

## **Хакатон: определение, практика и перспективы применения в высшей школе**

Обзорная статья

DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-4-83-105

**Гречушкина Нина Владимировна** – старший преподаватель, ORCID: 0000-0002-8386-6146, Researcher ID: M-6561-2018, [grechushkinanv@gmail.com](mailto:grechushkinanv@gmail.com)

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, Рязань, Россия  
Адрес: 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, д. 26/53

**Арефьева Елена Анатольевна** – канд. тех. н., доцент, заместитель директора Института прикладной математики и компьютерных наук, ORCID: 0009-0005-9263-3829, [ar\\_el\\_an@mail.ru](mailto:ar_el_an@mail.ru)

Тульский государственный университет, Тула, Россия  
Адрес: 300012, г. Тула, пр-кт Ленина, д. 92

*Аннотация. В статье представлены результаты обобщения и систематизации научно-практической информации о хакатонах как образовательной технологии, применяемой в высшем образовании и вызывающей большой интерес у исследователей и практиков. Обзор подготовлен на основе отечественных и зарубежных научных публикаций, рассматривающих особенности организации и применения хакатонов в практике высшего образования. По ключевым словам «хакатон» и «образование» были отобраны 494 статьи, опубликованные в период с 2011 по 2022 гг. в изданиях из БД РИНЦ и SCOPUS, из которых 83 статьи были проанализированы в данном обзоре. Установлено, что в научной литературе, посвящённой рассмотрению различных аспектов применения хакатонов в практике высшего образования, доминируют публикации, содержащие описание личного опыта участия и организации хакатонов, и аналитические статьи, раскрывающие авторскую позицию по рассматриваемым в них вопросам. В меньшей степени представлены эмпирические исследования и научные обзоры. Анализ публикаций позволил уточнить определение понятия «хакатон», выявить виды хакатонов, наиболее часто упоминаемые в образовательном контексте (педагогический, образовательный), и сформулировать определение понятия «образовательный хакатон». Содержательный анализ публикаций показал, что различные аспекты организации и проведения хакатонов в образовательном контексте, их потенциал и влияние на учебный процесс и его результаты являются предметом педагогического дискурса. Хакатоны как образовательные интенсивы нашли своё применение в вузовской образовательной практике, предоставив новые возможности для совершенствования образовательного процесса в высшей школе, так как позволяют реализовать проектный, практико- и бизнес-ориентированный подходы в подготовке специалистов. Выявлены и*

обобщены основные перспективы применения хакатонов в образовании. Включение образовательных хакатонов в событийный план образовательной организации позволяет решать образовательные и профориентационные задачи, активизировать эвристическую и творческую познавательную деятельность обучающихся. Перспективными направлениями исследования проблемы применения хакатонов в образовательном процессе высшей школы являются анализ и оценка влияния хакатонов на профессионализацию, академическую мотивацию и образовательные достижения обучающихся.

**Ключевые слова:** цифровизация, хакатон, высшее образование, образовательный интенсив, обзор

**Для цитирования:** Гречушкина Н.В., Арефьева Е.А. Хакатон: определение, практика и перспективы применения в высшей школе // Высшее образование в России. 2023. Т. 32. № 4. С. 83–105. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-4-83-105

## Hackathon: Definition, Practice and Perspectives of Use in Higher Education

Review article

DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-4-83-105

**Nina V. Grechushkina** – Lecturer, ORCID: 0000-0002-8386-6146, Researcher ID: M-6561-2018, grechushkinanv@gmail.com

Ryazan Institute (branch) of Moscow Polytechnical University, Ryazan, Russia

Address: 26/53, Pravo-Lybedskaya street, Ryazan, 390000, Russian Federation

**Elena A. Arefieva** – Cand. Sci. (Engineering), Assoc. Prof., Deputy Director of Applied Mathematics and Computer Science Institute, ORCID: 0009-0005-9263-3829, ar\_el\_an@mail.ru

Tula State University, Tula, Russia

Address: 92, Lenina ave., Tula, 300012, Russian Federation

**Abstract.** In the article there are represented results of generalization and systematization of scientific and practical information about hackathons as an educational technology that is used in higher education and is of great interest to researchers and practitioners. The review has been made on the basis of Russian and foreign scientific publications considering the features of the organization and application of hackathons in the practice of higher education. The authors selected 494 articles issued in the period from 2011 to 2022 in publishings of the RSCI and SCOPUS databases by keywords “hachathon” and “education”, and 83 articles of them were analyzed in this review. It was found that publications about personal experience of participation and organization of hackathons and analytical articles revealing the author’s position on the issues considered in them dominate in the scientific literature on various aspects of hackathons use in the practice of higher education. Empirical studies and scientific reviews are presented to lesser extent. The analysis of publications made it possible to clarify the definition of the term “hackathon”, to identify the types of hackathons most often mentioned in the educational context (pedagogical, educational), and to define the term “educational hackathon”. A content analysis of publications has shown that various aspects of organizing and conducting hackathons in an educational context, their potential and impact on the educational process and its results are the subject of pedagogical discourse. Hackathons as educational intensives have found their application in university educational practice, providing new opportunities for im-

proving the educational process in higher education, as they allow to implement project-, practice- and business-oriented approaches in training specialists. The main prospects of the hackathons use in education are identified and summarized. Introducing educational hackathons in the event plan of an educational organization make it possible to solve educational and career-oriented tasks, activate heuristic and creative cognitive activity of students. The analysis and evaluation of the hackathons impact on professionalization, academic motivation and educational achievements of students are promising areas of research on the problem of using hackathons in the educational process of higher education.

**Keywords:** digitalization, hackathon, higher education, educational intensive, review

**Cite as:** Grechushkina, N.V., Arefieva, E.A. (2023). Hackathon: Definition, Practice and Perspectives of Use in Higher Education. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 32, no. 4, pp. 83-105, doi: 10.31992/0869-3617-2023-32-4-83-105 (In Russ., abstract in Eng.).

### Введение

Важным положением общественно-государственного заказа системе образования является обеспечение условий для технологического лидерства нашей страны на мировой арене. Достижение этой цели предполагает усиление технологической составляющей подготовки специалистов в высшей школе (изучение и овладение обучающимися средствами современных технологий), поиск и внедрение новых форм и методов обучения, которые позволят подготовить будущих специалистов к решению реальных профессиональных задач актуальных для заказчиков, потребителей и экономики. Этот заказ системе образования выражается в развитии тренда на конвергенцию образовательных и профессиональных стандартов наряду с цифровизацией образования и его ориентацией на непрерывное образование на протяжении всей жизни человека. На уровне высшей школы этот процесс проявляется в кастомизации подготовки специалистов, использовании практико-ориентированных подходов, внедрении проектного обучения. Конвергенция также проявляется в росте числа профессиональных, полупрофессиональных и профориентационных мероприятий для обучающихся, таких как различные образовательные интенсивы, междисциплинарные олимпиады, отраслевые соревнования, тематические и выездные сессии, аксе-

лераторы, хакатоны и др. Расширение практик проведения хакатонов и их потенциал для совершенствования образовательного процесса и профориентационной работы с обучающимися актуализируют их педагогическое осмысление и освоение.

Количество научных публикаций, посвящённых аналитическому осмыслению перспектив применения хакатонов в образовании и описанию опыта организации таких мероприятий в высшей школе, значительно превышает число обзорных статей. Это свидетельствует о том, что инновационная активность педагогического сообщества сосредоточена на решении практических вопросов, связанных с использованием потенциала хакатонов в образовании, тогда как обобщение и систематизация теоретической информации и эмпирических данных получили меньшее внимание исследователей. Для изучения практики применения хакатонов в высшей школе и тенденций её развития в настоящем исследовании был проведён обзор научных публикаций из изданий, включённых в базы данных РИНЦ и *Scopus*. Задачи исследования сформулированы следующим образом:

- 1) уточнить определение понятия «хакатон» в контексте образования;
- 2) выявить, какой потенциал имеют хакатоны для совершенствования вузовской образовательной практики.

### Обзор литературы

Первое упоминание хакатонов как профессионального соревнования программистов и мероприятия, специфичного для ИТ-отрасли, относится к 1999 г. [1; 2]. К 2014 г., когда хакатоны вошли в педагогический дискурс в качестве мероприятия, имеющего потенциал в образовательном контексте, они уже имели устоявшуюся методiku организации и практику применения, адаптируемые для внедрения в учебный процесс на разных ступенях образования.

В ряде работ, посвящённых различным аспектам хакатонов, включая прикладные и тематические исследования, а также литературные обзоры, обобщена информация о практике организации и проведения хакатонов. Учёные анализируют вопросы педагогического дизайна хакатонов [3], особенности их организации в высшей школе [4; 5], использование для решения различных задач образовательного процесса [1; 6–12]. А.П. Белл и его коллеги рассматривают хакатоны в контексте инклюзивного образования [13]. Х. Эджас с коллегами [14], Г. Фурман и З. Вейсмас [15] в своих исследованиях рассматривают использование инструментария хакатона при проведении практикумов (*workshops*) как способа реализации междисциплинарного подхода к подготовке специалистов в областях, не связанных непосредственно с разработкой ИТ. В ряде исследований рассматриваются особенности организации хакатонов в образовательной практике с целью формирования у студентов компетенций в сфере предпринимательства [16–18], проектной деятельности [19–24], изобретательской и исследовательской деятельности студентов [25], их научного и профессионального творчества [26–28], деятельности по созданию инноваций [29; 30]. Отмечается большой потенциал хакатонов для деятельности вуза по профориентации студентов [31–34], а также для обеспечения продуктивного взаимодействия образовательных организаций и бизнеса [35–37]. В исследовании

Дж. Бриско и К. Маллигана [2] отмечается, что преобладающим мотивом участия в хакатонах является обучение, а потому целесообразно рассмотреть возможности проведения хакатонов в образовательных целях. В работах исследователей показано, что включение хакатонов в вузовскую образовательную практику способствует формированию у обучающихся профессиональных навыков, связанных с разработкой и использованием технологий, а также социальных, таких как способность к сотрудничеству и лидерству, поиску новых нетривиальных решений проблем и быстрому прототипированию этих решений с использованием современных цифровых технологий [1; 37–41].

Общий вывод на основе проведённого обзора литературы в целом соответствует мнению, изложенному в исследовании Дж. Порраса и его коллег [42]. Исследователи отмечают, что эмпирические и аналитические исследования, формирующие теоретическую базу применения хакатонов в образовании на основе обобщения, анализа опыта и достижений практики, в научной литературе представлены в объёме, не позволяющем провести полноценный качественный анализ. Практика применения хакатонов в образовании и подходы к их включению в образовательный процесс описаны фрагментарно, преимущественно представляя личный опыт участия авторов в хакатонах или в их проведении. М. Флас и А. Хёрст [43] отмечают, что исследования, направленные на оценку эффективности хакатонов для улучшения образовательных достижений студентов, представлены в периодической научной печати достаточно редко. Обзор литературы показывает, что задачи данного исследования сохраняют свою актуальность.

### Материалы и методы

Исследование проведено в соответствии с рекомендуемой методологией [44] и представлено последовательностью четырёх

этапов. На первом этапе обоснована актуальность проведения обзора, сформулированы исследовательские вопросы. На втором этапе описана методика проведения обзора, сформирована выборка текстов научных статей и проведена первичная систематизация научной информации по установленным параметрам. На третьем этапе проведён анализ данных; обобщены, обработаны, интерпретированы и представлены к обсуждению результаты исследования. На четвёртом этапе подведены итоги обзора: даны ответы на исследовательские вопросы, определены возможные направления дальнейших исследований в данном предметном поле.

Поиск публикаций проведён в базах данных РИНЦ и *Scopus* по ключевым словам «хакатон» и «образование» (*hackathon + education*). Всего было отобрано 494 наименований: 240 публикаций из БД РИНЦ, 211 публикаций из БД SCOPUS, 43 публикации из библиографических списков уже отобранных публикаций.

Отобранные публикации были отсортированы, чтобы исключить публикации, не являющиеся научными статьями, повторы (дублирующие публикации), а также статьи, для которых не удалось получить полнотекстовую версию и/или корректные выходные данные. К категории «публикации, не являющиеся научными статьями» отнесены рецензии на книги, объявления о предстоящих хакатонах и сообщения об их проведении, а также реферативные статьи и публикации, авторами которых являются школьники и студенты. Объём выборки после сортировки составил 298 публикаций (исключены 196 публикаций).

Каждый автор независимо от другого проверял, соответствуют ли статьи, оставшиеся в выборке после сортировки, следующим критериям:

- 1) название, аннотация и/или ключевые слова публикации содержат слово «хакатон»;
- 2) содержание публикации релевантно вопросам исследования:

– особенности хакатонов, их организации и проведения рассматриваются в контексте высшей школы (оцениваются потенциал хакатона для учебного процесса, профориентации студентов, взаимодействия вуза с партнёрами и/или образовательные результаты участников);

– рассмотрение хакатонов и вопросов, связанных с их использованием в высшем образовании, является одним из основных фокусов публикации и по объёму составляет не менее трети её текста.

Статьи, содержащие упоминание о хакатонах, но не рассматривающие их в качестве предмета исследования и посвящённые другим вопросам образовательной практики, отнесены к публикациям, не релевантным вопросам исследования.

В выборочную совокупность для обработки и анализа включены 83 публикации (исключены 215 публикации), которые соответствуют установленным критериям.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Хакатоны вошли в дискуссионное поле педагогики в 2014 г. за рубежом и в 2016 г. в России и одинаково часто становятся предметом обсуждения в рамках конференций и на страницах периодических научных изданий. Исследовательская активность, невысокая в первые годы, возрастает в 2019 г. и затем удерживается на достигнутом уровне в последующие годы. Рост интереса педагогического сообщества к хакатонам объясняется их популяризацией, в том числе в связи с возможностью их проведения в формате онлайн в условиях пандемии 2019–2020 гг. В нашей стране это также может объясняться цифровой трансформацией образования, выступающей приоритетным направлением развития данной сферы в последние годы, ростом интереса к информационным и цифровым технологиям в целом вследствие аналогичных трендов цифровизации в других областях, общественно-государственным заказом системе образования на формиро-

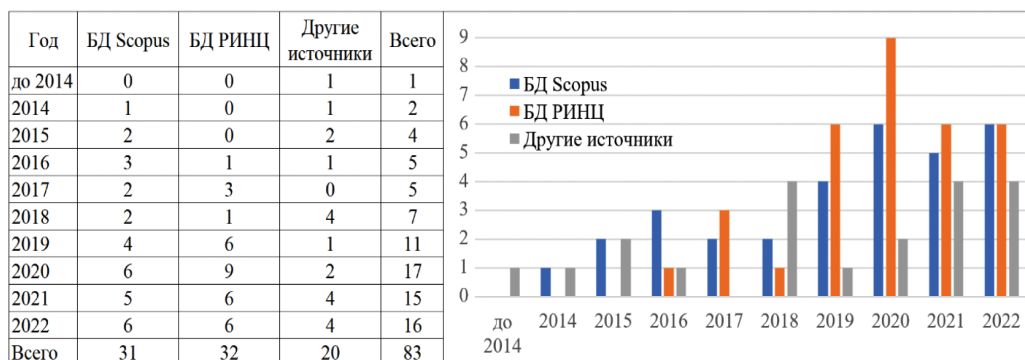


Рис. 1. Публикации с ключевыми словами «хакатон» и «образование» с 2011 по 2022 гг.

Fig. 1. Publications with «hackathon» and «education» keywords from 2011 to 2022

вание цифровых компетенций у будущих специалистов во всех областях и конвергенцией профессиональных и образовательных стандартов, которая предполагает более широкое взаимодействие вузов с работодателями при подготовке специалистов в высшей школе.

Характеристика выборочной совокупности текстов, в которой указано распределение публикаций по годам, дана на *рисунке 1*.

По типу и источнику тексты выборки можно разделить на публикации из сборников трудов конференций различного уровня (46 наименований) и статьи из периодических научных изданий (37 наименований). В выборку включены публикации российских (34 статьи) и зарубежных (49 статей) авторов. По содержанию публикации в выборке можно разделить на следующие категории (таблица):

- аналитические статьи и доклады, представляющие позицию автора по рассматриваемой проблеме на основе его личного опыта или обзора литературы (до 30 наименований);

- обзорные статьи, содержащие анализ, систематизацию и обобщение накопленного педагогического опыта; такие статьи по структуре и содержанию являются исследованиями и охватывают значительное количество публикаций за несколько лет;

- описание практического опыта организации хакатонов, участия в них, применения

их в образовательной практике вузов; публикации данного содержания направлены на распространение личного педагогического инновационного опыта автора или других лиц;

- результаты эмпирического исследования, посвящённого изучению одного или нескольких аспектов применения хакатонов в высшем образовании; представленные исследования, как правило, краткосрочные и основаны на наблюдении за испытуемыми и их анкетировании.

Среди работ зарубежных авторов 34,69% приходится на публикации, содержащие описание опыта использования хакатонов в образовательном процессе высшей школы, 38,78% – на публикации, содержащие результаты исследований, и 18,37% – на аналитические публикации. Обзорные статьи составляют 8,16% выборки. Среди работ отечественных авторов 52,94% приходится на публикации, содержащие описание опыта использования хакатонов в образовательном процессе высшей школы, 38,24% – на аналитические публикации, 5,88% – на публикации, содержащие результаты исследований, и 2,94% – на обзорные статьи.

Относительно небольшое количество исследовательских публикаций (25,30% выборочной совокупности) свидетельствует о том, что эмпирические исследования применения хакатонов и их влияния на образовательную подготовку будущих специалистов

Таблица

Характеристика выборки научных публикаций по содержанию

Table

Characteristics of the content selection of scientific publications

Год	Описание опыта			Аналитическая статья			Исследование			Научный обзор		
	<i>Scopus</i>	РИНЦ	Др. ист.	<i>Scopus</i>	РИНЦ	Др. ист.	<i>Scopus</i>	РИНЦ	Др. ист.	<i>Scopus</i>	РИНЦ	Др. ист.
до 2014	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
2017	0	1	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0
2018	1	1	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0
2019	0	2	1	0	4	0	3	0	0	1	0	0
2020	2	6	0	2	2	0	1	1	1	1	0	1
2021	1	3	0	2	3	1	2	0	3	0	0	0
2022	3	4	1	1	2	1	1	0	1	1	0	1
ВСЕГО	11	18	6	7	13	2	10	1	10	3	0	2
	35			22			21			5		

в высшей школе не рассматриваются педагогическим сообществом в качестве перспективных или доступных для изучения вопросов педагогической науки. Причина может крыться в событийном характере хакатонов, которые трудно ввести в образовательную практику в качестве регулярно применяемого инструмента [45]. Краткосрочность и событийность хакатонов затрудняют получение достоверных данных с помощью психолого-педагогического инструментария оценки личностных и образовательных результатов обучающихся, участвующих в хакатонах. Хакатоны как бизнес-ориентированные мероприятия используются в образовательной практике, но вузы выступают организаторами хакатонов недостаточно часто, поскольку эта ниша занята другими организациями, как коммерческими, так и некоммерческими (в нашей стране это АНО «Россия – страна возможностей», фонд НТИ, Университет 2035, АНО «Цифровой регион» и др). По указанной причине вузы не могут осуществлять опытно-экспериментальную работу и сбор данных, необходимых для статистических и эмпирических исследований. Наконец, хакатон как откры-

тое отраслевое соревнование в большинстве случаев не позволяет получить однородную выборку участников для проведения эмпирического исследования.

Несмотря на популярность хакатонов, теоретическое осмысление практики их организации и проведения в научной литературе количественно уступает описанию личного опыта авторов статей и обсуждению прикладных исследований отдельных вопросов в данном проблемном поле [42]. Одним из следствий этого является отсутствие общепринятого исчерпывающего определения понятия «хакатон», которое позволяло бы однозначно идентифицировать то или иное мероприятие как хакатон, а потому первой задачей исследования стало изучение существующих трактовок данного понятия и уточнение его определения.

Трактовка понятия «хакатон» приводится в большинстве включённых в выборку публикациях в явном виде (как определение) или в виде описания, содержащего основные, по мнению авторов, характеристики хакатона. Отправной точкой является цитируемое многими авторами определение Ж. Бриско и К. Маллиган, которые понимают под ха-

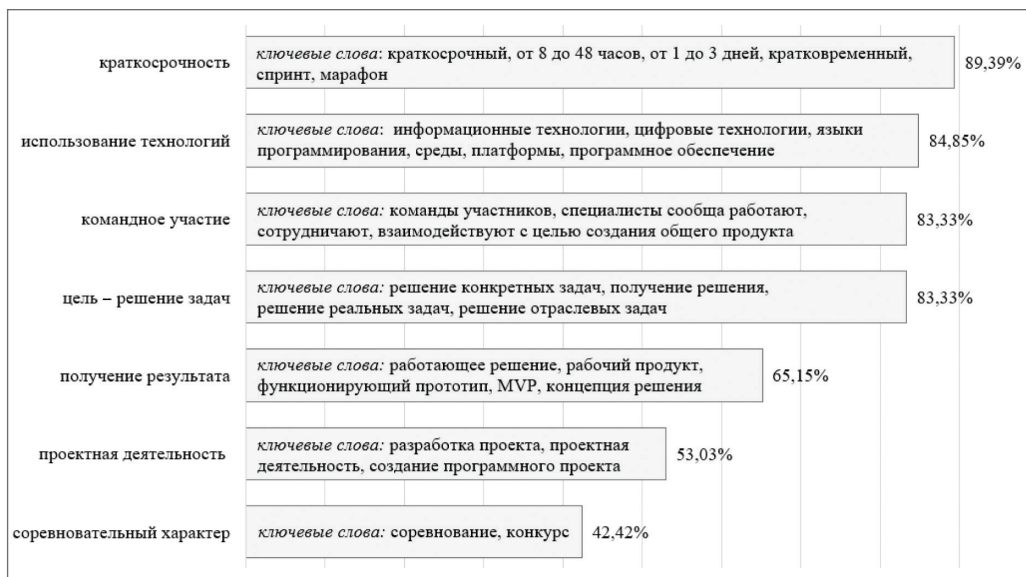


Рис. 2. Наиболее часто называемые характеристики хакатонов (в определениях, по ключевым словам)  
 Fig. 2. Most common characteristics of hackathons (in definitions, by keywords)

катоном «мероприятие, во время которого программисты и другие лица, занимающиеся разработкой программного обеспечения, интенсивно сотрудничают в течение короткого периода времени при работе над программными проектами» [2, с. 1] (*здесь и далее цитаты из англоязычных источников приводятся в переводе авторов статьи – Н.Г.*). Рассмотренные определения понятия «хакатон» значительно различаются по содержанию в зависимости от того, что именно находится в фокусе исследовательского интереса их авторов. Хакатон определяют как «марафон программистов», где специалисты <...> из разных областей разработки программного обеспечения <...> сообща работают над решением какой-либо поставленной задачи или разработкой стартапа за экстремально короткий промежуток времени, за который команда должна с нуля разработать какой-либо продукт, продемонстрировать его жюри, показать код и хорошо подать идею» [23, с. 142]; как «короткий спринт по программированию продолжительностью от 24 до 48 часов, в течение которого команды участников сосредотачиваются на создании

рабочего продукта для его демонстрации» [24, с. 2] (*спринт – это короткий цикл работы, во время которого команда проекта выполняет заданный объём задач – прим. Н.Г.*). Хакатоном называют «мероприятия, основанные на проектном подходе и связанные с решением реальных проблем или вызовов, предложенных представителями отрасли» [29, с. 92]; «форматы взаимодействия специалистов любых профилей с целью создания общего продукта» [46, с. 45]; «гибкие методы разработки изобретений, при которых участники сталкиваются с конкретными задачами, которые необходимо решить в течение ограниченного периода времени» [47, с. 3]; «кратковременные мероприятия, которые обычно длятся 1–3 дня <...>, где команды участников разрабатывают прототипы функционирующего программного обеспечения, адаптированные для решения конкретных задач» [48, с. 3]. Изучив 66 научных публикаций, содержащих определение понятия «хакатон», авторы выделили семь наиболее часто называемых исследователями характеристик хакатонов (рис. 2).



Анализ литературы и содержащихся в ней трактовок понятия «хакатон» позволил обобщить их в виде следующего определения: *хакатон* – это мероприятие-интенсив<sup>1</sup>, имеющее соревновательный командный характер, в рамках которого участники за ограниченное время разрабатывают ИТ-проекты (на уровне не ниже MVP), направленные на решение профессиональных (отраслевых) и/или социально-значимых задач, которые сформулированы в виде кейсов, предоставленных представителями реально-го сектора экономики (кейсодержателями).

Хакатоны в образовании можно разделить на три группы: педагогические, образовательные и профессиональные хакатоны, допускающие включение студентов вузов в состав команд по их личной инициативе. Хакатоны, относящиеся к последней группе, не ориентированы на сферу образования, но могут рассматриваться в соответствующем контексте в рамках внеучебной деятельности студентов. *Педагогический хакатон* является профессиональным отраслевым состязанием, кейсы которого связаны с разработкой ИТ-решений для актуальных задач практики образования, а в число участников входят педагоги (в составе команд и в качестве отраслевых экспертов). *Образовательные хакатоны* используют схему ор-

ганизации и инструментарий хакатонов, но направлены на решение различных задач образовательного процесса, а их участниками являются обучающиеся (школьники и студенты). М. Флас и А. Хёрст [43] отмечают, что образовательный хакатон ориентирован на участников, которым требуется обучение в рамках отрасли или технологии хакатона, и предполагает проведение лекций, семинаров и др. до и во время мероприятия. Такие хакатоны, как правило, полуоткрытые внешние (студенческие) или внутренние (внутриуниверситетские), узкоформатные и сфокусированы на совершенствовании участниками хакатона своих знаний и навыков в определённой области. Они могут проводиться по инициативе преподавателей либо в рамках реализации программ сотрудничества вузов и представителей бизнеса и промышленности, выступающих в качестве кейсодержателей и спонсоров мероприятия.

В научной педагогической литературе образовательные хакатоны определяют как вид проектной деятельности [23], метод [49] или форму обучения [20; 22], педагогическую технологию [10] и др. (Рис. 1). А.М. Балыкина пишет, что хакатон представляет собой «новый вид социально-психологической деятельности, при этом деятельность программистов, согласно психологической классификации, относится к интегративному типу» [50, с. 666]. В работе Я.В. Смирновой с соавторами хакатон определён как «вид проектной деятельности, который <...> позволяет нарабатывать целый комплекс так называемых гибких навыков, <...> значительно влияющих на дальнейший личностный и профессиональный рост» [23, с. 143]. В исследовании П. Хортон и его коллег отмечается, что хакатоны являются технологией организации проектной деятельности обучающихся и способствуют развитию тех же компетенций, что и проектное обучение, но имеют выраженный акцент на создание инноваций [41]. Наиболее обоснованным выглядит отнесение образовательного хакатона к более общей категории «педагогическая технология», которая опре-

<sup>1</sup> Уточним, что понятие «интенсив» употреблено в данном определении вне образовательного контекста и подразумевает режим работы, при котором достигается максимальное погружение и вовлечённость субъекта в деятельность в течение ограниченного периода времени (от одного дня до нескольких недель). MVP (minimum viable product) в зависимости от поставленной участникам хакатона задачи может быть представлен в виде концепции ИТ-решения, его прототипа (работающей модели) или версии с ограниченным функционалом. Кейс представляет собой описание проблемы, включающее необходимые характеристики её потенциального решения (технические требования) и контекст его применения – совокупность барьеров и факторов среды, в которой это решение будет реализовано.

деляется Г.К. Селевко как «система функционирования всех компонентов педагогического процесса, построенная на научной основе, запрограммированная во времени и в пространстве и приводящая к намеченным результатам» [51, с. 51].

Основой хакатона выступает сценарий, определяющий порядок и сроки его проведения, а также участников (команды, эксперты, кейсодержатели, менторы). Хакатон запрограммирован в пространстве (реальном, виртуальном). Площадкой для его проведения может служить онлайн-платформа, пространство коворкинга в образовательной организации или вне её. Хакатон запрограммирован во времени (ограничен по срокам) и может быть представлен последовательностью этапов. Е.А. Останина и О.В. Останин [4] выделяют три этапа хакатона: начальный (регистрация участников или команд; открытие; представление участников и формирование команд; презентация и распределение заданий); основной (работа команд над решением задачи, включая генерацию идей и разработку прототипа; формирование проекта и подготовка его к защите; представление и защита проектов) и заключительный (подведение итогов; награждение победителей).

Для хакатона запланированы конкретные продуктивные (непродуктивные) результаты, представляющие собой прототип (концепцию) решения, созданный командой за время проведения хакатона. Для образовательного хакатона планируются также образовательные результаты, которые могут быть профессиональными – *hard skills* (освоение новой технологии, приложения или языка программирования, опыт применения имеющихся знаний в новом контексте), и социальными – *soft skills* (установление отношений, работа в команде, проведение переговоров и презентаций, решение проблем, принятие решений, лидерство, обучение других, мотивирование, принятие новой роли, например лидера команды) [33; 52].

По своим характеристикам образовательный хакатон относится к интенсивам: он жёстко ограничен по времени и ориентирован на максимальную вовлечённость обучающихся в конкретные виды деятельности, но при этом демонстрирует гибкость в отношении применяемых методик обучения и структуризации образовательного процесса. Важной составляющей такого хакатона является его образовательная программа, которая имеет прикладную направленность, сжата по времени до нескольких часов (дней) и реализуется непосредственно во время хакатона, в ходе которого обучающиеся будут применять на практике полученные знания [4]. В образовании наибольший потенциал хакатоны имеют в случае, когда они интегрированы в образовательную программу и являются частью учебного процесса, считают Х. Кинцлер и К. Фонтанеси [53]. Солидарное мнение высказывают С.М. Щербаков и его коллеги [12].

Обобщая сказанное, можно сформулировать следующее определение: *образовательный хакатон* – это краткосрочный интенсивный формат организации проектной деятельности обучающихся (с основным конкурсным этапом от 1 до 3 дней и с возможным более пролонгированным по времени подготовительным этапом, включающим в себя образовательную программу), который имеет профориентационный, событийный, соревновательный, командный характер, реализуется в соответствии со сценарием, определяющим порядок его проведения, и направлен на совершенствование имеющихся и приобретение новых знаний, умений и навыков, а также на формирование компетенций изобретательской и исследовательской деятельности у обучающихся при создании ими ИТ-решений (на уровне не ниже MVP) реальных профессиональных (отраслевых) задач.

Вторая задача исследования заключается в выявлении на основе анализа публикаций потенциала хакатонов для совершенствования вузовской образовательной практики.

Образовательный хакатон является педагогической технологией, применение которой в образовательной практике вузов имеет большие перспективы и которая должна изучаться и разрабатываться [10; 41; 42]. Количественный и содержательный анализ источников, включённых в выборочную совокупность, показал, что исследователи связывают применение хакатонов в высшем образовании с решением ряда задач, актуальных для современной высшей школы, а именно:

- формирование и совершенствование навыков сотрудничества и взаимодействия в процессе командной работы [4];

- развитие креативного и системно-инженерного мышления при решении практических задач будущей профессиональной деятельности, в том числе изобретательских [2; 25; 29; 54];

- формирование компетенций проектной и предпринимательской деятельности [4; 19];

- повышение мотивации к учебной деятельности, а также к самообразованию и профессионально-личностному саморазвитию [55; 56];

- расширение знаний и умений студентов при работе над междисциплинарными проектами [14; 15], а также в процессе взаимодействия и консультаций с практикующими отраслевыми специалистами, работающими с командой в качестве трекеров и экспертов [4];

- проверка и демонстрация студентами своих знаний, умений и навыков, соотнесение их уровня с актуальными требованиями профессиональной практики [4];

- приобретение студентами навыков профессиональной коммуникации с работодателями [4];

- формирование профессиональной среды в вузе [57; 58];

- расширение социальных контактов между студентами разных направлений подготовки, в том числе для сотрудничества при осуществлении ими научно-исследовательской и проектной деятельности, при создании студенческих стартапов [1];

- реализация профориентационной работы со студентами за счёт их привлечения к решению реальных задач производства и бизнеса, позволяющих студентам погрузиться в специфику их будущей профессиональной деятельности [4];

- «повышение квалификации преподавателей как в роли участников хакатона в составе команд, так и в роли наставников» [23, с. 143];

- повышение эффективности взаимодействия вуза с представителями реального сектора экономики (потенциальными работодателями будущих выпускников), по вопросам стажировок и трудоустройства студентов и выпускников, кастомизации подготовки специалистов [4];

- укрепление бренда вуза [23];

- совершенствование практики проектной и научно-исследовательской деятельности студентов за счёт усиления прикладной направленности этих видов деятельности, включая формирование банка тем научных исследований и практических работ, в том числе для участия в конкурсах студенческих разработок, для подачи заявок на гранты и создания стартапов [23].

Анализ публикаций (80 статей) позволил выделить три группы задач высшей школы, для которых исследователями наиболее часто упоминался положительный эффект от применения хакатонов в рамках образовательного процесса (Рис. 3).

Хакатон как образовательный инструмент оказывает положительный эффект на вовлечённость студентов в образовательный процесс и способствует формированию у них ряда компетенций как профессиональных, так и универсальных. В работе Кайо Штеглиха и его коллег [53] отмечается, что включение хакатонов в образовательную программу как инструмента обучения помогает обучающимся применять методы решения проблем. Рассматривая применение хакатонов для формирования у студентов предпринимательских компетенций, А. Авила-Мерино [18] сделал вывод о том,



Рис. 3. Задачи высшей школы, в решении которых может помочь потенциал хакатонов  
 Fig. 3. Problems of higher school that hackathons' potential can help to solve

что положительный эффект включает в себя не только приобретение указанных компетенций и повышение интереса к предмету у студентов, но и способствует их успешному трудоустройству по завершении обучения за счёт приобретённых навыков коммуникации, самопрезентации. Сходной позиции придерживается М.И. Алдошина [16]. Образовательный хакатон как форма организации внеаудиторной самостоятельной познавательной деятельности студентов имеет большой мотивационный потенциал и позитивно влияет на вовлечённость студентов в образовательный процесс, их стремление к самостоятельному овладению новыми знаниями и навыками [35; 54], поскольку обеспечивает те условия, которые сами студенты считают важными для эффективной самостоятельной работы: продуктивное взаимодействие преподавателей с участниками хакатона (наставничество), работа над реальными кейсами, эффективная обратная

связь [59; 60]. А. Аффия и её коллеги [45] отмечают, что обратная связь между участниками команды и преподавателями, выступающими в качестве наставников, во время хакатона положительно влияет на вовлечённость студентов в учебную и исследовательскую деятельность. В исследовании К. Гамы и его коллег [52] отмечается положительный эффект от включения в учебный процесс хакатонов, которые способствуют применению обучающимися приобретённых во время обучения в вузе знаний, умений и навыков на практике, их закреплению и совершенствованию, в том числе в процессе самостоятельной познавательной деятельности и во взаимодействии с другими членами команды. М.Б. Гарсия [57] отмечает, что проведение образовательных хакатонов как внеучебных мероприятий позволяет создавать академическую среду, соединяющую обучение в классе и «сценарии» реальной жизни за счёт привлечения представителей

бизнеса в качестве партнёров, спонсоров и кейсодержателей. В то же время именно это обращает хакатон в полноценное профессиональное соревнование, а не в аутентичную среду обучения. Сходной позиции придерживаются Дж. Уорнер и П. Го [58], которые отмечают, что студенты воспринимают среду хакатона как более аутентичную реальную профессиональную среду по сравнению с университетскими занятиями с применением имитационных педагогических технологий. При этом А. Аффия и её коллеги [45] подчёркивают, что проведение хакатонов лишь как итоговых мероприятий в конце курса недостаточно для эффективной поддержки высокого уровня вовлечённости обучающихся, а потому разрабатывать и внедрять хакатоны следует на нескольких этапах курса, организуя такие мероприятия в его стратегических точках.

### Заключение

Обзор научных публикаций, посвящённых различным аспектам применения хакатонов в высшей школе, позволили обобщить изученную научную информацию в ряде выводов.

1. Теоретические основы организации, проведения и применения хакатонов как образовательного инструмента в высшей школе в настоящий момент недостаточно разработаны и представляют собой актуальное поле для исследования, учитывая тот потенциал, который хакатоны имеют для совершенствования образовательного процесса в высшей школе.

2. Анализ литературы позволил уточнить определение понятия «хакатон», под которым понимается мероприятие-интенсив, имеющее соревновательный командный характер, в рамках которого участники за ограниченное время разрабатывают ИТ-проекты (на уровне не ниже MVP), направленные на решение профессиональных (отраслевых) и/или социально-значимых задач, которые сформулированы в виде кейсов, предоставленных кейсодержате-

лями. Опираясь на приведённое определение, авторы сформулировали определение понятия «образовательный хакатон», под которым понимается краткосрочный интенсивный формат организации проектной деятельности обучающихся (с основным конкурсным этапом от 1 до 3 дней и с возможным более пролонгированным по времени подготовительным этапом, включающим в себя образовательную программу), который имеет профориентационный, событийный, соревновательный, командный характер, реализуется в соответствии со сценарием, определяющим порядок его проведения, и направлен на совершенствование имеющихся и приобретение новых знаний, умений и навыков, а также на формирование компетенций изобретательской и исследовательской деятельности у обучающихся при создании ими ИТ-решений (на уровне не ниже MVP) реальных профессиональных (отраслевых) задач.

3. Обзор литературы показал, что хакатоны постепенно входят в практику высшего образования как за рубежом, так и в России. Они являются перспективным средством обеспечения взаимодействия и сотрудничества между вузами и работодателями, поскольку позволяют оценить актуальный уровень сформированности профессиональных компетенций студентов и соотнести их с требованиями рынка труда. Исследователи рассматривают хакатоны как образовательный инструмент, применение которого оказывает положительное влияние на академическую мотивацию студентов и их отношение к профессии, а также позволяет реализовать практико- и бизнес-ориентированный подходы в образовании, стимулировать научно-техническое творчество обучающихся, формировать профессиональные и предпринимательские компетенции студентов.

4. Потенциал хакатонов для сферы образования высоко оценивается исследователями, а соответствующая тематика привлекает внимание педагогов и исследователей и активно развивается ими. На данный момент

наименее разработаны вопросы поиска и обоснования критериев и показателей эффективности применения хакатонов в высшей школе, теоретического обоснования и экспериментальной проверки оптимальных сценариев включения хакатонов в образовательный процесс, повышения готовности субъектов образовательного процесса (преподавателей и студентов) к участию в хакатонах, совершенствования системы образовательных хакатонов как предпрофессиональных и полупрофессиональных мероприятий.

### Литература

1. *Арефьева Е.А.* Педагогический опыт проведения хакатонов TULANACK в ТУЛУГУ // Известия Тульского государственного университета. Педагогика. 2020. № 2. С. 3–7. EDN: PYQHQE.
2. *Briscoe G., Mulligan C.* Digital Innovation: The Hackathon Phenomenon // Creativeworks London. 2014. No. 6. URL: <http://www.creativeworkslondon.org.uk/wp-content/uploads/2013/11/Digital-Innovation-The-Hackathon-Phenomenon1.pdf> (дата обращения 10.02.2023).
3. *Pe-Tham Ei Pa Pa, Nolte A., Filippova A., Bird C., Scallen S., Herbsleb J.D.* Designing Corporate Hackathons with a Purpose: The Future of Software Development // IEEE Software. 2019. Vol. 36. No. 1. P. 15–22. DOI: 10.1109/MS.2018.290110547
4. *Останина Е.А., Останин О.В.* Хакатон как новое направление в образовательной деятельности // Гуманитарный вестник Военной академии Ракетных войск стратегического назначения. 2018. Т. 11. № 3. С. 80–92. EDN: CIZDCW.
5. *Legardeur J., Masson D., Gardoni M. Pimpansri K.* The Paradox of Diversity's Influence on the Creative Teams Lessons Learned from the Analysis of 14 Editions of 'the 24h of Innovation' Hackathon // Proc. of the ISPIM Connects Bangkok (Bangkok, Thailand 1-4 March 2020). URL: <https://hal.science/hal-02881482> (дата обращения: 10.02.2023).
6. *Artiles J.A., LeVine K.* Ta-Da! You're a design thinker! Validating the DesignShop as a Model for Teaching Design Thinking to Non-Designers and Achieving Systemic Re-Design in the Education System // Proc. of the 122nd ASEE Annual Conference and Exposition, Seattle, USA 14-17 June 2015. Washington DC: ASEE, 2015. Article no. 13922. DOI: 10.18260/p.24792
7. *Lewis B.A., Parker J., Cheng L.W.S., Resnick M.* UX Day Design Challenge: Hackathon to Apply Rapid Design Ideation to a Practical User Experience Challenge // Human Factors and Ergonomics Society. 2015. Vol. 59. No. 1. P. 304–306. DOI: 10.1177/1541931215591063
8. *Uffreduzzi M.* Hackathon as Emerging Innovation Practice: Exploring Opportunities and Challenges Through 8 In-Depth Case Studies: Master Thesis. Milan: Politecnico di Milano, 2017. URL: <https://www.politesi.polimi.it/bitstream/10589/137237/5/Hackathon%20as%20Emerging%20Innovation%20Practice.pdf> (дата обращения: 10.02.2023).
9. *Kos B.A.* Understanding Female-Focused Hackathon Participants' Collaboration Styles and Event Goals // Proc. of the International Conference on Game Jams, Hackathons and Game Creation Events 2019 – ICGJ 2019, San Francisco, USA 17 March 2019. New York: ACM, 2019. P. 1–4. DOI: 10.1145/3316287.3316292
10. *Концевая Г.М., Концевой М.П.* Хакатон как интерактивная образовательная технология // Конференциум АСОВ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. 2017. № 1. С. 116–119. EDN: ZRPSZT.
11. *Лозина Е.Н., Щербаков С.М.* Учебная практика как хакатон: организация и методическое обеспечение // Проблемы проектирования, применения и безопасности информационных систем в условиях цифровой экономики. Материалы XX Международной научно-практической конференции, посвящённой 85-летию экономиста-математика, д. экон. н., проф. В.А. Кардаша, Ростов-на-Дону, 26–27 октября 2020 г. Ростов-на-Дону: Ростовский государственный экономический университет «РИНХ», 2020. С. 221–226. EDN: RHLXYV.
12. *Щербаков С.М., Лозина Е.Н., Веретенникова Е.Г.* Хакатоны в учебном процессе вуза // В книге: Преподавание информационных технологий в Российской Федерации. Сборник научных трудов материалов Двадцатой открытой Всероссийской конференции (Москва, 19–20 мая 2022 г.). Москва: ИС-Паблишинг, 2022. С. 27–29. EDN: TRGEBR.

13. Bell A.P., Bonin D., Petbrick H., Antwi-Nsiah A., Matterson B. Hacking, disability, and music education // International Journal of Music Education. 2020. Vol. 38, No. 4. P. 657–672. DOI: 10.1177/0255761420930428
14. Ejaz H., McGrath H., Wong B.L.H., Guise A., Vercauteren T., Shapey J. Artificial intelligence and medical education: A global mixed-methods study of medical students' perspectives // Digital Health. 2022. Vol. 8. DOI: 10.1177/20552076221089099
15. Furman G. D., Weissman Z. On Adding Interdisciplinary Elements to the Classical Engineering Studies // IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE) (Takamatsu, Japan 8-11 December 2020). New York: IEEE, 2020. P. 684–687. DOI: 10.1109/TALE48869.2020.9368429
16. Алдошина М.И. Инновационные практики формирования предпринимательских компетенций в опорном университете // Профессиональное образование в современном мире. 2019. Т. 9. № 1. С. 2484–2492. DOI: 10.15372/PEMW20190111
18. Avila-Merino A. Learning by doing in business education: Using hackathons to improve the teaching and learning of entrepreneurial skills // Journal of Entrepreneurship Education. 2019. Vol. 22. No. 1. URL: <https://www.abacademies.org/articles/learning-by-doing-in-business-education-using-hackathons-to-improve-the-teaching-and-learning-of-entrepreneurial-skills-7798.html> (accessed 10.02.2023).
19. Вязовская М.С. Хакатон как средство реализации проектов обучающихся // В сборнике: Образование: качество и инновации. Сборник трудов Всероссийской научно-методической конференции (Хабаровск, 15–16 марта 2022 г.). Хабаровск : Дальневосточный государственный университет путей сообщения, 2022. С. 270–272. EDN: RTWXZA.
20. Гребнева Д. М., Заплатин А. В. Современные формы обучения проектной деятельности студентов в сфере информационных технологий // Наука и перспективы. 2017. № 4. С. 40–47. EDN: XWLOTB.
21. Несоворова Н.П., Савельев В.Г., Богданова Е.П., Бурлева А.Г. Методика организации аналитико-проектной деятельности в формате хакатона по разработке социоориентированных продуктов студентами естественно-научных направлений // Современные наукоёмкие технологии. 2020. № 5. С. 206–212. DOI: 10.17513/snt.38058
22. Пшеничная В.В., Короткевич Э.Р. Хакатон как способ реализации проектного обучения в высшей школе // Образовательные ресурсы и технологии. 2019. № 1 (26). С. 41–47. DOI: 10.21777/2500-2112-2019-1-41-47
23. Смирнова Я.В., Курничёва Е.Ю., Роечко А.О., Ершов Е.А. Методика организации проектной деятельности студентов в виде хакатона // Системный анализ в науке и образовании. 2021. № 1. С. 140–149. EDN: GLUUPW.
24. Hecht B.A., Jouttemus T.T., Jouttemus M.J., Werner J., Raskar R., Khandbabale S.S., Bell P. The KumbhThon technical hackathon for Nashik: A model for STEM education and social entrepreneurship // In: Proceedings of the 4th IEEE Integrated STEM Education Conference (Princeton, USA 8 March 2014). New York : IEEE, 2014. Article no. 6891024. DOI: 10.1109/ISECon.2014.6891024
25. Грохотова Е.В. Формирование изобретательского мышления студентов как инструмент увеличения числа стартапов в высшем учебном заведении: на примере организации проектного интенсива в формате хакатон // В сборнике: Образование: качество и инновации. Сборник трудов Всероссийской научно-методической конференции (Хабаровск, 15–16 марта 2022 г.). Хабаровск : Дальневосточный государственный университет путей сообщения, 2022. С. 278–282. EDN: ТКOPGD.
26. Ваганова О.И., Смирнова Ж.В., Карпова М.А. Педагогический хакатон как способ развития креативности субъектов образовательного процесса // Карельский научный журнал. 2021. Т. 10. № 2 (35). С. 12–14. DOI: 10.26140/knz4-2021-1002-0003
27. Сефюштанова Н.Ю. Проведение межпрофильного хакатона в гуманитарном высшем учебном заведении // Известия высших учебных заведений. Уральский регион. 2021. № 4. С. 162–166. EDN: BIXEPX.
28. Pe-Than Ei Pa Pa, Herbsleb J.D. Understanding hackathons for science: Collaboration, affordances, and outcomes // In book: Information in Contemporary Society, 14th International Conference Proceedings of iConference 2019, Washington DC, USA March 31–April 3, 2019. Cham: Springer Nature, 2019. P. 27–37. DOI: 10.1007/978-3-030-15742-5\_3

29. *Абдураманов З.Ш., Сейдаметова З.С., Сейдаметов Г.С.* Хакатон как среда обучения промышленной разработке программных приложений // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. 2020. Vol. 29. No. 3. С. 90–98. EDN: KLQZQH.
30. *Rys M.* Invention Development. The Hackathon Method // Knowledge Management Research & Practice. 2021. P. 1–13. DOI: 10.1080/14778238.2021.1911607
31. *Fowler A.* Informal STEM Learning in Game Jams, Hackathons and Game Creation Events // Proc. of the International Conference on Game Jams, Hackathons, and Game Creation Events – GJH&GC'16 (San Francisco, USA 13 March 2016). New York : ACM, 2016. P. 38–41. DOI:10.1145/2897167.2897179
32. *Gama K.* Developing Course Projects in a Hack Day: an Experience Report // Proc. of the 24th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (Aberdeen, UK 17-19 July 2019). New York : ACM, 2019. P. 388–394. DOI: 10.1145/3304221.3319777
33. *Nandi A., Mandernach M.* Hackathons as an Informal Learning Platform // Proc. of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education (Memphis, USA 2-5 March 2016). New York : ACM, 2016. P. 346–351. DOI: 10.1145/2839509.2844590
34. *Page F., Sweeney S., Bruce F., Baxter S.* The Use of the Hackathon in Design Education: an Opportunistic Exploration // Proc. of the 18th International Conference on Engineering and Product Design Education (Aalborg, Denmark 8-9 September 2016). UK: The Design Society, 2016. P. 246–251. URL: <https://www.designsociety.org/publication/39074/THE+USE+OF+THE+%E2%80%9CHACKATHON%E2%80%9D+IN+DESIGN+EDUCATION%3A+AN+OPPORTUNISTIC+EXPLORATION> (дата обращения 16.03.2023).
35. *Азеева Н.С., Величко Е.В., Терентьева О.Н.* Выстраивание партнёрских отношений образовательных организаций на примере красноярского педагогического хакатона // Философия в системе «НТРО»: наука, технология, производство, образование. Сб. материалов II Всероссийской научной конференции с международным участием (Казань, 20 ноября 2020 г.). Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2020. С. 165–66. EDN: LBPCSX.
36. *Фокина О.Г., Гордина В.В.* Инновационные образовательные технологии в системе взаимодействия «образование-бизнес» // Интеграция высшего образования и корпоративного сектора в новой социальной среде. Сб. материалов международной конференции по диссеминации проекта «Enhancement of Higher Education and Corporate Sectors Integration in Accordance with New Social Environment – ENINEDU» (Орёл, 24–25 марта 2020 г.). Орёл: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2020. С. 313–320. DOI: 10.33979/978-5-9708-0824-5-2020-1-0-313-320
37. *Жигалова Г.Г., Нестеренко А.В., Медведев Л.В., Рясов А.А.* Использование приёмов обучения: хакатон и оперативное совещание при реализации активных и интерактивных методов проведения практического занятия по дисциплине “Криминалистика” в рамках профессиональной подготовки сотрудников полиции // Мир науки, культуры, образования. 2020. Т. 80. № 1. С. 135–137. DOI: 10.24411/1991-5497-2020-00055
38. *Calco M., Veeck A.* The Markathon: Adapting the Hackathon Model for an Introductory Marketing Class Project. // Marketing Education Review. 2015. Vol. 25. No. 1. P. 33–38. DOI: 10.1080/10528008.2015.999600
39. *de Toledo Piza F.M., Celi L.A., Deliberato R.O., Bulgarelli L., de Carvalho F.R.T., Rabello Filho R., Kesselheim J.C.* Assessing Team Effectiveness and Affective Learning in a Datathon // International Journal of Medical Informatics. 2018. Vol. 112. P. 40–44. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2018.01.005
40. *Guerrero C., Del Mar Leza M., González Y., Jaume-I-Capó A.* Analysis of the Results of a Hackathon in the Context of Service-Learning Involving Students and Professionals // Proc. of the International Symposium on Computers in Education (Salamanka, Spain 13-15 September 2016). New York : IEEE, 2016. P. 1–6. DOI: 10.1109/SIIE.2016.7751857
41. *Horton M.P.A., Jordan S.S., Weiner S., Lande M.* Project-Based Learning among Engineering Students During Short-Form Hackathon Events // Proc. of the 125th ASEE Annual Conference and Exposition Conference (Salt Lake City, USA



- 23-27 July 2018). Washington DC : ASEE, 2018. Article no. 23063. DOI: 10.18260/1-2-30901
42. *Porras J., Happonen A., Knutas A., Kbakurel J., Ikonen J., Herala A.* Code Camps and Hackathons in Education – Literature Review and Lessons Learned // Proc. of the 52<sup>nd</sup> Hawaii International Conference on System Sciences (Honolulu, USA 08 January 2019). Honolulu: University of Hawaii at Manoa, 2019. P. 7750–7759. DOI: 10.24251/HICSS.2019.933
  43. *Flus M., Hurst A.* Design at Hackathons: New Opportunities for Design Research // Design Science. 2021. Vol. 7. Article no. e4. DOI: 10.1017/dsj.2021.1
  44. *Раицкая Л.К., Тихонова Е.В.* Обзор как перспективный вид научной публикации, его типы и характеристики. // Научный редактор и издатель. 2019. Т. 4. № 3–4. С. 131–139. DOI: 10.24069/2542-0267-2019-3-4-131-139
  45. *Affia A.-A.O., Nolte A., Matulevicius R.* Integrating Hackathons into an Online Cybersecurity Course // Proc. of the 44th International Conference on Software Engineering (Pittsburgh, USA 21-29 May 2022). New York : ACM, 2022. P. 134–145. DOI: 10.48550/arXiv.2202.06018
  46. *Ковалев Д.С., Матина Г.О., Белослудцева М.А.* Самообучающиеся сообщества как механизм реализации стратегий развития: опыт ГБНОУ Академия цифровых технологий // Непрерывное образование в Санкт-Петербурге. 2020. Т. 11. № 1. С. 39–48. EDN: HHQPWE.
  47. *Kamariotou M., Kitsios F.* Hackathons for Driving Service Innovation Strategies: The Evolution of a Digital Platform-Based Ecosystem // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2022. Vol. 8. No. 3. P. 111. DOI: 10.3390/joitmc8030111
  48. *Gama K., Zimmerle C., Rossi P.* Online Hackathons as an Engaging Tool to Promote Group Work in Emergency Remote Learning // Proc. of the 26th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (Virtual Event Germany June 26, 2021 – July 1, 2021). New York: ACM, 2021. P. 345–351. DOI: 10.1145/2F3430665.3456312
  49. *Журавлева О.В.* Хакатон – интерактивный метод проектного обучения в формировании социальной активности у студентов // Наукосфера. 2021. № 9-2. С. 15–19. DOI: 10.5281/zenodo.5518523
  50. *Балыкина А.М.* Исследование мотивации и психологических условий проведения хакатонов // Психология XXI века: вызовы, поиски, векторы развития. Сб. материалов Всероссийского симпозиума психологов с международным участием (Рязань, 09–10 апреля 2020 г.). Рязань: Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, 2020. С. 661–667. EDN: WMSGCS.
  51. *Селевко Г.К.* Энциклопедия образовательных технологий. В 2-х т. Т. 1. Москва: Народное образование, 2005. 556 с.
  52. *Gama K., Goncalves B.A., Alessio P.* Hackathons in the formal learning process // Proc. of the 23rd Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (Larnaca, Cyprus 2-4 July 2018). New York: ACM, 2018. P. 248–253. DOI: 10.1145/3197091.3197138
  53. *Kienzler H., Fontanesi C.* Learning through inquiry: a Global Health Hackathon // Teaching in Higher Education. 2017. Vol. 22. No. 2. P.129–142. DOI:10.1080/13562517.2016.1221805
  54. *Steglich C., Salerno L., Fernandes T., Marczak S., Dutra A., Bacelo A.P., Trindade C.* Hackathons as a Pedagogical Strategy to Engage Students to Learn and to Adopt Software Engineering Practices // Proc. of SBES'20: 34th Brazilian Symposium on Software Engineering (Natal, Brazil 21-23 October 2020). New York: ACM, 2020. P. 670–679. DOI:10.1145/3422392.3422479
  55. *Happonen A., Minashkina D.* Ideas and Experiences From University-Industry Collaboration: Hackathons, Code Camps and Citizen Participation // LUT Scientific and Expertise Publications. Lappeenranta: University of Technology, 2018. Report 86. 24 p. DOI: 10.13140/rg.2.2.29690.44480
  56. *Mtsweni J., Abdullah H.* Stimulating and Maintaining Students' Interest in Computer Science Using the Hackathon Model // The Independent Journal of Teaching and Learning. 2015. Vol. 10. P. 85–97. URL: <http://hdl.handle.net/10204/8378> (дата обращения 10.02.2023).
  57. *Garcia M.B.* Hackathons as Extracurricular Activities: Unraveling the Motivational Orientation Behind Student Participation // Computer Applications in Engineering Education. 2022. Vol. 30. No. 6. P. 1903–1918. DOI: 10.1002/cae.22564
  58. *Warner J., Guo P.J.* Hack.edu: Examining How College Hackathons are Perceived by Student Attendees and non-Attendees // Proc. of the 2017 ACM Conference on International Computing Education Research (Tacoma-Washington, USA

- 18-20 August 2017). Washington: ICER, 2017. P. 254–262. DOI: 10.1145/3105726.3106174
59. Tikhonova O.V., Azizyan I.A., Grechushkina N.V. The ways to Improve the Quality of Training in Higher Education Based on the Analysis of Students' Attitudes Towards // *Perspektivy Nauki i Obrazovania*, 2019. Vol. 41. No. 5. P. 98–116. DOI: 10.32744/pse.2019.5.8 (In Russ.).
60. Happonen A., Tikka M., Usmani U. A Systematic Review for Organizing Hackathons and Code Camps in Covid-19 Like Times: Literature in Demand to Understand Online Hackathons and Event Result Continuation // Proc. of the 2021 International Conference on Data and Software Engineering (Bandung, Indonesia, 03-04 November 2021). 2021. P. 1–6. DOI: 10.1109/ICoDSE53690.2021.9648459
- Статья поступила в редакцию 11.02.2023  
Принята к публикации 16.03.2023

### References

1. Arefieva, E.A. (2020). Analysis of the Application of Gamification Elements in Education. *Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Pedagogika = News of Tula State University. Pedagogics*. No. 2. P. 3-7. Available at: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_42989545\\_60337655.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42989545_60337655.pdf) (accessed 10.02.2023). (In Russ., abstract in Eng.).
2. Briscoe, G., Mulligan, C. (2014). Digital Innovation: The Hackathon Phenomenon. *Creative-works London*. No. 6. Available at: <http://www.creativeworkslondon.org.uk/wp-content/uploads/2013/11/Digital-Innovation-The-Hackathon-Phenomenon1.pdf> (accessed 10.02.2023).
3. Pe-Than, Ei Pa Pa, Nolte, A., Filippova, A., Bird, C., Scallen, S., Herbsleb, J.D. (2019). Designing Corporate Hackathons with a Purpose: the Future of Software Development. *IEEE Software*. Vol. 36, no. 1, pp. 15-22, doi: 10.1109/MS.2018.290110547
4. Ostanina, E.A., Ostanin, O.V. (2018). Hackathon as a New Direction in Educational Activities. *Gumanitarnyj vestnik Voennoj akademii Raketnyh vojsk strategicheskogo naznacheniya = Humanitarian Bulletin of the Military Academy of Strategic Rocket Troops*. Vol. 11, no. 3, pp. 80-92. Available at: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_39289593\\_43983132.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_39289593_43983132.pdf) (accessed 10.02.2023) (In Russ., abstract in Eng.).
5. Legardeur, J., Masson, D., Gardoni, M. & Pimapunsri, K. (2020). The Paradox of Diversity's Influence on the Creative Teams. Lessons Learned from the Analysis of 14 Editions of 'the 24h of Innovation' Hackathon. *Proc. of the ISPIM Connects Bangkok: Partnering for an Innovative Community*, Bangkok, Thailand 1-4 March 2020. Available at: <https://hal.science/hal-02881482/document> (accessed 10.02.2023).
6. Artiles, J.A., LeVine, K. (2015). Ta-Da! You're a design thinker! Validating the DesignShop as a model for teaching design thinking to non-designers and achieving systemic re-design in the education system. *Proc. of the 122nd ASEE Annual Conference and Exposition (Seattle, USA 14-17 June 2015)*. Washington DC: ASEE. Article no. 13922, doi: 10.18260/p.24792
7. Lewis, B.A., Parker, J., Cheng, L.W.S., Resnick, M. (2015). UX day design challenge: hackathon to apply rapid design ideation to a practical user experience challenge. *Human Factors and Ergonomics Society*. Vol. 59, no. 1, pp. 304-306, doi:10.1177/1541931215591063
8. Uffreduzzi, M. (2017). *Hackathon as Emerging Innovation Practice: Exploring Opportunities and Challenges Through 8 In-Depth Case Studies: Master thesis*. Milan: Politecnico di Milano. Available at: <https://www.politesi.polimi.it/bitstream/10589/137237/5/Hackathon%20as%20Emerging%20Innovation%20Practice.pdf> (accessed 10.02.2023).
9. Kos, B.A. (2019). Understanding Female-Focused Hackathon Participants' Collaboration Styles and Event Goals. *Proc. of the International Conference on Game Jams, Hackathons and Game Creation Events 2019 – ICGJ 2019 (San Francisco, USA 17 March 2019)*. New York : ACM, pp. 1-4, doi: 10.1145/3316287.3316292

10. Kontsevaya, G.M., Kontsevoy, M.P. (2017). [Hackathon as an Interactive Educational Technology]. *Konferencium ASOU: sbornik nauchnykh trudov i materialov nauchno-prakticheskikh konferencij* [ASOU Conferences: Collection of Scientific Papers and Materials of Scientific and Practical Conferences]. No. 1. P. 116-119. Available at: [https://elibrary\\_30507947\\_81899697.pdf](https://elibrary_30507947_81899697.pdf) (accessed 10.02.2023). (In Russ., abstract in Eng.).
11. Lozina, E., Shcherbakov, S. (2020). [Educational Practice as a Hackathon: Organization and Methodological Support]. *Problemy proektirovaniya, primeneniya i bezopasnosti informatsionnykh sistem v usloviyakh cifrovoj ekonomiki. Materialy XX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 85-letiyu ekonomista-matematika, doktora ekonomicheskikh nauk, professora Viktora Alekseevicha Kardasha* [Problems of Design, Application and Security of Information Systems in the Digital Economy. Materials of the XX International Scientific and Practical Conference Dedicated to the 85th Anniversary of the Economist-mathematician, Dr of Economics, Prof. Viktor Alekseevich Kardash] (Rostov-on-Don, 26–27 October 2020). Rostov-on-Don: Rostov State University of Economics “RINH”. P. 221-226. Available at: [https://elibrary\\_44378718\\_40525185.pdf](https://elibrary_44378718_40525185.pdf) (accessed 10.02.2023). (In Russ.).
12. Shcherbakov, S., Lozina, E., Veretennikova, E. (2022). Hackathons in the University Educational Process. *Teaching Information Technology in Russia. Collection of Research Papers for the 20th Open All-Russian Conference (Moscow, 19–20 May 2022)*. Moscow: IS-Publishing. P. 27-29. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49713830> (it-education.ru) (accessed 10.02.2023). (In Russ., abstract in Eng.).
13. Bell, A.P., Bonin, D., Pethrick, H., Antwi-Nsiah, A., Matterson, B. (2020). Hacking, Disability, and Music Education. *International Journal of Music Education*. Vol. 38, no. 4, pp. 657-672, doi: 10.1177/0255761420930428
14. Ejaz, H., McGrath, H., Wong, B.L.H., Guise, A., Vercauteren, T., Shapey, J. (2022). Artificial Intelligence and Medical Education: A global Mixed-Methods Study of Medical Students’ Perspectives. *Digital Health*. Vol. 8, doi: 10.1177/20552076221089099
15. Furman, G. D., Weissman, Z. (2020). On Adding Interdisciplinary Elements to the Classical Engineering Studies. *IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE) (Takamatsu, Japan 8-11 December 2020)*. New York : IEEE. Pp. 684-687, doi: 10.1109/TALE48869.2020.9368429
16. Aldoshina, M.I. (2019). Innovative Practices for Building Business Competences at Flagship University. *Professional noe obrazovanie v sovremennom mire = Professional Education in the Modern World*. Vol. 9, no. 1, pp. 2484-2492, doi: 10.15372/PEMW20190111 (In Russ.)
18. Avila-Merino, A. (2019). Learning by Doing in Business Education: Using Hackathons to Improve the Teaching and Learning of Entrepreneurial Skills. *Journal of Entrepreneurship Education*. Vol. 22, no. 1. Available at: <https://www.abacademies.org/articles/learning-by-doing-in-business-education-using-hackathons-to-improve-the-teaching-and-learning-of-entrepreneurial-skills-7798.html> (accessed 10.02.2023).
19. Vyazovskaya, M.S. (2022). Hackathon as a Means of Project Implementation Students. *Obrazovanie: Kachestvo i Innovacii. Sbornik Trudov Vserossijskoj Nauchno-Metodicheskoy Konferencii* [Education: Quality and Innovation. Proc. of the All-Russian Scientific and Methodological Conference] (Khabarovsk, 15–16 March 2022). Khabarovsk: Dal’nevostochnyj gosudarstvennyj universitet putej soobshcheniya. P. 270-272. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49301465> (accessed 10.02.2023). (In Russ., abstract in Eng.).
20. Grebneva, D.M., Zaplatin, A.V. (2017). Modern Forms of Training Project Activity of Students in the Sphere of Information Technologies. *Nauka i perspektivy* [Science and prospects], No. 4, pp. 40-47. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35441052> (accessed 10.02.2023). (In Russ., abstract in Eng.).

21. Nesgovorova, N.P., Savelyev, V.G., Bogdanova, E.P., Burleva, L.G. (2020). Methodology of Organizing Analytical-Project Activity in the Hackaton Form for the Development of Socially-Oriented Products by Students of Natural Scientific Directions. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii = Modern High Technologies*. No. 5, pp. 206-212, doi: 10.17513/snt.38058 (In Russ., abstract in Eng.).
22. Pshenichnaya, V.V., Korotkevich, E.R. (2019). Hackathon as a Way to Implement Project-Based Learning in High School. *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii* [Educational resources and technologies]. Vol. 26, no. 1, pp. 41-47, doi: 10.21777/2500-2112-2019-1-41-47 (In Russ., abstract in Eng.).
23. Smirnova, Ya., Kirpicheva, E., Roenko, A., Ershov, E. (2021). Methodology for Organizing Students' Project Activities in the Form of a Hackathon. *Sistemnyy analiz v nauke i obrazovanii: setevoe nauchnoe izdanie = System Analysis in Science and Education*. No. 1, pp. 140-149. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46254975> (accessed 10.02.2023). (In Russ., abstract in Eng.).
24. Hecht, B.A., Jouttenus, T.T., Jouttenus, M.J., Werner, J., Raskar, R., Khandbahale, S.S., Bell, P. (2014). The KumbhThon Technical Hackathon for Nashik: A model for STEM Education and Social Entrepreneurship. *Proc. of the 4th IEEE Integrated STEM Education Conference (Princeton, USA 8 March 2014)*. New York : IEEE. Article no. 6891024, doi: 10.1109/ISECon.2014.6891024
25. Grokhotova, E.V. (2022). Forming Students' Inventory Thinking as a Tool for Increasing the Number of Start-ups at University: on the Example of Organizing a Project Intensive in the Hackaton Format. *Obrazovanie: kachestvo i innovacii. Sbornik trudov Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii* [Education: quality and innovation. Proceedings of the All-Russian Scientific and Methodological Conference] (Khabarovsk, 15–16 March 2022). Khabarovsk: Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj universitet putej soobshcheniya. Pp. 278–282. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49301467> (accessed 10.02.2023). (In Russ., abstract in Eng.).
26. Vaganova, O.I., Smirnova, Zh.V., Karpova, M.A. (2021). Pedagogical Hackathon as a Way to Develop the Creativity of the Subjects of the Educational Process. *Karel'skij nauchnyj zhurnal = Karelian Scientific Journal*. Vol. 10, no. 2 (35), pp. 12-14, doi: 10.26140/knz4-2021-1002-0003 (In Russ., abstract in Eng.).
27. Seroshtanova, N.Yu. (2021). Conducting an interdisciplinary hackathon at a humanitarian higher educational institution. *Izvestiya vysshib uchebnyh zavedenij. Ural'skij region* [News of Higher Educational Institutions. Ural Region]. No. 4, pp. 162-166. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47445976> (accessed 10.02.2023). (In Russ., abstract in Eng.).
28. Pe-Than, Ei Pa Pa, Herbsleb, J.D. (2019). Understanding hackathons for science: Collaboration, affordances, and outcomes. *Information in Contemporary Society, 14th International Conference Proceedings of iConference 2019, Washington DC, USA March 31–April 3, 2019*. Cham: Springer Nature. Pp. 27-37, doi: 10.1007/978-3-030-15742-5\_3
29. Abduramanov, Z.Sh., Sejdametova, Z.S., Sejdametov, G.S. (2020). Hackaton as an Environment for Industrial Software Applications Development. *Informacionno-komp'yuternye tekhnologii v ekonomike, obrazovanii i social'noj sfere*. [Information and computer technologies in the economy, education and social sphere]. Vol. 29, no. 3, pp. 90-98. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44731083> (accessed 10.02.2023). (In Russ., abstract in Eng.).
30. Rys, M. (2021). Invention Development. The Hackathon Method. *Knowledge Management Research & Practice*. P. 1-13, doi: 10.1080/14778238.2021.1911607
31. Fowler, A. (2016) Informal STEM Learning in Game Jams, Hackathons and Game Creation Events. In: *Proceedings of the International Conference on Game Jams, Hackathons, and Game*

- Creation Events – GJH&GC’ 16 (San Francisco, USA 13 March 2016)*. New York : ACM. P. 38–41, doi:10.1145/2897167.2897179
32. Gama, K. (2019). Developing Course Projects in a Hack Day: an Experience Report. In: *Proceedings of the 24th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (Aberdeen, UK 17-19 July 2019)*. New York: ACM. P. 388-394, doi: 10.1145/3304221.3319777
  33. Nandi, A., Mandernach, M. (2016). Hackathons as an informal learning platform. In: *Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education (Memphis, USA 2-5 March 2016)*. New York: ACM. P. 346-351, doi: 10.1145/2839509.2844590
  34. Page, F., Sweeney, S., Bruce, F., Baxter, S. (2016). The Use of the Hackathon in Design Education: an Opportunistic Exploration. In: *Proc. of the 18th International Conference on Engineering and Product Design Education (Aalborg, Denmark 8-9 September 2016)*. UK: The Design Society. P. 246-251. Available at: <https://www.designsociety.org/publication/39074/TH E+USE+OF+THE+%E2%80%99CHACKATHON%E2%80%9D+IN+DESIGN+EDUCATIO N%3A+AN+OPPORTUNISTIC+EXPLORATION> (accessed 16.03.2023).
  35. Ageeva, N.S., Velichko, E.V., Terentyeva, O.N. (2020). [Building partnerships of educational organizations on the example of the Krasnoyarsk pedagogical hackathon]. In book: *Filosofiya v sisteme «NPO»: nauka, tekhnologiya, proizvodstvo, obrazovanie. Sbornik materialov II Vserossijskoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem* [Proc. of the II All-Russian Scientific Conference with International Participation] (Kazan, 20 November 2020). Kazan: Kazan National Research Technological University. P. 165-166. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44416436> (accessed 16.03.2023) (In Russ.).
  36. Fokina, O.G., Gordina, V.V. (2020). Innovative Educational Technologies in the System of Interaction “Education-Business”. In: *Integraciya vysshego obrazovaniya i korporativnogo sektora v novoj social’noj srede. Sbornik materialov mezhdunarodnoj konferencii po disseminacii proekta «Enhancement of higher education and corporate sectors integration in accordance with new social environment – ENINEDU» = Collection of Materials of the International Conference on Project Dissemination “Enhancement of higher education and corporate sectors integration in accordance with new social environment – ENINEDU” March 24-25, 2020, Orel State University, Orel, Russia*. Orel: Orel State University named after I.S. Turgenev. P. 313-320, doi: 10.33979/978-5-9708-0824-5-2020-1-0-313-320 (In Russ., abstract in Eng.).
  37. Zhigalova, G.G., Nesterenko, A.V., Medveditskova, L.V., Ryasov, A.A. (2020). The Use of Teaching Techniques: the Hackathon and Operational Meeting in the Implementation of Active and Interactive Methods of Conducting Practical Classes on the Discipline of “Criminalistics” in Training of Police Officers. *Mir nauki, kul’tury, obrazovaniya = World of Science, Culture, Education*. Vol. 80, no. 1, pp. 135-137, doi: 10.24411/1991-5497-2020-00055 (In Russ., abstract in Eng.).
  38. Calco M., Veeck A. (2015). The Markathon: Adapting the Hackathon Model for an Introductory Marketing Class Project. *Marketing Education Review*. Vol. 25, no. 1, pp. 33-38, doi: 10.1080/10528008.2015.999600
  39. de Toledo Piza, F.M., Celi, L.A., Deliberato, R.O., Bulgarelli, L., de Carvalho, F.R.T., Rabello Filho R., Kesselheim J.C. (2018). Assessing Team Effectiveness and Affective Learning in a Data-thon. *International Journal of Medical Informatics*. Vol. 112, pp. 40-44, doi: 10.1016/j.ijmed-inf.2018.01.005
  40. Guerrero, C., Del Mar Leza, M., González, Y., Jaume-I-Capy, A. (2016). Analysis of the Results of a Hackathon in the Context of Service-Learning Involving Students and Professionals. In: *Proc. of the International Symposium on Computers in Education (Salamanca, Spain 13-15 September 2016)*. New York: IEEE. P. 1-6, doi: 10.1109/SIIE.2016.7751857

41. Horton, M.P.A., Jordan, S.S., Weiner, S., Lande, M. (2018). Project-Based Learning among Engineering Students During Short-Form Hackathon Events. In: *Proc. of the 125th ASEE Annual Conference and Exposition Conference (Salt Lake City, USA 23-27 July 2018)*. Washington DC: ASEE. Article no. 23063, doi: 10.18260/1-2-30901
42. Porras, J., Happonen, A., Knutas, A., Khakurel, J., Ikonen, J., Herala, A. (2019). Code Camps and Hackathons in Education – Literature Review and Lessons Learned. In: *Proc. of the 52<sup>nd</sup> Hawaii International Conference on System Sciences (Honolulu, USA 08 January 2019)*. Honolulu: University of Hawaii at Manoa. P. 7750-7759, doi: 10.24251/HICSS.2019.933
43. Flus, M., Hurst, A. (2021). Design at hackathons: new opportunities for design research. *Design Science*. Vol. 7, article no. e4, doi: 10.1017/dsj.2021.1
44. Raitskaya, L.K., Tikhonova, E.V. (2019). Reviews as a promising kind of scholarly publication, its types and characteristics. *Nauchnyi Redaktor i Izdatel' = Science Editor and Publisher*. Vol. 4, no. 3-4, pp. 131-139, doi: 10.24069/2542-0267-2019-3-4-131-139 (In Russ., abstract in Eng.).
45. Affia, A.-A.O., Nolte, A., Matulevicius, R. (2022). Integrating Hackathons into an Online Cybersecurity Course. In: *Proceedings of the 44th International Conference on Software Engineering (Pittsburgh, USA 21-29 May 2022)*. New York: ACM. Pp. 134-145, doi: 10.48550/arXiv.2202.06018
46. Kovalev, D.S., Matina, G.O., Belosludtseva, M.L. (2020). [Self-learning Communities as a Mechanism for Implementing Development Strategies: The Experience of the GBOU Academy of Digital Technologies]. *Nepreryvnoe obrazovanie v Sankt-Peterburge [Life-long Learning in St. Petersburg]*. Vol. 11, no. 1, pp. 39-48. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=43874300> (accessed 16.03.2023) (In Russ.).
47. Kamariotou, M., Kitsios, F. (2022). Hackathons for Driving Service Innovation Strategies: The Evolution of a Digital Platform-Based Ecosystem. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. Vol. 8, no. 3, p. 111, doi: 10.3390/joitmc8030111
48. Gama, K., Zimmerle, C., Rossi, P. (2021). Online Hackathons as an Engaging Tool to Promote Group Work in Emergency Remote Learning. In: *Proc. of the 26th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (Virtual Event Germany 26 June 2021- 1 July 2021)*. New York: ACM. Pp. 345-351, doi: 10.1145/2F3430665.3456312
49. Zhuravleva, O.V. (2021). Hackathon is an Interactive Method of Project-Based Teaching in Forming of Social Activity among Students. *Naukosfera [Science Sphere]*. No. 9-2, pp. 15-19, doi: 10.5281/zenodo.5518523 (In Russ., abstract in Eng.).
50. Balykina A.M. (2020). Research of Motivation and Psychological Conditions of Hackathons. In: *Psichologiya XXI veka: vyzovy, poiski, vektory razvitiya. Sbornik materialov Vserossijskogo simpoziuma psichologov s mezhdunarodnym uchastiem [Proc. of the All-Russian Symposium of Psychologists with international participation]* (Ryazan, 09–10 April 2020). Ryazan: Academy of Law and Management of the Federal Penitentiary Service. Pp. 661-667. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42836351> (accessed 16.03.2023) (In Russ.).
51. Selevko, G.K. (2005). [*Encyclopedia of Educational Technologies*]. In 2 vol. Vol. 1. Moscow: Narodnoe obrazovanie. 556 p. (In Russ.).
52. Gama, K., Gonçalves, B.A., Alessio, P. (2018). Hackathons in the Formal Learning Process. In: *Proc. of the 23rd Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (Larnaca, Cyprus 2-4 July 2018)*. New York: ACM. Pp. 248-253, doi: 10.1145/3197091.3197138
53. Kienzler, H., Fontanesi, C. (2017). Learning Through Inquiry: A Global Health Hackathon. *Teaching in Higher Education*. Vol. 22, no. 2, pp. 129-142, doi: 10.1080/13562517.2016.1221805
54. Steglich, C., Salerno, L., Fernandes, T., Marczak, S., Dutra, A., Babelo, A.P., Trindade, C. (2020). Hackathons as a Pedagogical Strategy to Engage Students to Learn and to Adopt Software En-

- gineering Practices. In: *Proc. of SBES' 20: 34th Brazilian Symposium on Software Engineering (Natal, Brazil 21-23 October 2020)*. New York: ACM. Pp. 670-679, doi:10.1145/3422392.3422479
55. Happonen, A., Minashkina, D. (2018). Ideas and Experiences From University-Industry Collaboration: Hackathons, Code Camps And Citizen Participation. *LUT Scientific And Expertise Publications*. Lappeenranta: University of Technology. Report 86, 24 p., doi: 10.13140/rg.2.2.29690.44480
56. Mtsweni, J., Abdullah, H. (2015). Stimulating and Maintaining Students' Interest in Computer Science Using the Hackathon Model. *The Independent Journal of Teaching and Learning*. Vol. 10, pp. 85-97. Available at: <http://hdl.handle.net/10204/8378> (accessed 10.02.2023).
57. Garcia, M.B. (2022). Hackathons as Extracurricular Activities: Unraveling the Motivational Orientation Behind Student Participation. *Computer Applications in Engineering Education*. Vol. 30, no. 6, pp. 1903-1918, doi: 10.1002/cae.22564
58. Warner, J., Guo, P.J. (2017). Hack.edu: Examining How College Hackathons are Perceived by Student Attendees and non-Attendees. In: *Proc. of the 2017 ACM Conference on International Computing Education Research (Tacoma-Washington, USA 18-20 August 2017)*. Washington: ICER. Pp. 254-262, doi: 10.1145/3105726.3106174
59. Tikhonova, O.V., Azizyan, I.A., Grechushkina, N.V. (2019). The Ways to Improve the Quality of Training in Higher Education Based on the Analysis of Students' Attitudes Towards. *Perspektivy Nauki i Obrazovania = Perspectives of Science and Education*. Vol. 41, no. 5, pp. 98-116, doi: 10.32744/pse.2019.5.8 (In Russ., abstract in Eng.).
60. Happonen, A., Tikka, M., Usmani, U. (2021). A Systematic Review for Organizing Hackathons and Code Camps in Covid-19 Like Times: Literature in Demand to Understand Online Hackathons and Event Result Continuation. In: *Proc. of the 2021 International Conference on Data and Software Engineering (Bandung, Indonesia, 03-04 November 2021)*. Pp. 1-6, doi: 10.1109/ICoDSE53690.2021.9648459

*The paper was submitted 11.02.2023  
Accepted for publication 16.03.2023*