

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»**

**Заключение диссертационного совета Д ПНИПУ.05.01  
по диссертации Логинова Константина Викторовича  
на соискание ученой степени  
кандидата технических наук**

Диссертация «Метод управления процессом прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик» по специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах принята к защите «10» июня 2021 г. (протокол заседания № 8) диссертационным советом Д ПНИПУ.05.01, созданным по приказу ректора Пермского национального исследовательского политехнического университета от «28» мая 2018 г. № 46-О в рамках реализации предоставленных ПНИПУ прав, предусмотренных абзацами вторым – четвертым пункта 3.1 статьи 4 Федерального закона от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» на основании распоряжения Правительства Российской Федерации от 23 августа 2017 г. N 1792-р.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

**Научный руководитель** – кандидат технических наук, доцент, Шиков Алексей Николаевич, доцент факультета программной инженерии и компьютерной техники федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО».

**Официальные оппоненты:**

1. *Большаков Александр Афанасьевич*, доктор технических наук (05.13.06, 05.13.10), профессор, профессор Высшей школы прикладной математики и вычислительной физики Института прикладной математики и механики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»,  
2. *Котова Елена Евгеньевна*, кандидат технических наук (05.13.01), доцент, доцент кафедры автоматике и процессов управления федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)».

**Ведущая организация:** *Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», г. Санкт-Петербург* (отзыв ведущей организации утвержден исполняющим обязанности ректора, кандидатом технических наук, доцентом, Матьяш Валерием Анатольевичем, заслушан на заседании кафедры экономики высокотехнологичных производств и подписан заведующим кафедрой экономики высокотехнологичных производств, доктором экономических наук, профессором Власовой Викторией Михайловной.

По теме диссертации соискателем опубликовано 15 научных трудов, в том числе 10 работ – в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени, из них 3 работы – в изданиях, индексируемых в международных реферативных базах и системах цитирования Web of Sciences Core Collection и (или) Scopus, соискателем получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем научных трудах. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Loginov K., Kotsyuba I., Shikov A.** Game mechanics application in the optimization and automation framework of personnel management processes // SHS Web of Conferences. – 2020. – Vol. 89. – art. 06004. DOI: 10.1051/shsconf/20208906004. – Ст. на англ. языке (**Web of Sciences Core Collection**)

*В данной работе соискателем сформулирована постановка задачи выбора оптимального набора используемых игровых механик с целью повышения уровня мотивации и вовлеченности обучающихся. Соискателем предлагается модель выбора оптимального набора игровых механик на основе четырехуровневой модели Куркпатрика и постановки задачи многокритериальной оптимизации. Приводятся*

*результаты экспериментального применения модели выбора набора игровых механик в рамках реализации корпоративного обучения в инновационной компании..*

**(Вклад соискателя 70%)**

2. **Логинов К.В., Шиков А.Н.** Применение геймификации в процессе управления обучением, адаптацией и развитием персонала // Информатика и образование. – 2020. – № 9 (318). – С. 28–37. **(из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук)**

*В данной работе соискателем описывается процесс геймификации при реализации систем обучения, вводится авторская трактовка понятия игровой механики, приводится классификация и описание различных игровых механик, применимых в рамках внедрения геймификация в системы корпоративного обучения.*

*Приводятся данные проведенного соискателем эксперимента по внедрению геймификации в рамках реализации корпоративного обучения в инновационной компании; приводится анализ мировых практик внедрения игровых механик в процессы корпоративного обучения.*

*Соискателем ставится задача мониторинга процесса прохождения обучения с применением событийно-ориентированных игровых механик. Соискателем предлагается модель 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.*

**(Вклад соискателя 80%)**

3. Применение игровых механик в системах корпоративного обучения с использованием модели смешанного обучения / **К. В. Логинов, А. Н. Шиков, А. Баканова, С. А. Окулов, А. В. Чунаев** // Информатика и образование. – 2018. – № 5 (294). – С. 44–48. **(из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук)**

*В данной статье соискателем описывается проблема организации процессов корпоративного обучения персонала, выдвигаемые требования к системам*

корпоративного обучения, приводятся экспериментальные данные о влиянии различных моделей проведения обучения на успешность проведения обучающих курсов.

Соискателем описывается подход к организации системы корпоративного обучения с применением игровых механик. Рассматриваются различные варианты генерации воздействий игровых механик, которые легли в основу метода автоматической генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик, и на основе которых была предложена информационная система корпоративного обучения с внедрением игровых механик.

**(Вклад соискателя 70%)**

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018618265: Корпоративная система электронного обучения и повышения квалификации персонала на основе мобильных технологий / А.Н. Шиков, А. Баканова, К.С. Кузьмин, Н.Е. Летов, А.В. Чунаев, **К.В. Логинов**, С.А. Окулов; заявка 2018615229; поступ. 23.05.2018; опубл. 10.07.2018; Бюл. 7. – 1 с.

Программа представляет собой инструмент электронного корпоративного обучения, предоставляющий доступ к обучающим материалам в любое время и в удобном месте с использованием планшетов и смартфонов. В программе соискателем реализованы библиотека правил генерации воздействий игровых механик, блок написания правил генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик на близком к естественному языку, что позволяет сократить время настройки игровых механик в новых учебных курсах за счёт повторного использования правил, а также снизить требования к специалистам, составляющим правила. В программе соискателем реализованы различные игровые механики и метод автоматической генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик, позволяющий реализовать подход смешанного обучения, в том числе с использованием мобильных технологий.

**(Вклад соискателя 14%).**

**Диссертационный совет отмечает,** что на основании выполненных соискателем исследований:

**предложен** оригинальный метод автоматической генерации воздействий игровых механик на основе продукционных правил обработки событий, отличающийся возможностью гибкого изменения набора используемых игровых механик без

влияния друг на друга;

**разработана** 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;

**экспериментально доказана** эффективность использования разработанного метода управления процессом прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик путем проверки нулевой гипотезы о равенстве средних показателей результативности прохождения учебного курса в трёх контрольных группах обучаемых на основе вычисления значения критерия Фишера по данным проведенных экспериментов;

**введены** понятия событийно-ориентированной игровой механики и генерации воздействия событийно-ориентированной игровой механики.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что:

**изучены** причинно-следственные связи между применением игровых механик в рамках прохождения обучающих курсов и улучшением показателей эффективности их реализации;

**проведена модернизация** четырёхуровневой модели Киркпатрика оценки эффективности проведения корпоративных обучающих курсов путем конкретизации показателей каждого из уровней, позволившая использовать данную модель для определения оптимального набора используемых игровых механик;

**изложена** идея рассмотрения воздействия событийно-ориентированной игровой механики в качестве объекта управления;

**установлено**, что декомпозиция событийно-ориентированной игровой механики на множество действий пользователя, события, возникающие вследствие совершения этих действий, и множество воздействий, позволяет реализовать унифицированный подход к генерации воздействия всего класса событийно-ориентированных механик.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что:

**определено**, что применение игровых механик в рамках реализации процесса корпоративного обучения в значительной мере позволяет повысить значения метрик оценки эффективности проводимого корпоративного обучения;

**предложена** информационная модель электронной транслирующей обучающей среды с применением игровых механик, позволяющая реализовать информационную систему управления электронным корпоративным обучением и имплементировать предлагаемый метод автоматической генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик, а также реализовать подход смешанного обучения, в том числе с использованием мобильных технологий;

**создан** инструмент написания правил генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик на близком к естественному языку, что позволило снизить требования к техническим компетенциям преподавателей и (или) экспертов, участвующих в управлении процессом прохождения учебного курса;

**разработан** метод автоматической генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик **и внедрен** в ООО «Биарум», ГК «СКАУТ», ООО «РосБалт», ЗАО «Спб Образцовая Типография», где использование разработанного метода в качестве элемента системы управления корпоративного электронного обучения позволило:

- повысить оценку проведённых курсов до 50%, снизить вдвое количество нарушений крайних сроков выполнения заданий, увеличить показатель удержания N-го дня в среднем на значение до 35%, максимально – на 46%;
- снизить значение среднего времени прохождения обучающего курса на 22%, повысить значение отношения количества набранных баллов обучающихся к максимально возможному на величину порядка 10%;
- увеличить рост показателя использования приобретённых в ходе обучения навыков на 10%; рост ключевых показателей эффективности сотрудников, прошедших обучение, до 15%;
- обеспечить рост бизнес-метрик, выделенных руководством компаний, как необходимые в улучшении, до 17%;

**установлена** уникальность предложенного метода управления процессом прохождения учебного курса и отсутствие подобных решений:

- обеспечивающих унифицированный подход к управлению генерацией воздействий событийно-ориентированных игровых механик;

- обладающих возможностью изменения набора используемых игровых механик без влияния друг на друга
- обладающих возможностью создания новых игровых механик пользователями, не обладающими высокими навыками программирования;

**представлены** методические рекомендации по использованию предложенного метода управления процессом прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик.

**Оценка достоверности результатов исследования** выявила:

**теория** опирается на методологические положения теории автоматов, теории экспертных систем, теории проектирования человеко-машинных, согласуется с информацией, содержащейся в исследованиях, посвященных мировой практике внедрения игровых механик в процессы корпоративного обучения;

**идея базируется** на анализе и обобщении зарубежного и российского опыта реализации игровых механик в корпоративных системах управления обучением;

**установлено** качественное совпадение авторских результатов с результатами, посвященных управлению человеческими ресурсами, и внедрению геймификации и обучения персонала;

**использованы** статистические методы проверки экспериментальных данных.

**Личный вклад соискателя** состоит в:

- постановке задач и планировании исследования;
- разработке и апробации метода автоматической генерации воздействий событийно-ориентированных игровых механик, основанного на предложенной модели событийно-ориентированной игровой механики;
- разработке и апробации модели процесса прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик на основе конечного детерминированного автомата;
- разработки информационной модели электронной транслирующей обучающей среды с применением игровых механик и архитектуры системы на её основе;
- разработке модели выбора оптимального набора используемых игровых механик на основе постановки задачи многокритериальной оптимизации относительно достижения четырёх уровней модели Киркпатрика;
- обработке экспериментальных данных и интерпретации полученных результатов, их оценки, обобщении;

- внедрении разработанного программного обеспечения;
- участии в подготовке публикаций по выполненной работе;
- выступлении с докладами на российских и международных конференциях.

**Диссертационный совет пришел к выводу** о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и Порядком присуждения ученых степеней в ПНИПУ, утвержденным приказом ректора ПНИПУ от 09 января 2018 г. № 1-О: в ней изложены новые научно обоснованные теоретические и программные решения, а именно метод управления процессом прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик и информационная модель электронной транслирующей обучающей среды с применением игровых механик, позволяющие реализовать корпоративные информационные системы управления электронным обучением и повысить эффективность организации процесса обучения.

На заседании «7» октября 2021 г. диссертационный совет Д ПНИПУ.05.01 принял решение присудить Логинову Константину Викторовичу ученую степень кандидата технических наук (протокол заседания № 13).

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за присуждение ученой степени – 12, против присуждения ученой степени – нет.

Председатель диссертационного

совета Д ПНИПУ.05.01,

д-р техн. наук, профессор

Ученый секретарь диссертационного

совета Д ПНИПУ.05.01,

канд. экон. наук, доцент

«20» октября 2021 г.

М.П.

/ Столбов Валерий Юрьевич /

/ Алексеев Александр Олегович /