система управления электронным корпоративным обучением, позволяющая имплементировать предлагаемый метод автоматической генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик, а также реализовать подход смешанного обучения и использование мобильных технологий (п. 2.4). Модель выбора оптимального набора используемых игровых механик на основе постановки задачи многокритериальной оптимизации относительно достижения четырех уровней модели Киркпатрика оценки эффективности проводимых корпоративных обучающих курсов, которая позволяет на основе экспертных оценок эффективности отдельных показателей конкретных игровых механик и весовых коэффициентов важности каждого из показателей получить целевой вектор потенциально используемых игровых механик из совокупности предложенных (п. 2.5). Модель процесса прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик на основе конечного детерминированного автомата, учитывающая использование игровых механик, позволяющая реализовать систему мониторинга прохождения обучающих курсов

с целью выявления наиболее проблемных элементов курса и отслеживания влияния использования игровых механик на процесс прохождения курса (2.6).

П4: «Разработка методов и алгоритмов решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах». Метод автоматической генерации воздействий игровых механик в рамках обеспечения прохождения обучающего курса, на основе продукционных правил обработки событий, который в отличие от существующих решений позволяет гибко изменять набор используемых игровых механик без влияния друг на друга, повышая масштабируемость системы относительно совокупности используемых игровых механик; создавать собственные игровые механики, снизив требования к уровню владения техническими компетенциями. Метод основан на предложенной формальной модели событийно-ориентированной игровой механики, которая позволяет декомпозировать сущность игровой механики и рассматривать её воздействие как объект управления, тем самым обеспечивая возможность унификации правил генерации воздействий всего класса событийно-ориентированных игровых механик (п. 2.7).

5.3. Общая характеристика работы

Диссертация включает: введение, 4 главы, заключение, список литературы из 91 наименования, 35 рисунков, 27 таблиц, 6 приложений. Полный объем диссертации составляет 169 страниц.

Во *введении* обоснована актуальность выполненных автором научных исследований. Сформулированы цель и задачи диссертационной работы. Приведены научная новизна, научная и практическая значимость, методы исследования, обоснованность и достоверность полученных в работе результатов. Приведены результаты практической реализации работы. Соискателем приведено обоснование актуальности темы и цели диссертационного исследования.

В *первой главе* исследуется организация управления системой корпоративного обучения, обосновывается актуальность темы исследований, рассматриваются проблемы корпоративного обучения. Описано применение модели смешанного обучения в рамках реализации процесса корпоративного обучения. Анализируется организация системы управления корпоративным обучением с применением игровых механик. Представлены области применения геймификации в рамках реализации корпоративной системы обучения, обосновывается целесообразность применения геймификации для реализации поддержки процессов подбора кандидатов. Описывается внедрение геймификации при автоматизации процессов адаптации персонала. Рассмотрена автоматизация системы поддержки развития персонала с применением игровых механик. В заключительной части главы описаны методы оценки эффективности систем корпоративного обучения.

Вторая глава посвящена описанию компетентностного подхода в управлении человеческими ресурсами и корпоративном обучении. Рассматриваются особенности используемых методов, а также взаимосвязь с обучением. Обосновывается необходимость применения элементов игровых механик в методе поиска наилучшего исполнителя для построения карьеры и поддержки мотивации сотрудников. Сформулирована постановка управленческой задачи и приведено опи-

сание предлагаемого алгоритма поиска наилучшего сотрудника. Также рассмотрен предложенный алгоритм учета компетенций сотрудников на основе анализа спецификации в процессе выбора наилучшего исполнителя. В заключительной части главы описан предложенный метод выбора наилучшего исполнителя для решения служебных задач на основе компетентностного подхода.

В *третьей главе* описывается разработанная информационная система прохождения корпоративного электронного обучения на базе LMS Moodle Core и кастомизирована реализацией сервисов Activity Provider, а также на основе использования плагина LogStore xAPI. Компоненты системы управления корпоративным электронным обучением развернуты внутри локальной сети компании, что позволило минимизировать требования к защищенности протоколов передачи данных. Обмен данными между компонентами системы осуществляется на базе вызовов методов REST интерфейсов и передачи данных в формате JSON, представляющие утверждения (Statement), структура и атрибуты которых регламентированы стандартом xAPI. Правила генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик составляются на основе расширения языка нотации Gherkin с использованием файлов, которые хранятся в Rule Library и интерпретируются микросервисами Activity Provider.

В *четвертой главе* анализируются результаты апробации двух экспериментов, для которых подготовлены два электронных обучающих курса. Курсы реализованы на базе Moodle-подобной электронной транслирующей обучающей среды, кастомизированной на основе имплементации предложенной информационной модели на основе стандарта xAPI. Для формирования интерактивной реакции со стороны игровых механик использован метод организации автоматизированного управления генерацией их воздействий. Воздействия событийно-ориентированных игровых механик рассматривались и проектировались согласно предложенному формальному подходу, основанному на производственных правилах отображения множества подмножеств событий на элементы воздействия игровых механик. Для мониторинга процесса прохождения обучающих курсов и выявления проблемных частей апробирована модель процесса прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик на основе детерминированного конечного автомата.

В *заключении* обобщены полученные в процессе диссертационного исследования научные и практические результаты, сформулированы направления дальнейших перспективных исследований.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Оформление диссертации и автореферата соответствует Национальному стандарту РФ ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». М.: Стандартинформ, 2012, а также приказу Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2014 г. № 1560 «О внесении изменений в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 января 2014 г. №7». В целом представленные материалы диссертационной работы позволяют достаточно полно оценить объем, сложность и актуальность проведенного исследования.

5.4. Общие замечания по диссертационной работе

1. Не рассмотрена задача определения непротиворечивости используемой базы правил на основе продукционных правил для генерации тестовых заданий. Полнота в настоящем применении согласно диссертационному исследованию не актуальна.

2. При построении математических моделей целесообразно четко сформулировать принятые допущения, предложить процедуры проверки их адекватности (п.п. 2.4÷2.6).

3. Отсутствует анализ оптимизационной задачи для обоснованного выбора метода ее решения в задаче подбора кандидатов (п. 2.7).

4. Не приведено обоснование использования дистанционной платформы Moodle для выбора среди множества возможных (глава 4).

5. Целесообразно сформулировать статистические гипотезы и предложить методики их проверки для обработки результатов экспериментальных исследований и разработанных решений (глава 4).

6. Замечания по оформлению диссертации, автореферата, результатов исследования:

- обычно и достаточно логично, когда пункт «Степень проработанности темы» размещается после пункта «Актуальность темы исследования», а «Объект» и «Предмет исследования» – перед пунктом «Цель исследования», а не в случайном порядке, как представлено в автореферате.

- как правило, каждая из поставленных в диссертационном исследовании задача завершается новым научным или техническим результатом. В настоящем диссертационном исследовании сформулировано 7 задач, получено 4 новых научных результата, на защиту также выносятся 4 новых результата.

- рекомендуется при отнесении полученных новых научных результатов (стр. 9–10) соответствующим пунктам паспорта специальности использовать следующее: пункт 1 «Информационная модель электронной транслирующей обучающей среды с применением игровых механик...» следует отнести к п.3 паспорта специальности: «Разработка моделей описания и оценок эффективности решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах», как и другие пункты, связанные с разработкой моделей.

- полный объем диссертации составляет 169 страниц, в диссертации указано 162 (стр. 22).

Отмеченные замечания не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

5.5. Опубликование основных результатов

По теме диссертации опубликовано 19 научных работах, в т.ч. 3 статей в российских рецензируемых научных журналах, 5 статьи в изданиях SCOPUS, 11 публикаций в материалах научных конференций и различных научных изданий, получено 1 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ в Роспатенте РФ.

5.6. Характеристика источников результатов работы

В диссертационной работе и автореферате содержатся необходимые обязательные ссылки на источник заимствования, а также отметки об авторстве новых научных результатов с указанием личного вклада.

Таким образом, работа соответствует пункту 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней.

ОБЩИЙ ВЫВОД

Считаю, что диссертационная работа Логинова Константина Викторовича «Метод управления процессом прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05. 13.10 – Управление в социальных и экономических системах», отвечает формуле и пунктам области исследования специальности 05. 13.10 – Управление в социальных и экономических системах» и удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук и изложенным в Постановлении Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней» (пункты 9, 10, 11, 13, 14), Положении о порядке присуждения степеней ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05. 13.10 – Управление в социальных и экономических системах».

Оппонент согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и дальнейшую их обработку.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор
профессор Высшей школы телекоммуникационной
и вычислительной физики
ФГАОУ ВО СПбПУ

Большаков Александр Афанасьевич
10.09.2021

Адрес: Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом 29
Тел.: +7 (812) 5526521, факс: +7 (812) 5524662; E-mail: tele.matics@spbstu.ru

Подпись официального оппонента проф. А.А. Большакова заверяю