

Технологии изучения контекстного знания при исследованиях основных направлений геймификации в городском развитии

О.В. Кононова¹, Д.Е. Прокудин^{1,2}, П.В. Смирнова¹

¹ Университет ИТМО, ² Санкт-Петербургский государственный университет

kononolg@yandex.ru, hogben.young@gmail.com, pvsmirnova@itmo.ru

Аннотация

В статье рассмотрено применение технологий изучения контекстного знания в исследованиях развивающихся междисциплинарных направлений на примере направления «Социально-этические аспекты цифровой экономики: геймификация в социальной и научно-образовательной сферах» в контексте развития городского информационного пространства. Выявлены четыре основных аспекта применения технологий геймификации в городском развитии: электронное управление, электронное участие, городское планирование, электронные культура и образование (обучение). На основе анализа динамики изменений тематики публикаций сделаны выводы о развитии рассматриваемых направлений в российском научном дискурсе и его соответствии мировым тенденциям. Также выявлены термин-концепты, участвующие в формировании тезауруса междисциплинарного направления исследований «Социально-этические аспекты цифровой экономики: геймификация в социальной и научно-образовательной сферах». Исследование проводилось на массивах информации, полученных из различных цифровых источников, включающих научные публикации – коллекции русскоязычных (e-library) и англоязычных научных публикаций (Scopus, ScienceDirect), а также отражающих общественно-политический дискурс (СМИ) за последние 10 лет. В исследовании применена разработанная авторами научная методика автоматизированного извлечения и экспликации контекстного знания (синтетический метод) из массива информационных ресурсов текстовой модальности.

Ключевые слова: контекстное знание, контекстный поиск, цифровая экономика, геймификация, умный город, информационные ресурсы, междисциплинарные научные направления, терминологическая база, тезаурус, типология контекстов.

Библиографическая ссылка: Кононова О.В., Прокудин Д.Е., Смирнова П.В. Технологии изучения контекстного знания при исследованиях основных направлений геймификации в городском развитии // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 3 (Труды XXII Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2019, Санкт-Петербург, 19 – 22 июня 2019 г. Сборник научных трудов). — СПб: Университет ИТМО, 2019. С. 53 – 66. DOI: 10.17586/2587-8557-2019-3-53-66

1. Введение

Современные исследователи нуждаются в анализе и прогнозе результатов перспективных междисциплинарных научных направлений, затрагивающих различные сферы экономики и жизни общества. Одними из актуальных на сегодняшний день направлений современных междисциплинарных исследований является «Социально-

этические аспекты Цифровой экономики: геймификация в социальной и научно-образовательной сферах» применительно к реализации проектов «умных городов».

В настоящее время в России наблюдается повышенный интерес к проектам «Умный город», IoT, цифровым технологиям, способствующим интеллектуализации городской среды, а также к технологиям геймификации, которым отводится роль мотивационного механизма и механизма поддержания социальной активности горожан, включённости их в процессы развития комфортной городской среды, стимулирования социального роста.

Термин геймификация начинает устойчиво использоваться в дискурсе с 2010 года, сначала бизнес-сообществом, а затем и научным сообществом. Существует множество определений термина. Самые известные из них это «использование элементов игрового дизайна в неигровых контекстах» [13] и «процесс привлечения людей и изменения их поведения с помощью игрового дизайна, лояльности и поведенческой экономики» [41]. Исследователи нашли множество применений цифровой геймификации, связали геймификацию с решением социальных, общественных, социокультурных и гражданских проблем. Считается, что игровые механики способны стимулировать общественное участие и активизацию социального поведения граждан [34].

Современные направления развития цифровой экономики связаны с использованием геймификация в практике управления сферами городского хозяйства: транспорт [9, 17, 24, 39], ЖКХ [23], энергетика [15, 20, 25, 35, 37], переработка отходов [11], экология и сохранение городской среды, в планировании городских информационных пространств и городском управлении [12, 16, 21, 27], в реализации интеллектуальных городских проектов, производстве «цифровых граждан» [8]. Технологии геймификации также используются в образовании [30], здравоохранении [14, 31], в области культуры [36], туризме [38], городских картографии, логистике и почте [28], сборе городских данных (интернет вещей – IoT) и т.д. [32, 33, 42].

Научный дискурс привел к пониманию возможности использования элементов геймификации для целей городского развития. В мировом сообществе сформировалось устойчивое мнение о значимости геймификации как научного феномена и важности проведения исследований влияния цифровой геймификация на трансформации городского пространства [26].

2. Цели, задачи, подходы и методы исследования

Основной целью проводимого исследования является изучение формирования тезауруса междисциплинарного научного направления «Социально-этические аспекты цифровой экономики: геймификация в социальной и научно-образовательной сферах». На начальном этапе исследования решаются следующие задачи:

- выявить основные тематические направления применения геймификации;
- проанализировать динамику публикационного потока по тематике геймификации;
- на основе анализа выявленных направлений и динамики публикационного потока по геймификации сформировать набор основных понятий междисциплинарного направления исследований «Социально-этические аспекты цифровой экономики: геймификация в социальной и научно-образовательной сферах»;
- выявить кластеры контекстуальных знаний, связанных с этими терминами-понятиями.

В авторском подходе под тезаурусом междисциплинарного направления научных исследований понимается список опорных термин-концептов, выделенных из научных статей и документов СМИ в соответствии с сформированными запросами и перечнем предметных областей. Опорные термин-концепты должны отражать концептуальные моменты междисциплинарного направления посредством описания контекстов их употребления. Термин-концепты связаны между собой несколькими видами отношений, отражающих иерархические, ассоциативные и синонимичные взаимосвязи. Базовыми

типами отношений являются «надкласс-класс» и «класс-подкласс» (гипонимия опорных термин-концептов предметной области), "экземпляр-класс", синонимия и ассоциация.

Посредством формирования тезауруса обеспечивается построение модели определенного междисциплинарного направления научных исследований путем классификации опорных и относительных термин-концептов направления, ранжирования по частотам употребления сопряженных с ними контекстов, тем самым задавая онтологию междисциплинарного направления и выявляя через построение трендов основных понятий тезауруса динамику развития исследуемого направления. В основу авторского понимания понятия онтологии легло определение, данное Ю. Липунцовым [4]. Онтология трактовалась как система, состоящая из множества понятий (классов и подклассов, задаваемых базовыми, опорными термин-концептами), их атрибутов (относительные термин-концепты) и отношений, необходимых для ограничения интерпретации и использования понятий.

В работе была применена авторская методика (синтетический метод) для анализа и экспликации контекстов, извлечённых из информационных ресурсов текстовой модальности [2, 22].

Для оценки динамики исследовательского интереса к предметной области «Цифровая экономика» в аспектах электронное управление, умный город, социокультурное информационное пространство города, цифровые технологии и технологии геймификации в исследовании предлагается использовать корпус российских и зарубежных научных публикаций, а также публикации СМИ. Анализ тематики и используемой терминологии научных публикаций и СМИ позволит:

- выделить перспективные предложения и практики по применению геймификации в развитии информационного пространства города,
- сформировать терминологическую базу и тезаурус междисциплинарного научного направления «Социально-этические аспекты цифровой экономики: геймификация в социальной и научно-образовательной сферах»,
- сравнить российские и мировые тенденции использования геймификации в развитии современной городской среды,
- сфокусировать внимание исследователей на ряде научно значимых результатах,
- выявить траектории развития перспективных научных направлений.

Для отбора и применения в рамках синтетического метода программных сред и инструментов мы придерживаемся принципа доступности их широкому кругу исследователей:

- для их освоения и использования не требуется специальных знаний и умений в области информатики и информационных технологий;
- их установка и эксплуатация не связана с дополнительными технологическими решениями;
- они не являются коммерческими продуктами (это либо свободно распространяемое ПО, либо открытые сетевые ресурсы).

Такой подход позволяет применять предлагаемые методы максимально широким кругом исследователей по различным междисциплинарным научным направлениям.

3. Выявление термин-концептов исследуемого междисциплинарного научного направления

3.1. Анализ динамики публикационного потока по тематике геймификации

На данном этапе исследования был проведен поиск и формирование двух корпусов текстов из русскоязычных и англоязычных источников. Поиск был осуществлён начиная с 2010 года и в целом подтвердил выводы исследователей Namari, J., Koivisto, J., Sarsa, H. [18] о том, что научные статьи по геймификации появились в научном дискурсе с 2010 г.

В англоязычном научном информационном пространстве были отобраны публикации из баз ScienceDirect, Web of Science и Scopus. Эти информационные системы содержали 301 научную статью, найденную по тематическому запросу «gamification» и отобранную экспертным образом по признаку «релевантность предметной области исследования».

Для анализа динамики русскоязычных публикаций по термину-концепту «геймификация» (с использованием соответствующего запроса) были получены данные по научным публикациям (CyberLeninka, Google Scholar, Elibrary), публикациям из русскоязычных СМИ (Integrum). Также были получены данные по англоязычным научным публикациям из Google Scholar.

Результаты анализа корпусов статей в заданном интервале продемонстрировали рост интереса к теме геймификация (рис.1). Справа расположена дополнительная шкала для представления данных по англоязычным публикациям, полученных из ИПС Google Scholar. Это сделано с целью улучшения визуализации, обусловленной значительно большим числом публикаций, выданных в ИПС Google Scholar (иначе график масштабируется таким образом, что другие линии данных на графике сливаются). Спад в 2018 году можно объяснить тем, что пополнение информационных ресурсов публикациями происходит с задержкой и в конце 2018 года не все публикации за этот год были размещены в соответствующих информационных ресурсах и наукометрических базах.

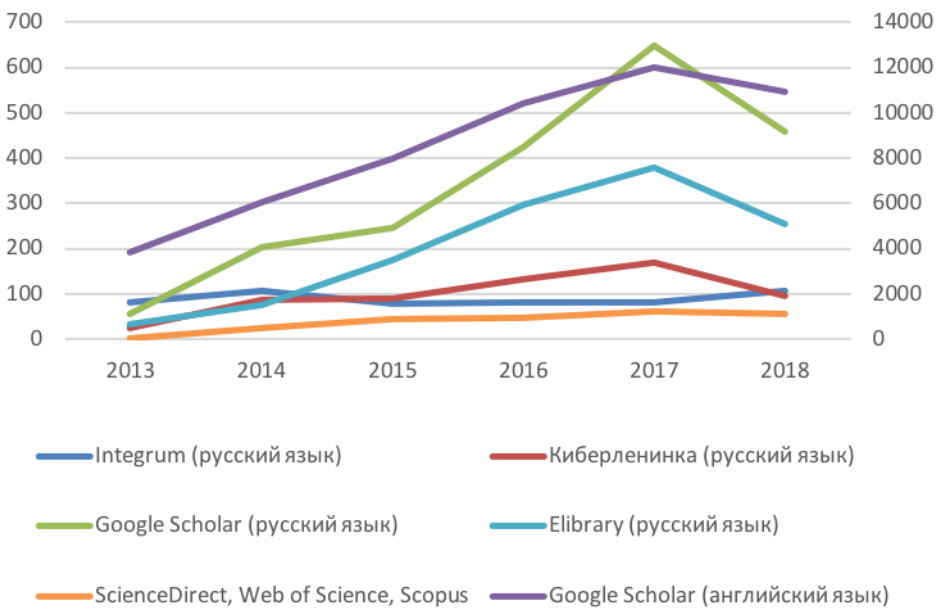


Рис. 1. Динамика научных публикаций по геймификации за период с 2013 по 2018 годы

Анализ позволил сделать следующие выводы:

- количество научных публикаций, связанных с применением геймификации, в мире растет ежегодно, начиная с 2010 года;
- рост количества русскоязычных научных публикаций по теме запаздывает на два года, но в целом динамика соответствует общемировым научным тенденциям;
- доступность русскоязычных научных публикаций для исследователей составляет порядка 30% от всех русскоязычных научных публикаций («eLibrary»: часть ресурсов доступна только платно; полные тексты представлены не для всех публикаций);

— на основе сравнения данных русскоязычных научных публикаций и публикаций из российских СМИ можно сделать вывод, что тематика геймификации в общественно-политическом дискурсе освещается в меньшей степени (в количественном отношении).

3.2. Выявление основных направлений исследований применения геймификации

Выявление основных тематических направлений применения геймификации может рассматриваться как один из методов отбора ключевых термин-концептов, являющихся основой формирования тезауруса рассматриваемого междисциплинарного научного направления. В связи с тем, что выявленные тематические направления определяются собственной терминологической базой, то и связь термина «геймификация» с терминами этих направлений как на уровне ключевых слов отобранных экспертным методом научных публикаций, так и на уровне экспликации контекстов, позволяет поэтапно сформировать и уточнить тезаурус исследуемого междисциплинарного научного направления.

Экспертный анализ англоязычных научных публикаций позволил сгруппировать источники по признаку «область применения» технологий геймификации. Основываясь на результатах анализа публикаций за 2013-2019 гг., выявлены основные тематические направления научных исследований, которые рассматривают различные аспекты применения геймификации (рис. 2). Эти тематические направления в дальнейшем будут служить основными термин-концептами уточняемого тезауруса, а также буду участвовать в выявлении относительных терминов с использованием технологий экспликации контекстного знания.

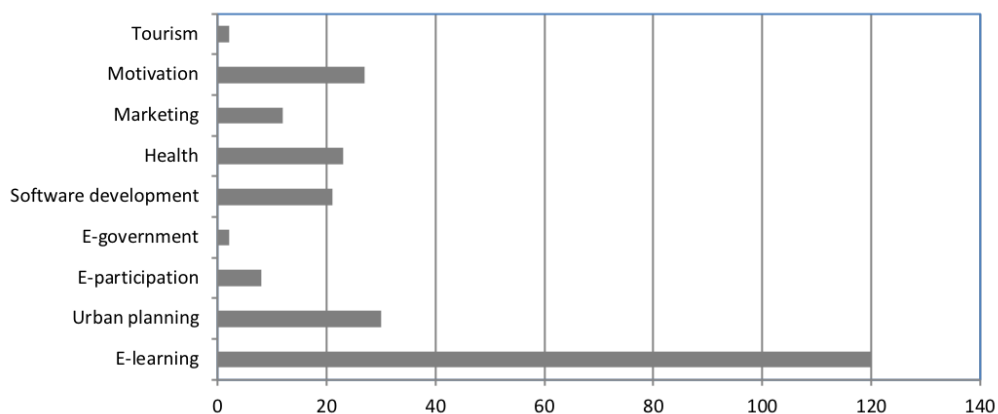


Рис. 2. Распределение англоязычных публикаций по области применения геймификации

Для выявления предметных областей научных публикаций по теме геймификации в России была использована Научная электронная библиотека (e-library), обладающая встроенным аналитическим инструментом. Были отобраны публикации по поисковым запросам одновременно по русскоязычному и англоязычному термин-концептам «геймификация» за период 2011-2018.

Отчёты показали распределение публикаций по тематическим направлениям и их динамику (рис. 3, 4). Основные направления применения методов и технологий геймификации в России являются «образование» и «экономика» (рис. 3).

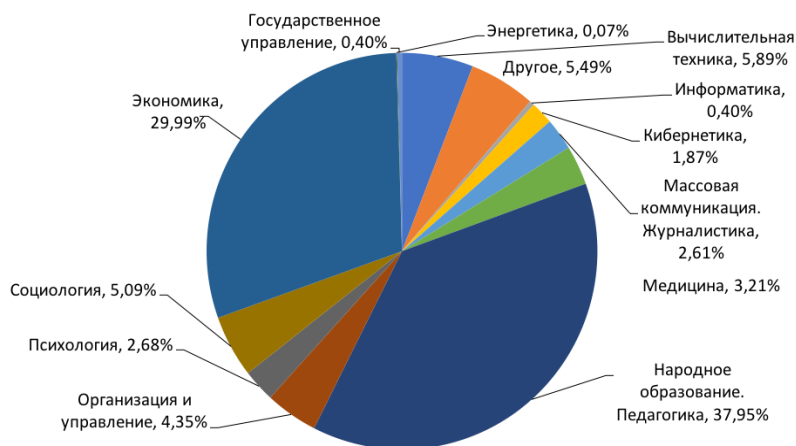


Рис. 3. Распределение научных публикаций по тематике по запросу "геймификация OR Gamification" (2011-2018, e-library)

3.3. Выявление термин-концептов терминологического ядра направления исследований

Данные о распределении ключевых слов научных публикаций по за период с 2011 по 2018 годы по поисковому запросу "Геймификация OR Gamification" были получены с использованием аналитического аппарата Elibrary. Анализ позволил детализировать основные направления применения геймификации: мотивация (motivation), электронное обучение (e-learning), образование (education), игра (game), игровые технологии (game technology), gaming, управление персоналом (personnel management), персонал (personnel) (рис. 4).



Рис. 4. Распределение ключевых слов в массиве публикаций по запросу "геймификация OR Gamification" (2011-2018, Elibrary)

При этом термин-концепты «электронное обучение» (e-learning), «образование» (education) могут быть отнесены к тематическому направлению «образование» (education), а термин-концепты «управление персоналом» (personnel management), «персонал» (personnel) – к тематическим направлениям «экономика» (economy) и «управление» (management). Термин-концепты «мотивация» (motivation), «игра» (game), «игровые технологии» (game technology), gaming могут быть соотнесены с несколькими тематическим направлениям, например, «образование» (education), «экономика» (economy), «управление» (management), «социология» (sociology), «психология» (psychology), «журналистика и массовые коммуникации» (mass media).

В целом анализ полученных данных позволяет констатировать, что игра как основной метод геймификации прежде всего используется в качестве мотивационного механизма в различных видах человеческой деятельности: образовании, экономике, управлении, медицине [1, 3, 5, 6]. Также технологии геймификации используются в следующих сферах деятельности: энергетика, закон и право, массовые коммуникации и журналистика. При этом в научных публикациях рассматриваются различные аспекты геймификации – технологический, социологический, психологический.

Ключевые слова с наибольшими частотами употребления могут быть включены в качестве опорных термин-концепт-концептов в тезаурус междисциплинарного направления исследований «Социально-этические аспекты цифровой экономики: геймификация в социальной и научно-образовательной сферах». Однако, требуется дальнейшее исследование сформированных коллекций методами контекстного анализа для выявления других значимых термин-концептов, участвующих в формировании терминологической базы рассматриваемого междисциплинарного научного направления.

Был проведен экспертный полнотекстовый анализ коллекций русскоязычных и англоязычных статей, сформированных в результате поисковых запросов "Gamification" по Science Direct 2010-2019, "Геймификация OR Gamification" e-library 2010-2019 и ИС Киберленинка.

Таблица 1. Gamification: термин-концепты коллекции Science Direct (2010-2019 гг.)

Группы относительных термин-конц, связанные с опорными термин-концептами Gamification, City, Technology					
Game	Gamification	Play	City	Derivative terms	Technology
game	gamification	play	gamification of cities	civic gaming elements	digital technology
'serious games'	gaming	playing	'smart city'	game design elements	'simulate reality'
'civic games'	'digital gamification'	playfulness	'smart urbanism'	'game thinking'	'augmented reality'
'civic gaming'	'gamipulation'	playability	'gameful cities'	'gamified elements'	'virtual realities'
'pervasive gaming'	gamification methods	'urban playfulness'	'playful cities'	'playful elements'	'video- games'
'subversive gaming'	'gamefulness'	playgrounds	'playable cities'	game models	computer games
'persuasive games'		'playful activity'	'sustainable citizen'	gamification platform	
non-game contexts		playful elements	urban studies	'game mechanics'	
gaming cultures		non-playful contexts	game-based learning processes	gamified applications	

Были выявлены семантические группы (6 для англоязычной и 5 для русскоязычной коллекций), элементы которых позволяют сформировать тезаурус междисциплинарного направления научных исследований «Социально-этические аспекты цифровой экономики: геймификация в социальной и научно-образовательной сферах», установить отношения синонимии и ассоциации в соответствующей ему онтологии.

Анализ выявил отношения синонимии и ассоциации к по отношению к термин-концептам "Геймификация" и "Gamification" (относительные термин-концепты); показал выраженное разнообразие относительных термин-концептов англоязычной научной коллекции (Таблицы 1, 2). Анализ также показал, что наряду с русскоязычными и англоязычными термин-концептами "геймификация" в публикациях используются их синонимы 'игроизация' и 'игрофикация'.

Информационная система Киберленинка дала данные о частоте использования этих синонимичных термин-концептов. По каждому из выделенных термин-концептов за период с 2010 по 2018 годы были произведены запросы. Полученные данные показывают, что термин-концепт "геймификация" встречается в 458 публикациях, термин-концепт 'игрофикация' встречается в 122 публикации, 'игроизация' встречается в 21 публикации. При формировании дальнейших частотно-ориентированных запросов для поиска русскоязычных публикаций будут использоваться все эти термин-концепты.

Таблица 2. Запрос «Геймификация OR Gamification»: коллекция Eibrary (2010-2019 гг.)

Группы относительных термин-концептов, связанные с опорными термин-концептами Геймификация (Gamification), Город, Технологии				
Игра	Геймификация	Город	Деривативы	Технологии
игра/game	gamification	умный город	игровое мышление	цифровые технологии
игрофикация	gaming	smart city	игровые элементы	digital technology
игроизация		электронное обучение	игровые механики	дополненная реальность
игровая культура		e-learning	методы геймификации	видеоигра/video-game
игровой контекст			игровые приложения	компьютерная игра
игровой контент			мотивация	геймификационные технологии

Применительно к аспекту использования технологий геймификации анализ выявил 4 направления, по которым как в мире, так и в России растет не только научный, но и медиа дискурс. Исследователи связывают решение проблем и развитие городского пространства с использованием геймификации: 1) в планировании городской среды [9], 2) электронном управлении (электронное правительство) [7], 3) электронном участии [19] и 4) электронном обучении [10].

4. Выводы

На основе проведенного начального этапа исследования можно сформулировать следующие выводы:

применение синтетического метода позволяет выявить основные тематические направления применения геймификации;

определены основные области применения геймификации в российском и общемировом масштабе. Российский научный дискурс пока мало обсуждает применение геймификации в городском планировании и электронном участии;

на основе анализа выявленных направлений и динамики публикационного потока по геймификации определены опорные термин-концепты терминологической базы междисциплинарного направления исследований «Социально-этические аспекты цифровой экономики: геймификация в социальной и научно-образовательной сферах»; на основе экспертного анализа полученных данных выявлены кластеры контекстуальных знаний, связанных с определёнными терминами-концептами.

Дальнейшее развитие исследований направлено на применение технологий контекстного поиска для выявления из сформированных русскоязычных и англоязычных контекстов терминов, которые будут включены в тезаурус междисциплинарного направления исследований «Социально-этические аспекты цифровой экономики: геймификация в социальной и научно-образовательной сферах».

Исследование поддержано Российским фондом фундаментальных исследований, проект № 18-011-00923.

Литература

- [1] Игнатова И.А., Шалашникова В.Ю. Геймификация профессиональной деятельности как эффективный инструмент мотивации государственного служащего // Новое поколение. 2016. № 9. С. 86-90.
- [2] Кононова О.В., Ляпин С.Х., Прокудин Д.Е. Исследование терминологической базы междисциплинарного научного направления «цифровая экономика» с использованием инструментов контекстного анализа // International Journal of Open Information Technologies. 2018. Vol. 6, Iss. 12. С. 57-66.
- [3] Кузина А.П. Геймификация рабочего процесса как инструмент повышения мотивации персонала // Стратегия устойчивого развития регионов России. 2016. № 33. С. 83-86.
- [4] Липунцов Ю.П. Электронное государство. Часть 1. Модели и архитектура. М., ТЭИС. 2010. 210 с.
- [5] Смирнова Т.Б. Геймификация в системе мотивации и обучения персонала организации // Человеческий капитал. 2018. № 11-2 (119). С. 277-281.
- [6] Шуклин Д.А., Погорелов В.И., Зимина Д.В., Козак О.О. Геймификация как средство повышения мотивации студентов при дистанционном обучении // Успехи современной науки и образования. 2016. 5(12). С. 127-130.
- [7] Agbozo E., Chepurov E. Enhancing e-Participation via gamification of e-Government platforms: A possible solution to SubSaharan African e-Government initiatives // CEUR Workshop Proceedings. 2018. Vol. 2145. P. 83-86. <http://ceur-ws.org/Vol-2145/p14.pdf>.
- [8] Allesie, D. Only Smart Citizens can enable true Smart Cities // CitizenLab. 2016. <https://www.citizenlab.co/blog/civic-engagement/smart-citizens-can-enable-true-smart-cities/>.
- [9] AlSkaif T., Lampropoulos I., Broek M. van den, Sark, W.van. Gamification-based framework for engagement of residential customers in energy applications // Energy Research & Social Science. 2018. № 44. P. 187-195. DOI: 10.1016/j.erss.2018.04.043.
- [10] Aparicio M., Oliveira T., Bacao F., Painho M. Gamification: A key determinant of massive open online course (MOOC) success // Information & Management. 2019. № 56(1). P. 39-54. DOI: 10.1016/j.im.2018.06.003.
- [11] Barratt P. Healthy competition: A qualitative study investigating persuasive technologies and the gamification of cycling // Health & Place. 2017. № 46. P. 328-336. DOI: 10.1016/j.healthplace.2016.09.009.
- [12] Dargan T., Evequoz F. Designing engaging e-Government services by combining user-centered design and gamification: A use-case // Proceedings of the 15th European Conference on eGovernment ECEG 2015 University of Portsmouth. 2015. 70.

- [13] Deterding S., Dixon, D., Khalad R., Nacke L. From game design elements to gamefulness: Defining 'gamification' // Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (MindTrek '11). ACM, New York, NY, USA, 2011. P. 9-15. DOI: 10.1145/2181037.2181040.
- [14] Dias L.P.S., Barbosa J.L.V., Vianna H.D. Gamification and serious games in depression care: A systematic mapping study // Telematics and Informatics. 2018. № 35. P. 213–224. DOI: 10.1016/j.tele.2017.11.002.
- [15] Dorcec L., Pevec, D., Vdovic H., Babic J., Podobnik V. How do people value electric vehicle charging service? A gamified survey approach // Journal of Cleaner Production. 2019. № 210. P. 887-897. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.11.032.
- [16] Feng Y., Ye, H.J., Yu Y., Yang C., Cui T. Gamification artifacts and crowdsourcing participation: Examining the mediating role of intrinsic motivations // Computers in Human Behavior. 2018. № 81. P. 124-136. DOI: 10.1016/j.chb.2017.12.018.
- [17] Fitz-Walter Z., Johnson D., Wyeth, P., Tjondronegoro, D., Scott-Parker, B. Driven to drive? Investigating the effect of gamification on learner driver behavior, perceived motivation and user experience // Computers in Human Behavior. 2017. № 71. P. 586-595. DOI: 10.1016/j.chb.2016.08.050.
- [18] Hamari, J., Koivisto, J., Sarsa, H. Does Gamification Work? — A Literature Review of Empirical Studies on Gamification // Proceedings of the 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '14). IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 2014. P. 3025-3034. DOI: 10.1109/HICSS.2014.377.
- [19] Hassan L., Hamari J. Gamification of E-Participation: A Literature Review // Proceedings of 52nd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'52), At Maui HI, USA. 2019. P. 3077-3086.
- [20] Johnson D., Horton E., Mulcahy R., Foth V. Gamification and serious games within the domain of domestic energy consumption: A systematic review // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2017. № 73. P. 249–264. DOI: 10.1016/j.rser.2017.01.134.
- [21] Koivisto J., Hamari H. Demographic differences in perceived benefits from gamification // Computers in Human Behavior. 2014. № 35. P. 179–188. DOI: 10.1016/j.chb.2014.03.007.
- [22] Kononova O., Prokudin D. Synthetic Method in Interdisciplinary Terminological Landscape Research of Digital Economy // SHS Web Conf. 2018. Vol. 50. 01082. DOI: 10.1051/shsconf/20185001082.
- [23] Konstantakopoulos I.C., Barkan A.R., He S., Veeravalli T., Liu H., Spanos C. A deep learning and gamification approach to improving human-building interaction and energy efficiency in smart infrastructure // Applied Energy. 2019. № 237. P. 810–821. DOI: 10.1016/j.apenergy.2018.12.065.
- [24] Marcucci E., Gatta V., Le Pira V. Gamification design to foster stakeholder engagement and behavior change: An application to urban freight transport // Transportation Research Part A: Policy and Practice. 2018. № 118. P. 119–132. DOI: 10.1016/j.tra.2018.08.028.
- [25] Morganti L., Pallavicini F., Cadel E., Candelieri F., Archetti F., Mantovani F. Gaming for Earth: Serious games and gamification to engage consumers in pro-environmental behaviours for energy efficiency // Energy Research & Social Science. 2017. № 29. P. 95–102. DOI: 10.1016/j.erss.2017.05.001.
- [26] Mueller C., Klein U., Hof A. An easy-to-use spatial simulation for urban planning in smaller municipalities // Computers, Environment and Urban Systems. 2018. № 71. P. 109-119. DOI: 10.1016/j.compenvurbsys.2018.05.002.
- [27] Olszewski R., Gnat M., Trojanowska H., Turek A., Wieladek A. Towards social fuzzy geoparticipation stimulated by gamification and augmented reality // 13th International Conference on Natural Computation, Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (ICNC-FSKD), Guilin. 2017. P. 1363-1370. DOI: 10.1109/FSKD.2017.8392965.
- [28] Pavlovskaya M., Kononova O. The Post in the Smart City // Alexandrov D., Boukhanovsky A., Chugunov A., Kabanov Y., Koltsova O. (eds) Digital Transformation and Global

- Society. DTGS 2018. Communications in Computer and Information Science. 2018. Vol. 858. P. 227-242. DOI: 10.1007/978-3-030-02843-5_18.
- [29] Poncin I., Garnier M., Mimoun M. S. B., Leclercq T. Smart technologies and shopping experience: Are gamification interfaces effective? The case of the Smartstore // Technological Forecasting & Social Change. 2017. P. 320–331.
- [30] Richter G., Raban D.R., Rafaeli S. Studying Gamification: The Effect of Rewards and Incentives on Motivation // Gamification in Education and Business. Springer, Cham. 2015. P. 21-46. DOI 10.1007/978-3-319-10208-5_2.
- [31] Sardi L., Idri A., Fernandez-Aleman, J.L. A systematic review of gamification in e-Health // Journal of Biomedical Informatics. 2017. № 71. P. 31–48. DOI: 10.1016/j.jbi.2017.05.011
- [32] Singh S. Smart Cities – A \$1.5 Trillion Market Opportunity // Forbes. 2014. <https://www.forbes.com/sites/sarwantsingh/2014/06/19/smart-cities-a-1-5-trillion-market-opportunity/#289b18576053>.
- [33] U.K. Consumer Payment Study. 2016. https://www.tsys.com/Assets/TSYS/downloads/rs_2016-uk-consumer-payment-study.pdf/34
- [34] Vanolo A. Cities and the politics of Gamification // Cities. 2018. № 74. P. 20-32. DOI: 10.1016/j.cities.2017.12.021.
- [35] Wee S.-C., Choong W.-W. Gamification: Predicting the effectiveness of variety game design elements to intrinsically motivate users' energy conservation behavior // Journal of Environmental Management. 2019. № 233. P. 97–106. DOI: 10.1016/j.jenvman.2018.11.127.
- [36] Wellington R. Context to Culture for Gamification HCI Requirements: Familiarity and Enculturation // Gamification in Education and Business. Springer, Cham. 2015. P. 151-165. DOI 10.1007/978-3-319-10208-5_8.
- [37] Wemyss D., Cellina F., Lobsiger-Kagi E., de Luca V., Castri R. Does it last? Long-term impacts of an app-based behavior change intervention on household electricity savings in Switzerland // Energy Research & Social Science. 2019. № 47. P. 16–27. DOI: 10.1016/j.erss.2018.08.018.
- [38] Xu F., Buhalis D., Weber J. Serious games and the gamification of tourism // Tourism Management. 2017. № 60. P. 244-256. DOI: 10.1016/j.tourman.2016.11.020.
- [39] Yen B.T.H., Mulley C., Burke M. Gamification in transport interventions: Another way to improve travel behavioural change // Cities. 2019. № 85. P. 140–149. DOI: 10.1016/j.cities.2018.09.002.
- [40] Zica M. R., Ionica A. C., Leba M. Gamification in the context of smart cities // Materials Science and Engineering. International Conference on Applied Sciences. 2017. DOI: 10.1088/1757-899X/294/1/012045.
- [41] Zichermann G., Cunningham C. Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. O'Reilly Media, Sebastopol. 2011.
- [42] Видясова Л.А. Концептуализация понятия «умный город»: социотехнический подход // International Journal of Open Information Technologies. 2017. №11. С. 52-57. <http://injoit.org/index.php/j1/article/view/506/480>.

Technologies of Contextual Knowledge Research in the Studies of the Main Directions of Gamification in Urban Development

O.V. Kononova¹, D.E. Prokudin^{1,2}, P.V. Smirnova¹

¹ ITMO University, ² Saint-Petersburg State University

The article considers the use of technologies for studying contextual knowledge in the research of developing interdisciplinary areas on the example of the direction "Social and ethical aspects of the digital economy: gamification in the social, scientific and educational spheres" in the context

of the development of urban information space. Four main aspects of the application of gamification technologies in urban development are identified: e-governance, e-participation, urban planning, e-culture and education (training). Based on the analysis of the dynamics of changes in the subject of publications, conclusions are drawn about the development of the considered directions in the Russian scientific discourse and its compliance with world trends. The term-concepts involved in the formation of the thesaurus of the interdisciplinary research direction "Social and ethical aspects of the digital economy: gamification in the social, scientific and educational spheres" are also identified. The study was carried out on the basis of information obtained from various digital sources, including scientific publications-collections of Russian-language (e-library) and English-language scientific publications (Scopus, ScienceDirect), as well as reflecting the socio-political discourse (media) over the past 10 years. The authors applied the scientific method of automated extraction and explication of contextual knowledge (synthetic method) from the array of information resources of textual modality.

Keywords: contextual knowledge, contextual search, digital economy, gamification, smart city, information resources, interdisciplinary research areas, terminology base, thesaurus, typology of contexts

Reference for citation: Kononova O.V., Prokudin D.E., Smirnova P.V. Technologies of Contextual Knowledge Research in the Studies of the Main Directions of Gamification in Urban Development // *Information Society: Education, Science, Culture and Technologies of the Future*. Vol. 3 (Proceedings of the XXII International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2019, St. Petersburg, June 19-22, 2019). - St. Petersburg: ITMO University, 2019. P. 53 – 66. DOI: 10.17586/2587-8557-2019-3-53-66

Reference

- [1] Ignatova I.A., Shalashnikova, V.Ju. Gamification of professional activities as an effective tool for motivating a public servant // *Novoe pokolenie*. 2016. № 9. С. 86-90.
- [2] Kononova, O.V., Lyapin S.Kh., Prokudin, D.E.: Studying the Interdisciplinary Terminological Landscape of Digital Economy with the Use of Contextual Analysis Tools // *International Journal of Open Information Technologies*. 2018. Vol. 6, Iss. 12. С. 57-66.
- [3] Kuzina, A.P.: Gamification of the working process as a tool to increase staff motivation // *Strategija ustojchivogo razvitija regionov Rossii*. 2016. № 33. С. 83-86.
- [4] Lipunsov Ju.P. *Jelektronnoe gosudarstvo. Chast' I. Modeli i arhitektura*. M., TJeIS. 2010. 210 p.
- [5] Smirnova T.B. Gamification in the system of motivation and training the staff of the organization // *Human capital*. 2018. № 11-2 (119). С. 277-281.
- [6] Shuklin D.A., Pogorelov V.I., Zimina D.V., Kozak O.O. Gamification to enhance students' motivation in online learning. *Success of Modern Science and Education*. 2016. 5(12). С. 127-130.
- [7] Agbozo, E., Chepurov, E. Enhancing e-Participation via gamification of e-Government platforms: A possible solution to SubSaharan African e-Government initiatives // *CEUR Workshop Proceedings*. 2018. Vol. 2145. P. 83-86. <http://ceur-ws.org/Vol-2145/p14.pdf>.
- [8] Allesie, D. Only Smart Citizens can enable true Smart Cities // *CitizenLab*. 2016. <https://www.citizenlab.co/blog/civic-engagement/smart-citizens-can-enable-true-smart-cities/>.
- [9] AlSkaif, T., Lampropoulos, I., Broek, M. van den, Sark, W.van. Gamification-based framework for engagement of residential customers in energy applications // *Energy Research & Social Science*. 2018. № 44. P. 187-195. DOI: 10.1016/j.erss.2018.04.043.
- [10] Aparicio, M., Oliveira, T., Bacao, F., Painho, M. Gamification: A key determinant of massive open online course (MOOC) success // *Information & Management*. 2019. № 56(1). P. 39-54. DOI: 10.1016/j.im.2018.06.003.

- [11] Barratt, P. Healthy competition: A qualitative study investigating persuasive technologies and the gamification of cycling // *Health & Place*. 2017. № 46. P. 328-336. DOI: 10.1016/j.healthplace.2016.09.009.
- [12] Dargan, T., Evequoz, F. Designing engaging e-Government services by combining user-centered design and gamification: A use-case // *Proceedings of the 15th European Conference on eGovernment ECEG 2015 University of Portsmouth*. 2015. 70.
- [13] Deterding, S., Dixon, D., Khalad, R. & Nacke, L. From game design elements to gamefulness: Defining 'gamification' // *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments (MindTrek '11)*. ACM, New York, NY, USA, 2011. P. 9-15. DOI: 10.1145/2181037.2181040.
- [14] Dias, L.P.S., Barbosa, J.L.V., Vianna, H.D. Gamification and serious games in depression care: A systematic mapping study // *Telematics and Informatics*. 2018. № 35. P. 213–224. DOI: 10.1016/j.tele.2017.11.002.
- [15] Dorcec, L., Pevec, D., Vdovic, H., Babic, J., Podobnik, V. How do people value electric vehicle charging service? A gamified survey approach // *Journal of Cleaner Production*. 2019. № 210. P. 887-897. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.11.032.
- [16] Feng, Y., Ye, H.J., Yu, Y., Yang, C., Cui, T. Gamification artifacts and crowdsourcing participation: Examining the mediating role of intrinsic motivations // *Computers in Human Behavior*. 2018. № 81. P. 124-136. DOI: 10.1016/j.chb.2017.12.018.
- [17] Fitz-Walter, Z., Johnson, D., Wyeth, P., Tjondronegoro, D., Scott-Parker, B. Driven to drive? Investigating the effect of gamification on learner driver behavior, perceived motivation and user experience // *Computers in Human Behavior*. 2017. № 71. P. 586-595. DOI: 10.1016/j.chb.2016.08.050.
- [18] Hamari, J., Koivisto, J., Sarsa, H. Does Gamification Work? — A Literature Review of Empirical Studies on Gamification // *Proceedings of the 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '14)*. IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, 2014. P. 3025-3034. DOI: 10.1109/HICSS.2014.377.
- [19] Hassan, L., Hamari, J. Gamification of E-Participation: A Literature Review // *Proceedings of 52nd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'52)*, At Maui HI, USA. 2019. P. 3077-3086.
- [20] Johnson, D., Horton, E., Mulcahy, R., Foth, V. Gamification and serious games within the domain of domestic energy consumption: A systematic review // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2017. № 73. P. 249–264. DOI: 10.1016/j.rser.2017.01.134.
- [21] Koivisto, J., Hamari, H. Demographic differences in perceived benefits from gamification // *Computers in Human Behavior*. 2014. № 35. P. 179–188. DOI: 10.1016/j.chb.2014.03.007
- [22] Kononova O., Prokudin D. Synthetic Method in Interdisciplinary Terminological Landscape Research of Digital Economy // *SHS Web Conf*. 2018. Vol. 50. 01082. DOI: 10.1051/shsconf/20185001082.
- [23] Konstantakopoulos, I.C., Barkan, A.R., He, S., Veeravalli, T., Liu, H., Spanos, C. A deep learning and gamification approach to improving human-building interaction and energy efficiency in smart infrastructure // *Applied Energy*. 2019. № 237. P. 810–821. DOI: 10.1016/j.apenergy.2018.12.065.
- [24] Marcucci, E., Gatta, V., Le Pira, V. Gamification design to foster stakeholder engagement and behavior change: An application to urban freight transport // *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2018. № 118. P. 119–132. DOI: 10.1016/j.tra.2018.08.028.
- [25] Morganti, L., Pallavicini, F., Cadel, E., Candelieri, F., Archetti, F., Mantovani, F. Gaming for Earth: Serious games and gamification to engage consumers in pro-environmental behaviours for energy efficiency // *Energy Research & Social Science*. 2017. № 29. P. 95–102. DOI: 10.1016/j.erss.2017.05.001.
- [26] Mueller, C., Klein, U., Hof, A. An easy-to-use spatial simulation for urban planning in smaller municipalities // *Computers, Environment and Urban Systems*. 2018. № 71. P. 109-119. DOI: 10.1016/j.compenurbsys.2018.05.002.

- [27] Olszewski, R., Gnat, M., Trojanowska, H., Turek, A., Wieladek, A. Towards social fuzzy geoparticipation stimulated by gamification and augmented reality // 13th International Conference on Natural Computation, Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (ICNC-FSKD), Guilin. 2017. P. 1363-1370. DOI: 10.1109/FSKD.2017.8392965.
- [28] Pavlovskaya M., Kononova O. The Post in the Smart City // Alexandrov D., Boukhanovsky A., Chugunov A., Kabanov Y., Koltsova O. (eds) Digital Transformation and Global Society. DTGS 2018. Communications in Computer and Information Science. 2018. Vol. 858. P. 227-242. DOI: 10.1007/978-3-030-02843-5_18.
- [29] Poncin, I., Garnier, M., Mimoun, M. S. B., Leclercq, T. Smart technologies and shopping experience: Are gamification interfaces effective? // The case of the Smartstore. Technological Forecasting & Social Change. 2017. P. 320–331.
- [30] Richter G., Raban, D.R., Rafaeli, S. Studying Gamification: The Effect of Rewards and Incentives on Motivation // Gamification in Education and Business. Springer, Cham. 2015. P. 21-46. DOI 10.1007/978-3-319-10208-5_2.
- [31] Sardi, L., Idri, A., Fernandez-Aleman, J.L. A systematic review of gamification in e-Health // Journal of Biomedical Informatics. 2017. № 71. P. 31–48. DOI: 10.1016/j.jbi.2017.05.011.
- [32] Singh, S.: Smart Cities – A \$1.5 Trillion Market Opportunity // Forbes. 2014. <https://www.forbes.com/sites/sarwantsingh/2014/06/19/smart-cities-a-1-5-trillion-market-opportunity/#289b18576053>.
- [33] U.K. Consumer Payment Study. 2016. https://www.tsys.com/Assets/TSYS/downloads/rs_2016-uk-consumer-payment-study.pdf /34
- [34] Vanolo, A. Cities and the politics of Gamification // Cities. 2018. № 74. P. 20-32. DOI: 10.1016/j.cities.2017.12.021.
- [35] Wee, S.-C., Choong, W.-W. Gamification: Predicting the effectiveness of variety game design elements to intrinsically motivate users' energy conservation behavior // Journal of Environmental Management. 2019. № 233. P. 97–106. DOI: 10.1016/j.jenvman.2018.11.127.
- [36] Wellington, R. Context to Culture for Gamification HCI Requirements: Familiarity and Enculturation // Gamification in Education and Business. Springer, Cham., 2015. P. 151-165. DOI 10.1007/978-3-319-10208-5_8.
- [37] Wemyss, D., Cellina, F., Lobsiger-Kagi, E., de Luca, V., Castri, R. Does it last? Long-term impacts of an app-based behavior change intervention on household electricity savings in Switzerland // Energy Research & Social Science. 2019. № 47. P. 16–27. DOI: 10.1016/j.erss.2018.08.018.
- [38] Xu, F., Buhalis, D., Weber, J. Serious games and the gamification of tourism // Tourism Management. 2017. № 60. P. 244-256. DOI: 10.1016/j.tourman.2016.11.020.
- [39] Yen, B.T.H., Mulley, C., Burke, M. Gamification in transport interventions: Another way to improve travel behavioural change // Cities. 2019. № 85. P. 140–149. DOI: 10.1016/j.cities.2018.09.002.
- [40] Zica, M. R., Ionica, A. C., Leba, M. Gamification in the context of smart cities // Materials Science and Engineering. International Conference on Applied Sciences. 2017. DOI: 10.1088/1757-899X/294/1/012045.
- [41] Zichermann, G., Cunningham, C. Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. O'Reilly Media, Sebastopol. 2011.
- [42] Vidyasova, L.A.: Conceptualization of the “smart city” concept: socio-technical approach // International Journal of Open Information Technologies. 2017. №11. C. 52-57. <http://injoit.org/index.php/j1/article/view/506/480>.