

CONFLICT SITUATIONS IN EDUCATIONAL RELATIONS: REGULATORY AND LEGAL ASPECTS

Volkova E.D.¹

Abstract

This article examines precedents of disputes arising from various aspects of educational interactions, assessing their compliance with the Federal Law "On Education in the Russian Federation". The article provides examples of how these disputes have been resolved at various levels, including in the courts. Organizational solutions are proposed for the early and intermediate stages of conflict escalation, before resorting to administrative or legal action.

Keywords

Federal Law "On Education in the Russian Federation", educational institutions, conflicts, students' rights, students' responsibilities.

¹Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

For correspondence: Volkova E.D., volkova_ed@rsmu.ru

УДК 378.147
DOI: 10.24075/MTCPE.2021.021

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: МИРОВЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ТРЕНДЫ

Моргун А.Н.¹, Природова О.Ф.¹, Никишина В.Б.¹

Аннотация

Цифровая доминанта в трансформации современного образования создает риски вытеснения роли непосредственных педагогических технологий в образовательном прогрессе. Глобальный научный ландшафт, сформированный на основе анализа публикационной активности по проблематике образовательных технологий в ведущих мировых научных журналах, демонстрирует наличие в текущее время доминант научно-исследовательского, а следовательно и социального интереса к технологическому оснащению сферы образования в мире. Посредством кластеризации ключевых слов в публикациях по проблематике образовательных технологий в работе выявляются ее метапредметные тематики и дается их библиометрическая и наукометрическая оценка. Выделяется восемь метапредметных тематик в проблематике образовательных технологий: «инновационные педагогические технологии», «искусственный интеллект», «информационно-коммуникационные образовательные технологии», «эффективность образования», «мобильные и медиа-образовательные технологии», «образовательный инжиниринг», «технологии в медицинском (сестринском) образовании», «информационные образовательные среды». Связанное с инновациями в педагогических технологиях, понимаемых максимально широко: от информационных (опосредованных) технологий до непосредственных педагогических, метапредметное тематическое направление представляется наиболее универсальным для междисциплинарных коллабораций и благоприятным для возникновения новых решений в сфере образовательных технологий. В связи с чем, данное направление представляется донорским для новых тематических направлений в исследуемой сфере.

Ключевые слова

образовательные технологии, исследовательские тренды, Web of Science, тематические направления исследований, библиометрическое картирование, VosWier.

¹Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

Для корреспонденции: Моргун Алексей Николаевич, an_morgun@mail.ru

Введение

Являясь одной из ключевых сфер развития современного общества, образование определяет основные параметры качества жизни, социального, культурного и индустриального развития. Одним из важных критериев качества современного образования является его технологическая оснащенность. Интенсивное развитие информационных технологий, представляющееся основным фактором трансформации современного образования, и связанное с этим кратное увеличение возможностей в прикладных социальных, культурных, производственных сферах модулирует развитие интереса к образовательным технологиям как средству повышения образовательной и учебной эффективности. Причем это касается не только обеспечения образовательного процесса продуктами новейших достижений IT-сферы, но и востребованности в образовательной практике непосредственных педагогических технологий, ориентированных на повышение эффективности обучения и образования и много другого.

Обзору отдельных отраслей в сфере образовательных технологий уделено внимание в ряде исследований последних пяти лет. Так, анализу и возможностям применения гибридных и смешанных образовательных технологий посвящены работы [1, 2, 3], проблематике внедрения искусственного интеллекта в образовании работы [4, 5, 6, 7, 8, 9], проблематике применения информационно-коммуникационных технологий в образовании [10, 11, 12, 13, 14], технологиям дополненной реальности в образовании [15, 16, 17, 18] и многие другие. Приведенные работы указывают на решающую роль цифровизации в трансформации современного образования. Оптимистические прогнозы влияния фактора цифровизации на улучшение качества и доступности образования можно приветствовать, однако выраженный в этом процессе цифровой акцент (а вместе с ним доминанту опосредованных методов и технологий) создает риски вытеснения непосредственных, собственно педагогических методов и технологий в образовании. Анализ характерных тенденций в исследованиях по проблематике образовательных технологий в научно-информационном пространстве ведущих

мировых научных журналов поможет выяснению наличия или отсутствия перекосов в дихотомии опосредованного-непосредственного в технологическом оснащении образования.

Настоящее исследование посвящено выявлению современных исследовательских трендов в научной проблематике образовательных технологий.

Материалы и методы

Для формирования эмпирической базы исследования – массива публикаций по проблематике образовательных технологий была выбрана информационная платформа Web of Science, в полной мере отражающая современные мировые научно-исследовательские тенденции.

Задачи исследования:

1. Выявление посредством связей ключевых слов тематических направлений в публикациях по проблематике образовательных технологий;
2. Выявление посредством основных библиометрических характеристик в исследованиях по проблематике образовательных технологий параметров тематических направлений, указывающих на актуальные публикационные тренды.
3. Выявление посредством наукометрических характеристик востребованности в научно-информационном пространстве исследований по тем или иным тематическим направлениям в проблематике образовательных технологий.

В исследовании применялись методы библиометрического картирования реализуемые общедоступным программным обеспечением VOSviewer 1.6.17¹ [19], количественные библиометрические методы: частота встречаемости ключевых слов, количество связей термина с другими терминами в ключевых словах публикаций, общая сила связи термина, а также использовался показатель средней цитируемости публикаций. Описание используемых библиометрических и наукометрических методов представлено нами в [20] и [21]. Отбор публикаций проводится по критерию наличия терминов «educational technology»,

«educational technologies», «learning technology», «learning technologies» в названиях публикаций и ключевых словах. Поисковый запрос формировался с использованием расширенного поиска и был сформулирован следующим образом: «TI=(«educational technology» OR «educational technologies» OR «learning technology» OR «learning technologies») OR AK=(«educational technology» OR «educational technologies» OR «learning technology» OR «learning technologies») OR KP=(«educational technology» OR «educational technologies» OR «learning technology» OR «learning technologies»)». В результате применения данного поискового запроса был получен массив из 14882 публикаций с временным диапазоном от 1975 до 2021 года включительно¹.

При помощи VOSviewer 1.6.17 был проведен кластерный анализ терминов авторских ключевых слов, встречающихся в публикациях сформированного публикационного массива. Кластеры образованы совместной встречаемостью терминов в публикациях исследуемого массива. Программное обеспечение VosViewer использует для построения графа меры сходства силу ассоциации между элементами, представляющую собой отношение количества совместных появлений двух элементов к общему количеству появлений каждого элемента [19].

Таким образом, в данном исследовании библиометрическая карта кластеров авторских ключевых слов представляет собой предметную структуру в исследованиях по проблематике образовательных технологий, а каждый кластер – направление исследований, объединяющее метапредметной тематикой различные релевантные исследовательские темы.

Для анализа был установлен порог встречаемости ключевых слов в массиве публикаций – не менее 10 раз. Кроме того, предварительно был проанализирован весь перечень встречающихся в массиве публикаций авторских ключевых слов (24857 терминов) на предмет их синонимичности. В результате анализа был составлен окончательный тезаурус авторских ключевых слов, включающий 23064 термина. Из анализа были также исключены термины, составлявшие элементы поискового запроса, а также отражающие область исследований: «educational technologies», «learning technologies», «educational», «learning», «technology», «technologies». Таким образом, для анализа были отобраны 652 ключевых слова, встречающихся не менее 10 раз в публикациях массива.

¹ По состоянию на 12.12.2021 г.

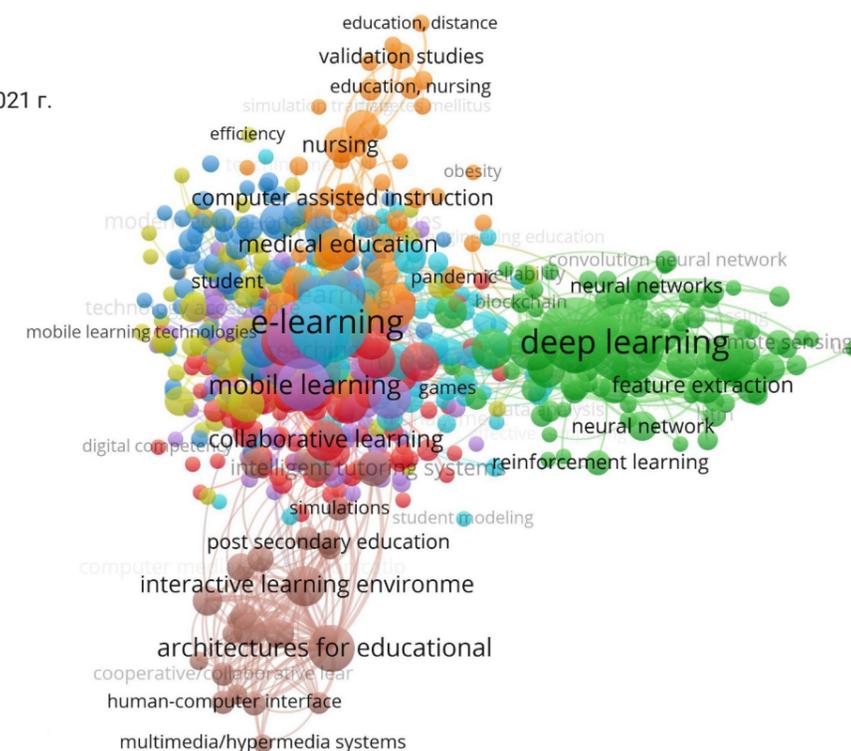


Рис. 1. | Карта авторских ключевых слов в исследованиях по проблематике образовательных технологий (на материале поисковой платформы Web of Science). Величина элемента выражает количество случаев встречаемости термина в списке ключевых слов в публикациях.

¹ <https://www.vosviewer.com/> (дата обращения: 12.12.2021).

Результаты и обсуждение

Кластерный анализ выявил 8 кластеров, принимаемых в качестве тематических направлений научных исследований образовательных технологий. На рис. 1 представлена библиометрическая карта кластеров ключевых слов в публикациях по результатам исследований образовательных технологий.

Особенно выделяются 8 кластер (коричневая индикация) и 2 кластер (зеленая индикация) как менее связанные с другими, что указывает на своеобразность исследовательской тематики в данных кластерах. В таблице 1 представлены топ-20 ключевых слов по общей силе связи с другими ключевыми словами, т.е. максимально и интенсивно вовлеченными в связь с другими терминами.

Табл. 1. | Топ-20 по наибольшей общей силе связи ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (на материале поисковой платформы Web of Science).

№	keyword	ключевое слово	кластер	кол-во связей с другими ключевыми словами	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость публикаций с ключевым словом
1	e-learning	электронное обучение	6	365	1280	708	7,7853
2	higher education	высшее образование	5	312	1032	514	7,8794
3	deep learning	глубокое обучение	2	162	1023	747	9,7001
4	machine learning	машинное обучение	2	207	874	638	8,4389
5	architectures for educational technology	архитектуры для образовательных технологий	8	54	553	190	31,1947
6	mobile learning	мобильное обучение	5	199	467	250	8,924
7	online learning	онлайн обучение	1	191	461	204	8,4363
8	blended learning	смешанное обучение	1	199	447	229	6,5895
9	artificial intelligence	искусственный интеллект	2	146	397	233	9,9313
10	interactive learning environments	интерактивная среда обучения	8	74	369	127	29,8819
11	distance education	дистанционное образование	7	180	365	201	7,2836
12	distance learning	дистанционное обучение	3	164	364	189	4,5291
13	training	обучение	2	159	328	129	5,6899
14	virtual reality	виртуальная реальность	1	145	322	152	15,7763
15	convolutional neural network	сверточная нейронная сеть	2	71	311	210	8,119
16	covid-19	COVID-19	7	156	310	162	6,4074
17	teaching	преподавание	3	157	307	133	4,1278
18	ict	ИКТ	5	169	283	144	5,8611
19	augmented reality	дополненная реальность	5	139	273	149	12,2148
20	innovation	инновации	4	150	271	134	3,1194

Под максимальной вовлеченностью в данном случае понимается связанность с максимальным количеством других терминов, интенсивность учитывает параметр количества связей двух терминов (или количества публикаций, в которых эти два термина встречаются).

Очевидно, что самыми вовлеченными терминами являются ключевые слова, связанные с проблематикой информационных технологий и образования: дистанционного образования, электронного обучения, виртуальной и дополненной реальности, смешанного обучения, разработки архитектуры информационных образовательных сред, а также проблематикой технологий машинного обучения и глубокого обучения. Вовлеченность указывает на вхождение проблематики, предметно обозначенной термином в широкий круг иных тематических направлений (захват), формируя актуальные межпредметные исследовательские тренды.

Темпоральная библиометрическая карта кластеров авторских ключевых слов отражает

средний год выхода публикации по проблематике образовательных технологий, тем самым указывает на временную концентрацию исследовательской активности по направлениям исследований во временном диапазоне от 1975 г. до 2021 г. Отмечается, что наиболее новыми являются работы по проблематике машинного обучения (желтая индикация рис. 2). Работы же по образовательному инжинирингу и разработке образовательных сред (синяя индикация рис. 2) имеют интенсивную временную концентрацию около 2010 года (индикация глубокого сине-зеленого спектра рис. 2).

В таблице Приложения представлены кластеры авторских ключевых слов, образующих тематические направления научных исследований в русле проблематики образовательных технологий. Ниже будут представлены отдельные количественные аспекты и характеристики этих кластеров.

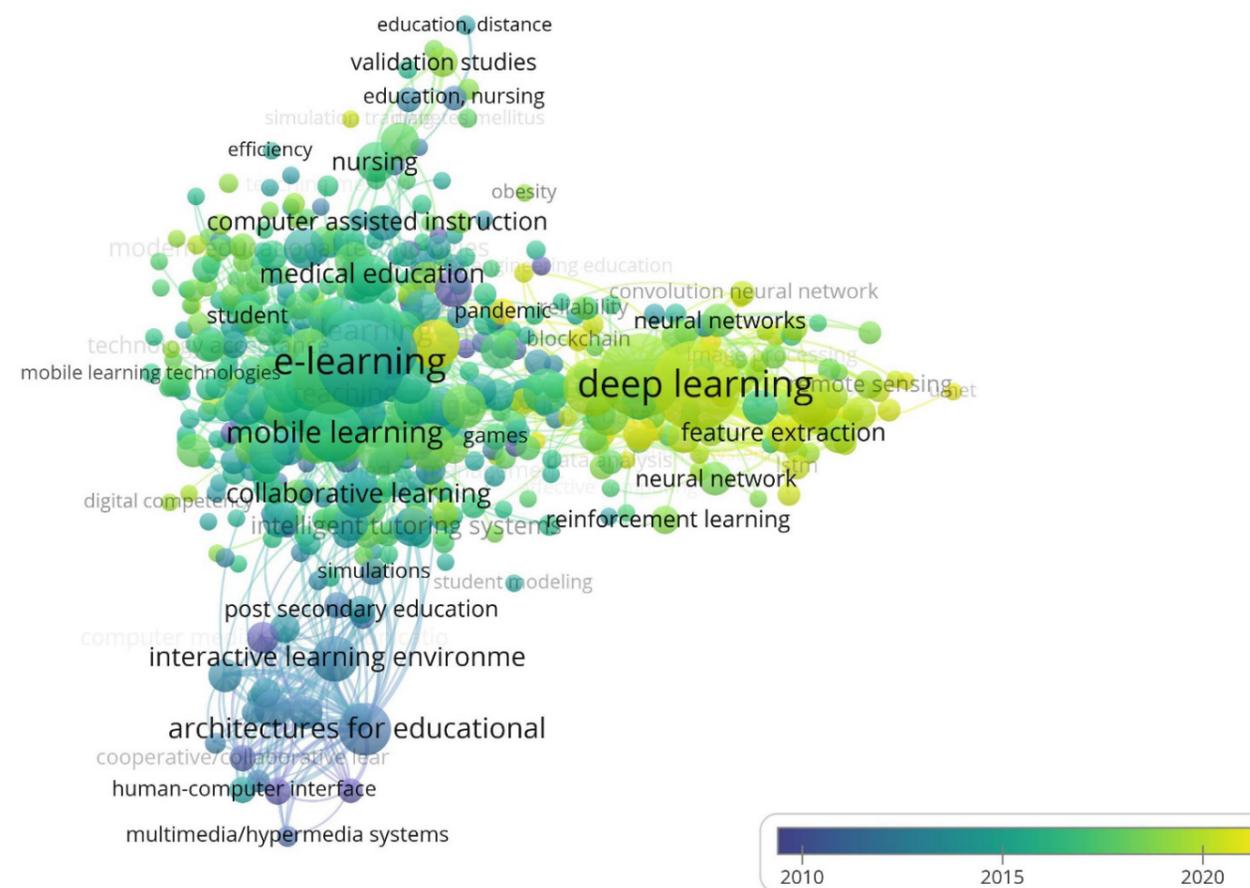


Рис. 2. | Темпоральная карта возникновения авторских ключевых слов в публикациях по непрерывному образованию в период с 2010 по 2021 годы (на материале поисковой платформы Web of Science. Цвет элемента выражает средний год публикации: в желтом спектре находятся более новые ключевые слова, в синем – более старые).

1. Кластер 1 (красная индикация рис. 1) – «Инновационные педагогические технологии»

Кластер сформирован публикациями, объединенными общей метапредметной тематикой «инновационные педагогические технологии». Всего кластер включает 113 ключевых слов, встречающихся в массиве 10 и более раз. Кластерообразующие термины, т.е. имеющие наибольшее количество связей с другими терминами являются ключевые слова «blended learning» («смешанное обучение») – 199 связей и «online learning» («онлайн обучение») – 190 связей. Эти же ключевые слова имеют наибольшую интенсивность связей с другими терминами: 447 и 461 соответственно.

Наиболее частотные (встречающиеся более 100 раз в массиве) авторские ключевые слова кластера: «blended learning» («смешанное обучение»), «online learning» («онлайн обучение»), «virtual reality» («виртуальная реальность»), «collaborative learning» («обучение в сотрудничестве»), «learning analytics» («аналитика обучения»), «assessment» («оценка»), «active learning» («активное обучение»), «technology enhanced learning» («обучение, улучшенное технологиями»).

При этом наибольшую среднюю цитируемость (более 15 цитирований в среднем на одну статью с ключевым словом) в кластере имеют слова: «instruction» («инструкция»), «learning theory» («теория обучения»), «cognition» («познавательная способность»), «situated learning» («ситуативное обучение»), «mixed reality» («смешанная реальность»), «game design» («игровой дизайн»), «open educational resources» («открытые образовательные ресурсы»), «cooperative learning» («обучение в сотрудничестве»), «academic development» («академическое развитие»), «science education» («научное образование»), «design-based research» («исследование, основанное на проектировании»), «virtual worlds» («виртуальные миры»), «virtual reality» («виртуальная реальность») (здесь и далее см. таблицу приложения). Публикации с данными ключевыми словами, а следовательно, и исследования, представленные в них, имеют наибольшую востребованность в научно-информационном пространстве.

Термины ключевых слов кластера интенсивно вовлечены в связи с терминами других кластеров. Это касается также и кластерообразующих терминов. В связи с этим тематическое единство всех терминов кластера выделить трудно. Однако большинство

терминов могут быть объединены тематикой инновационных педагогических технологий, включающих и информационные инновации, и непосредственные педагогические технологии инновационного характера. Другие термины, напрямую не связанные с проблематикой педагогической инновационности, могут быть отнесены к указанной тематике относительно.

2. Кластер 2 (зеленая индикация рис. 1) – «Машинное обучение/ искусственный интеллект»

Кластер 2 представлен публикациями, объединенными общей метапредметной тематикой «машинное обучение/искусственный интеллект». Кластер представлен 107 терминами ключевых слов. Кластерообразующие ключевые слова: «machine learning» («машинное обучение») и «deep learning» («глубокое обучение»). Данные ключевые слова имеют наибольшую интенсивность связей: 874 и 1023, соответственно. Указанная интенсивность является самой высокой во всем рассматриваемом публикационном массиве. Также данные ключевые слова входят в тройку самых высокочастотных терминов массива с встречаемостью 638 и 747, соответственно.

Наиболее частотные термины ключевых слов 2-го кластера (первые 10): «deep learning» («глубокое обучение»), «machine learning» («машинное обучение»), «artificial intelligence» («искусственный интеллект»), «convolutional neural network» («сверточная нейронная сеть»), «training» («обучение»), «big data» («большие данные»), «feature extraction» («извлечение признаков»), «cloud computing» («облачные вычисления»), «data mining» («сбор данных»), «transfer learning» («трансферное обучение»).

Наиболее востребованными (с наибольшим средним цитированием) публикациями кластера являются работы с ключевыми словами: «speech recognition» («распознавание речи») – среднее цитирование публикаций с данным ключевым словом – 31,58, «data analysis» («анализ данных») – 30,65 цитирований, а также (более 15 цитирований в среднем на публикацию с ключевым словом) «clustering» («кластеризация»); «neural network» («нейронная сеть»); «random forest» («случайный лес»); «pattern recognition» («распознавание образов»); «recurrent neural network» («рекуррентная нейронная сеть»); «healthcare» («здравоохранение»); «computer vision» («компьютерное зрение»); «convolution» («свертка»);

«k-means» («k-средних»); «measurement» («измерение»); «reliability» («надежность»).

Данный кластер достаточно обособлен (см. рис. 1) и включен в рассматриваемый массив в связи с использованием термина «обучение» в качестве метафоры по аналогии с применением к обучению человека. Однако мы не будем пренебрегать данным кластером в анализе, поскольку: а) искусственный интеллект в настоящее время приобретает все больший вес в образовании; и б) термины данного кластера многочисленно связаны с терминами других, собственно отражающих проблематику образовательных технологий, кластеров, что указывает на межпредметные связи проблематики образования людей и проблематики искусственного интеллекта.

3. Кластер 3 (синяя индикация рис. 1) – «Информационно-коммуникационные образовательные технологии / дистанционное обучение»

3-й кластер представлен публикациями метапредметной тематики «информационно-коммуникационные образовательные технологии / дистанционное обучение». Кластер составляют 99 терминов ключевых слов, объединенных тематикой, связанной с дистанционным образованием и коммуникацией в образовании. Кластер представляется мультипредметным, однако в представленных в нем ключевых словах достаточно ясно прослеживается коммуникативная доминанта. Кластерообразующие ключевые слова: «distance learning» («дистанционное обучение») и «information and communication technologies» («информационно-коммуникационные технологии»). Интенсивность связей кластерообразующих терминов также наиболее высокая: 364 и 242, соответственно; как и встречаемость данных ключевых слов в исследуемом публикационном массиве: 189 и 130, соответственно.

Высокочастотные (встречающиеся 35 и более раз) термины ключевых слов кластера (кроме кластерообразующих): «information technology» («информационные технологии»), «modern educational technologies» («современные образовательные технологии»), «students» («студенты»), «educational innovation» («образовательные инновации»), «creativity» («креативность»), «digital technologies» («цифровые технологии»), «case studies» («тематические исследования»), «teaching methods» («препода-

вательские методы»), «communication» («коммуникация»), «interaction» («взаимодействие»), «university» («университет»), «distance learning technologies» («технологии дистанционного обучения»).

Наиболее востребованными работами являются публикации с ключевыми словами (среднее цитирование – более 10): «dialogue» («диалог»), «patient education» («обучение пациентов»), «university» («Университет»), «multimodality» («мультимодальность»), «early childhood education» («дошкольное образование»), «web-based education» («онлайн образование»), «participation» («участие»), «web-based learning» («онлайн обучение»).

Кластер имеет среднюю вовлеченность в связи с другими кластерами. Кластерообразующие термины, в свою очередь, имеют различную вовлеченность: если «distance learning» («дистанционное обучение»), будучи кластерообразующим, связан с теми или иными ключевыми словами всех других кластеров, выполняя при этом интегрирующую функцию, то «information and communication technologies» («информационно-коммуникационные технологии») связан внешними связями только с двумя другими кластерами и в основном является определяющим внутреннего пространства и, соответственно, тематики кластера. Средняя дифференцированность кластера позволяет более четко определить тематическую специфику исследований – «Информационно-коммуникационные образовательные технологии / дистанционное обучение», представленную ключевыми словами кластера.

4. 4-й кластер (желтая индикация рис. 1) – «Эффективность образовательного процесса»

Кластер представлен публикациями с ключевыми словами, формирующими метапредметную тематику исследований, связанную с проблематикой эффективности образования, образовательного процесса и образовательных технологий («эффективность образовательного процесса»), а также проблематикой профессионального развития преподавателей, которая также является относительной проблематикой эффективности образования.

В кластер вошли 89 терминов. Наиболее связанные термины ключевых слов: «innovation» («инновация»), «evaluation» («оценка») и «teacher education» («педагогическое образование»). По интенсивности связей в данном кластере лидируют термины «innovation»

(«инновация»), а также «teacher education» («педагогическое образование»). Кластерообразующими терминами следует признать ключевые слова «evaluation» («оценка») «teacher education» («педагогическое образование») и «technology integration» («технологическая интеграция») в силу их средней вовлеченности в связи с терминами других кластеров и многочисленности внутренних связей. Термины «innovation» («инновация») и «evaluation» («оценка») являются для кластера интегрирующими в межкластерные связи.

Наиболее частотные термины кластера (первые 15, встречаются более 40 раз): «innovation» («инновация»), «teacher education» («педагогическое образование»), «technology integration» («технологическая интеграция»), «evaluation» («оценка»), «professional development» («профессиональное развитие»), «technology acceptance model» («модель принятия технологии»), «design» («дизайн»), «student engagement» («вовлечение студентов»), «track» («ТРАСК»), «systematic reviews» («систематические обзоры»), «technology acceptance» («принятие технологии»), «primary education» («начальное образование»), «feedback» («обратная связь»), «digital literacies» («цифровая грамотность»), «self-efficacy» («самоэффективность»).

Наибольшую среднюю цитируемость обеспечивают термины ключевых слов кластера (приведены ключевые слова в публикациях со средним цитированием не менее 25): «acceptance» («принятие»), «metaanalysis» («метаанализ»), «self-regulation» («саморегулирование»), «program evaluation» («оценка программы»), «teacher preparation» («подготовка учителей»), «systematic reviews» («систематические обзоры»), «k-12», «research methodologies» («методологии исследования»), «perceived usefulness» («воспринимаемая полезность»), «digital natives» («цифровые аборигены»), «cognitive load theory» («теория когнитивной нагрузки»), «gender differences» («гендерные различия»), «behavioral intentions» («поведенческие намерения»).

Кластер в виду сильной вовлеченности в межкластерные связи слабо дифференцирован, в связи с чем трудно выявляется тематическое единство, объединяющее термины ключевых слов. Предполагаемая метапредметная тематика, объединяющая ключевые слова кластера – «эффективность образования» – может быть уточнена в дальнейших исследованиях. Однако, на данном этапе в перечне терминов кластера прослеживается единство тематки

эффективности посредством реляций терминов, связанных с непрерывным образованием учителей и преподавателей, профессиональным развитием, как факторов эффективности, а также терминов, напрямую относящихся к оценке эффективности образовательного процесса.

5. Кластер 5-й (фиолетовая индикация рис. 1) – «мобильные и медиа-образовательные технологии»

Кластер 5 образован ключевыми словами в публикациях, объединенных метапредметной тематикой «мобильные и медиа-образовательные технологии», а также связанной с ними проблематикой цифровой компетентности. В кластер входят 87 терминов ключевых слов. Наиболее связанные термины: «higher education» («высшее образование») и «mobile learning» («мобильное обучение»). Эти же термины имеют наибольшую интенсивность связей: 1032 и 467, соответственно; а также наибольшую встречаемость: 514 и 250, соответственно. Кластерообразующим, т.е. имеющим большую внутреннюю связанность, ключевым словом является «mobile learning» («мобильное обучение»).

К наиболее встречающимся терминам ключевых слов кластера относятся (частотность более 50): «augmented reality» («дополненная реальность»), «ict» («информационно-коммуникационные технологии»), «pedagogy» («педагогика»), «m-learning» («мобильное обучение»), «social media» («социальные медиа»), «teacher training» («подготовка преподавателей»), «instructional technologies» («учебные технологии»), «mathematics» («математика»), «teachers» («учителя»), «mobile device» («мобильное устройство»), «mobile technologies» («мобильные технологии»).

Наиболее цитируемыми публикациями (более 15 ссылок на публикацию с ключевым словом) являются работы с ключевыми словами кластера: «twitter», «facebook», «research trends» («тенденции исследований»), «attitudes» («отношения»), «computers» («компьютеры»), «literature reviews» («обзоры литературы»), «achievement» («достижение»), «content analysis» («анализ содержания»), «equity» («капитал»).

Кластер негомогенный, слабо дифференцирован, кроме того достаточно сильно вытянут по времени. Элементы кластера имеют многочисленные связи с элементами из других кластеров, поэтому можно утверждать

тематическую доминанту, наблюдаемую в сходстве ключевых слов и многочисленных релеванций терминов общей тематике цифровой компетентности и применения мобильных устройств в образовании.

6. 6-й кластер (голубая индикация рис. 1) – «Образовательный инжиниринг»

Кластер образован ключевыми словами публикаций, объединяемых метапредметной тематикой «образовательный инжиниринг» или проблематикой разработки информационных образовательных ресурсов. Кластер представлен 73 ключевыми словами. Наиболее связанные термины ключевых слов – «e-learning» («электронное обучение») и «learning management system» («система управления обучением»). Эти же термины имеют наибольшую силу связи с другими ключевыми словами: 1280 и 249, соответственно; а также имеют наибольшую частотность среди терминов кластера: они встречаются 708 и 115 раз соответственно. Следует отметить, что термин «e-learning» имеет наибольшую интенсивность связи с другими терминами ключевых слов во всем исследуемом массиве публикаций, таким образом, этот термин является наиболее вовлеченным в исследовательскую проблематику образовательных технологий. Кластерообразующими терминами, в виду их большей вовлеченности во внутренние связи кластера следует признать «learning management system» («система управления обучением») и «instructional design» («учебный дизайн»).

Кроме указанных для данного кластера наиболее частотными терминами в нем являются (вместе с указанными первые 15 по частотности, встречаются 40 и более раз): «instructional design» («учебный дизайн»), «engineering education» («инженерное образование»), «internet» («Интернет»), «moodle», «computer aided instruction» («компьютерное обучение»), «computer science education» («образование в области информатики»), «adaptive learning» («адаптивное обучение»), «ontologies» («онтологии»), «learning objects» («учебные объекты»), «stem» («STEM»), «knowledge management» («управление знаниями»), «learning styles» («стили обучения»).

Наибольшую цитируемость публикациям приносят следующие ключевые слова кластера (среднее цитирование – не менее 10): «laboratories» («лаборатории»), «computer based learning» («компьютерное обучение»),

«personalization» («персонализация»), «text mining» («анализ текста»), «information retrieval» («поиск информации»), «internet» («Интернет»), «course design» («проектирование курса»), «computer architecture» («компьютерная архитектура»), «computer aided instruction» («обучение, осуществляемое компьютерными программами»), «student experiments» («студенческие эксперименты»).

Кластер также не гомогенен и слабо дифференцирован от других. Ввиду сильной вовлеченности «флагмана» – «e-learning» («электронное обучение») – в связи с терминами ключевых слов других кластеров можно говорить о выраженной тематической дисперсии кластера, однако, даже выраженный разброс обнаруживает общее основание для тематического единства – проблемы разработки образовательных ресурсов и программ, не обязательно электронных.

7. 7-й кластер (оранжевая индикация рис. 1) – «Образовательные технологии в медицинском (сестринском) образовании»

Кластер представлен терминами ключевых слов, объединенных метапредметной тематикой «образовательные технологии в медицинском (сестринском) образовании». Кластер включает 58 ключевых слов. Флагманскими терминами кластера являются ключевые слова: «distance education» («дистанционное обучение») и «covid-19». Эти же термины являются наиболее частотными в кластере – частотность их появления: 201 и 162, соответственно, и имеющими наибольшую интенсивность связей с другими терминами: 365 и 310, соответственно.

Кроме флагманских наиболее частотными терминами (встречаются более 40 раз) ключевых слов в кластере являются: «flipped classroom» («перевернутый класс»), «medical education» («медицинское образование»), «nursing» («уход за больными»), «dental education» («стоматологическое образование»), «health education» («санитарное просвещение»), «simulation» («симуляция»), «online education» («онлайн-образование»), «multimedia» («мультимедиа»), «computer assisted instruction» («обучение с помощью компьютера»), «mobile application» («мобильное приложение»), «nursing education» («медсестринское образование»), «problem-based learning» («проблемное обучение»), «validation studies» («валидационные исследования»).

Наибольшая средняя цитируемость (более 10 цитированию в среднем) публикаций связана с ключевыми словами кластера: «patient simulation» («симуляция пациента»); «urology» («урология»); «computer simulation» («компьютерное моделирование»); «adolescents» («подростки»); «medical education» («медицинское образование»); «simulation» («симуляция»); «educational methodologies» («образовательные методики»); «computer assisted instruction» («обучение с помощью компьютера»); «diabetes mellitus» («сахарный диабет»); «medical students» («студенты-медики»); «graduate medical education» («высшее медицинское образование»); «review» («обзор»); «undergraduate» («бакалавриат»); «academic performance» («академическая успеваемость»); «dental education» («стоматологическое образование»).

Кластер хорошо дифференцирован (см. рис.1), имеет немногочисленные связи с другими кластерами, что позволяет образовать относительно гомогенное тематическое пространство внутренних связей ключевых слов, объединенных тематикой медицинского образования. Отмечается вхождение в кластер ключевых слов, связанных с тематикой исследований по проблемам дистанционных образовательных технологий, дистанционного (онлайн) обучения. Вероятно, это связано с актуализацией необходимости удаленного обучения медицинских специалистов и медицинского персонала в период пандемии covid-19. Таким образом глобальная ситуация пандемии представляется катализатором исследований по проблематике дистанционных технологий в образовании и флагманской сферой в связи с этим является сфера здравоохранения.

8. 8-й кластер (коричневая индикация рис. 1) – «Информационная образовательная среда»

Кластер представлен ключевыми словами, объединенными метапредметной тематикой «информационная образовательная среда». Кластер включает 26 ключевых слов. Флагманы кластера: «intelligent tutoring systems» («интеллектуальные системы обучения») и «lifelong learning» («обучение на протяжении всей жизни»). В кластере следует выделить термины «architectures for educational technology» («архитектуры для образовательных технологий») и «interactive learning environments» («интерактивная среда обучения»), с силой связей: 553 и 369, соответственно, являющиеся наиболее вовлеченными и в связи с этим кластерообра-

зующими, т.е. формирующими внутреннее пространство связей кластера.

Наиболее частотными терминами (встречаются более 40 раз) ключевых слов кластера являются: «architectures for educational technology» («архитектуры для образовательных технологий»), «interactive learning environments» («интерактивная среда обучения»), «intelligent tutoring systems» («интеллектуальные системы обучения»), «teaching/learning strategies» («стратегии преподавания/обучения»), «lifelong learning» («обучение на протяжении всей жизни»), «pedagogical issues» («педагогические проблемы»), «secondary education» («среднее образование»), «improving classroom teaching» («улучшение аудиторного преподавания»), «computer mediated communication» («компьютерно-опосредованная коммуникация»), «elementary education» («начальное образование»).

Кластер представлен терминами ключевых слов, связанными с наиболее цитируемыми публикациями. Практически все термины (кроме «learning strategies» («обучающие стратегии») – в среднем 3,93 цитирования на публикацию) представлены публикациями со средним цитированием более 10. К терминам публикаций с наибольшим средним цитированием относятся: «distance education and telelearning» («дистанционное образование и телеобучение»), «adult learning» («обучение взрослых»), «multimedia/hypermedia systems» («мультимедийные/гипермедийные системы»), «media in education» («СМИ в образовании»), «teaching/learning strategies» («стратегии преподавания/обучения»), «cooperative/collaborative learning» («кооперативное/совместное обучение»), «computer mediated communication» («компьютерно-опосредованная коммуникация»), «applications in subject areas» («приложения в предметных областях»), «architectures for educational technology» («архитектуры для образовательных технологий»), «distributed learning environments» («распределенные среды обучения»), «interactive learning environments» («интерактивная среда обучения»), «human-computer interface» («человеко-компьютерный интерфейс»).

Кластер хорошо дифференцирован, мало связан с другими кластерами и представлен относительно гомогенной тематикой исследований. Высокая средняя цитируемость публикаций, связанных с ключевыми словами кластера, позволяет утверждать устойчивую востребованность тематической проблематики

со стабильным (малодинамичным) терминологическим аппаратом. Кластер «захватывает» терминологию, связанную с различными инновационными формами обучения, образовательными компетенциями и др., связывая собственную проблематику с наиболее адаптивными для этого прикладными областями.

Выводы

1. Анализ позволил выделить восемь тематических направлений научных исследований, являющихся доминирующими на протяжении последних 25 лет и определяемых как метапредметные области высокого исследовательского интереса и прикладного значения в сфере образовательных технологий: инновации в педагогических технологиях, искусственный интеллект, информационно-коммуникационные образовательные технологии, эффективность образования, мобильные и медиа-образовательные технологии, образовательный инжиниринг, технологии в медицинском (сестринском) образовании, информационные образовательные среды.

2. Наиболее интегрированным и вовлеченным в широкий спектр исследовательской проблематики образовательных технологий является направление, связанное с инновациями в педагогических технологиях, понимаемых максимально широко: от информационных технологий до непосредственных педагогических инноваций. Данное метапредметное тематическое направление представляется наиболее универсальным для междисциплинарных коллабораций и благоприятным для возникновения новых решений в сфере образовательных технологий. В связи с чем, данное направление представляется донорским для новых тематических направлений в исследуемой сфере.

3. Отмечается высокая интегрированность исследовательской проблематики в сфере искусственного интеллекта и машинного обучения, являющейся самостоятельной областью исследований, в проблематику образовательных технологий и формирование в связи с этим нового исследовательского тренда с наибольшей концентрацией исследовательской и публикационной активности в последние четыре года.

4. Наиболее востребованным и устойчивым метапредметным тематическим направлением исследований в сфере образовательных технологий является проблематика информационных образовательных сред, включающая

вопросы разработки, применения в различных образовательных системах, спецификации, эффективности образовательных сред и др.

5. Второй по значимости в научном информационном пространстве исследований по проблемам образовательных технологий является проблематика эффективности образовательного процесса, обнаруживающая широкий перечень методов, методик и технологий оценки образовательного процесса, а также эффективноориентированных собственно образовательных средств. Дальнейшее рассмотрение данного тематического направления представляется наиболее приоритетной задачей продолжения исследований образовательных технологий.

6. Высокоинтегрирующим, а следовательно – междисциплинарным, хотя и более специфичным, является такая область исследований образовательных технологий как мобильные образовательные технологии и медиа-образовательные технологии. Сфера достаточно молодая, но затрагивающая широкий спектр проблем социальной и образовательной практики: от инклюзивного образования до непрерывного образования специалистов.

7. К универсальным сферам, обладающим интегрирующим статусом можно отнести сферу информационных коммуникационных образовательных технологий. Однако, наблюдения, сделанные в рамках данного исследования, позволяют предположить возможный распад данной сферы исследований на проблематику дистанционного образования в части разработки и функционирования образовательных сред и проблематику образовательной коммуникации в непосредственной и опосредованной формах. В этой связи исследовательская проблематика дистанционного образования видится как имеющая тренд на убывание.

8. Отдельным трендом в проблематике образовательных технологий отмечается тематика медицинского (сестринского) образования, выделенная в самостоятельное и новое направление глобальной проблемой пандемии COVID-19, актуализировавшей востребованность удаленных форм обучения, телемедицины, цифровой грамотности медицинских специалистов и др.

9. Также отдельным трендом, связанным с профессиональной образовательной спецификой, является направление образовательного инжиниринга, во многом опосредующего проблематику искусственного интеллекта и образовательных технологий. С одной стороны,

проблематика образовательного инжиниринга связана с подготовкой специалистов для реализации AI-решений в образовании, с другой стороны – это собственно проблематика разработки и информационных решений в образовании.

10. Выявленные тенденции позволяют очертить круг перспективных задач в исследовании проблематики образовательных технологий, в частности: в области отраслевых акцентов в исследованиях образовательных технологий, а также анализа выявленных метапредметных направлений как отдельных областей исследований. Дальнейшие исследования публикационного массива, сфор-

мированного исследовательской тематикой образовательных технологий в ведущих мировых научных изданиях могут быть посвящены представлению содержания выявленных метапредметных направлений: исследованиям конкретных образовательных технологий, их взаимосвязей и др. Данные исследования будут проведены с учетом корректировки тезауруса ключевых слов (объединения терминов ключевых слов с их аббревиатурами, уточнения синонимов и др.), а также с понижением порога встречаемости терминов ключевых слов при анализе отдельных кластеров для обогащения картины научного ландшафта.

Список литературы

1. Рудинский И.Д., Давыдов А.В. Гибридные образовательные технологии: анализ возможностей и перспективы применения // Вестник науки и образования Северо-Запада России. 2021. Т. 7, №1. С. 44 – 52.
2. Алексеева Е.А., Бурякова С.Ю. Смешанное обучение иностранному языку с переходом в онлайн-формат: стратегии гибридизации и образовательные технологии // Современные лингвистические и методико-дидактические исследования. 2020. №4(48). С. 75 – 87. DOI 10.36622/VSTU.2020.26.79.001.
3. Григорьева И.В. Развитие и внедрение технологии смешанного обучения (Blended Learning) и онлайн-обучения, как важной составляющей цифровизации образования // Вестник Университета Российской академии образования. 2021. №3. С. 34 – 45. DOI 10.24411/2072-5833-2020-10080.
4. Коровникова Н.А. Искусственный интеллект в современном образовательном пространстве: проблемы и перспективы // Социальные новации и социальные науки. 2021. №2(4). С. 98 – 113. DOI 10.31249/snsn/2021.02.07.
5. Чулюков В.А., Дубов В.М. Искусственный интеллект и будущее образования // Современное педагогическое образование. 2020. №3. С. 27 – 31.
6. Амиров Р.А., Билалова У.М. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования // Управленческое консультирование. 2020. №3(135). С. 80 – 88. DOI 10.22394/1726-1139-2020-3-80-88.
7. Пырнова О.А., Зарипова Р.С. Технологии искусственного интеллекта в образовании // Russian Journal of Education and Psychology. 2019. Т. 10, №3. С. 41 – 44.
8. Дробахина А.Н. Информационные технологии в образовании: искусственный интеллект // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №70 – 1. С. 125 – 128.
9. Брызгалина Е.В. Искусственный интеллект в образовании. Анализ целей внедрения // Человек. 2021. Т. 32, №2. С. 9 – 29. DOI 10.31857/S023620070014856-8.

References

1. Rudinskij I.D., Davydov A.V. Gibridnye obrazovatel'nye tekhnologii: analiz vozmozhnostej i perspektivy primeneniya // Vestnik nauki i obrazovaniya Severo-Zapada Rossii. 2021. T. 7, №1. S. 44 – 52.
2. Alekseeva E.A., Buryakova S.Yu. Smeshannoe obuchenie inostrannomu yazyku s perekhodom v onlajn-format: strategii gibridizacii i obrazovatel'nye tekhnologii // Sovremennye lingvisticheskie i metodiko-didakticheskie issledovaniya. 2020. №4(48). S. 75 – 87. DOI 10.36622/VSTU.2020.26.79.001.
3. Grigor'eva I.V. Razvitie i vnedrenie tekhnologii smeshannogo obucheniya (Blended Learning) i onlajn-obucheniya, kak vazhnoj sostavlyayushchej cifrovizacii obrazovaniya // Vestnik Universiteta Rossijskoj akademii obrazovaniya. 2021. №3. S. 34 – 45. DOI 10.24411/2072-5833-2020-10080.
4. Korovnikova N.A. Iskusstvennyj intellekt v sovremennom obrazovatel'nom prostranstve: problemy i perspektivy // Social'nye novacii i social'nye nauki. 2021. №2(4). S. 98 – 113. DOI 10.31249/snsn/2021.02.07.
5. Chulyukov V.A., Dubov V.M. Iskusstvennyj intellekt i budushchee obrazovaniya // Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie. 2020. №3. S. 27 – 31.
6. Amirov R.A., Bilalova U.M. Perspektivy vnedreniya tekhnologij iskusstvennogo intellekta v sfere vysshego obrazovaniya // Upravlencheskoe konsul'tirovanie. 2020. №3(135). S. 80 – 88. DOI 10.22394/1726-1139-2020-3-80-88.
7. Pyrnova O.A., Zaripova R.S. Tekhnologii iskusstvennogo intellekta v obrazovanii // Russian Journal of Education and Psychology. 2019. T. 10, №3. S. 41 – 44.
8. Drobahina A.N. Informacionnye tekhnologii v obrazovanii: iskusstvennyj intellekt // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. 2021. №70 – 1. S. 125 – 128.
9. Bryzgalina E.V. Iskusstvennyj intellekt v obrazovanii. Analiz celej vnedreniya // Chelovek. 2021. T. 32, №2. S. 9 – 29. DOI 10.31857/S023620070014856-8.

10. Носкова Т.Н., Павлова Т.Б., Яковлева О.В. ИКТ-инструменты профессиональной деятельности педагога: сравнительный анализ российского и европейского опыта // Интеграция образования. 2018. Т. 22, №1(90). С. 25 – 45. DOI 10.15507/1991-9468.090.022.201801.025-045.
11. Ларина Т.Б., Гаврикова Е.О. Электронное обучение: обзор и анализ концепций // Образовательные ресурсы и технологии. 2018. №3(24). С. 49 – 55. DOI 10.21777/2500-2112-2018-3-49-55.
12. Клочкова Е.Н., Садовникова Н.А. Трансформация образования в условиях цифровизации // Открытое образование. 2019. Т. 23, №4. С. 13 – 22. DOI 10.21686/1818-4243-2019-4-13-22.
13. Бойченко О.В., Смирнова О.Ю. Информационно-коммуникационные и цифровые технологии в образовании // Проблемы современного педагогического образования. 2019. №64 – 2. С. 29 – 33.
14. Игнатъев В.П., Борисов Е.А. Обзор и анализ использования дистанционных образовательных технологий в российских вузах // Современные проблемы науки и образования. 2021. №3. С. 2. DOI 10.17513/spno.30691.
15. Бижанов Е.Г. Технологии дополненной реальности в образовательной сфере (обзор) // Молодой ученый. 2020. №31(321). С. 10 – 12.
16. Игнатьева Э.А. Использование технологии дополненной реальности в учебном процессе // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. 2019. №4(104). С. 177 – 182. DOI 10.26293/chgpu.2019.104.4.024.
17. Филимоненкова Т.Н. Дополненная реальность как инновационная технология образовательного процесса // Проблемы современного педагогического образования. 2018. №58-1. С. 246 – 251.
18. Соснило А.И. Применение технологий виртуальной реальности (VR) в менеджменте и образовании // Управленческое консультирование. 2021. №6(150). С. 158 – 163. DOI 10.22394/1726-1139-2021-6-158-163.
19. Van Eck N.J., Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping // Scientometrics. 2010. Vol. 84. Iss. 2. P. 523 – 538.
10. Noskova T.N., Pavlova T.B., Yakovleva O.V. IKT-instrumenty professional'noj deyatel'nosti pedagoga: sravnitel'nyj analiz rossijskogo i evropejskogo opyta // Integraciya obrazovaniya. 2018. T. 22, №1(90). S. 25 – 45. DOI 10.15507/1991-9468.090.022.201801.025-045.
11. Larina T.B., Gavrikova E.O. Elektronnoe obuchenie: obzor i analiz koncepcij // Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii. 2018. №3(24). S. 49 – 55. DOI 10.21777/2500-2112-2018-3-49-55.
12. Klochkova E.N., Sadovnikova N.A. Transformaciya obrazovaniya v usloviyah cifrovizacii // Otkrytoe obrazovanie. 2019. T. 23, №4. S. 13 – 22. DOI 10.21686/1818-4243-2019-4-13-22.
13. Bojchenko O.V., Smirnova O.Yu. Informacionno-kommunikacionnye i cifrovye tekhnologii v obrazovanii // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. 2019. №64 – 2. S. 29 – 33.
14. Ignat'ev V.P., Borisov E.A. Obzor i analiz ispol'zovaniya distancionnyh obrazovatel'nyh tekhnologij v rossijskih vuzah // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2021. №3. S. 2. DOI 10.17513/spno.30691.
15. Bizhanov E.G. Tekhnologii dopolnennoj real'nosti v obrazovatel'noj sfere (obzor) // Molodoj uchenyj. 2020. №31(321). S. 10 – 12.
16. Ignat'eva E. A. Ispol'zovanie tekhnologii dopolnennoj real'nosti v uchebnom processe // Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I.Ya. Yakovleva. 2019. №4(104). S. 177 – 182. DOI 10.26293/chgpu.2019.104.4.024.
17. Filimonenkova T.N. Dopolnennaya real'nost' kak innovacionnaya tekhnologiya obrazovatel'nogo processa // Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya. 2018. №58 – 1. S. 246 – 251.
18. Sosnilo A. I. Primenenie tekhnologij virtual'noj real'nosti (VR) v menedzhmente i obrazovanii // Upravlencheskoe konsul'tirovanie. 2021. №6(150). S. 158 – 163. DOI 10.22394/1726-1139-2021-6-158-163.
19. Van Eck N.J., Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping // Scientometrics. 2010. Vol. 84. Iss. 2. P. 523 – 538.
20. Моргун А.Н., Олейник Ю.Н., Журавлев А.Л. Институциональные факторы развития отечественной истории психологии (на материале РИНЦ) // Психологический журнал. 2021. Т. 42. №1. С. 111 – 121.
21. Моргун А.Н., Природова О.Ф., Никишина В.Б. Библиометрическое картирование научных исследований по непрерывному образованию // Методология и Технология Непрерывного Профессионального Образования. 2020. №2. С. 55 – 75. DOI: 10.24075/МТСРЕ.2020.013.
20. Morgun A.N., Olejnik Yu.N., Zhuravlev A.L. Institucional'nye faktory razvitiya otechestvennoj istorii psihologii (na materiale RINC) // Psihologicheskij zhurnal. 2021. T. 42. №1. S. 111 – 121.
21. Morgun A.N., Prirodova O.F., Nikishina V.B. Bibliometricheskoe kartirovanie nauchnyh issledovanij po nepreryvnomu obrazovaniyu // Metodologiya i Tekhnologiya Nepreryvnogo Professional'nogo Obrazovaniya. 2020. №2. S. 55 – 75. DOI: 10.24075/MTCPE.2020.013.

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
Кластер 1, «Инновационные педагогические технологии»/ красная индикация					
blended learning	смешанное обучение	199	447	229	6,59
online learning	онлайн обучение	191	461	204	8,44
technology enhanced learning	усовершенствованное технологиями обучение	150	223	104	10,25
virtual reality	виртуальная реальность	145	322	152	15,78
assessment	оценка	145	231	114	8,19
collaborative learning	совместное обучение	140	243	134	8,61
motivation	мотивация	137	221	91	14,97
gamification	геймификация	128	198	95	4,51
collaboration	сотрудничество	127	161	71	4,01
active learning	активное изучение	126	217	107	5,22
learning analytics	аналитика обучения	115	235	120	10,02
mooc	МООК	98	157	73	8,71
game-based learning	обучение в игре	84	120	58	8,64
science education	научное образование	82	109	54	17,57
engagement	включение	79	112	46	12,65
constructivism	конструктивизм	79	95	49	13,06
virtual learning environment	виртуальная среда обучения	73	122	67	7,67
serious game	серьезная игра	68	98	46	5,17
curriculum	учебный план	68	87	53	8,55
mass open online course	массовый открытый онлайн-курс	67	119	54	7,54
web 2.0	веб 2.0	65	100	47	13,89
flipped learning	перевернутое обучение	60	87	33	5,85
project-based learning	обучение на основе проектов	58	78	37	4
self-regulated learning	саморегулируемое обучение	56	81	42	10,95
mathematics education	математическое образование	56	80	46	7,67
learning design	обучение дизайну	55	77	36	8,53
educational games	развивающие игры	55	71	44	5,18
learning outcomes	результаты обучения	54	63	29	6,24
open educational resources	открытые образовательные ресурсы	51	68	38	19,16
learning environment	среда обучения	50	62	35	4,97
moocs	уроки	49	70	35	7,03
informal learning	неформальное обучение	47	55	26	5,88
learning environments	среда обучения	47	51	33	12,85
computational thinking	вычислительное мышление	46	63	34	4,88
metacognition	метапознание	46	57	26	13,08

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
critical thinking	критическое мышление	44	58	35	5,31
design-based research	исследование, основанное на дизайне	43	56	26	16,58
cognition	познание	42	60	23	20,65
performance	производительность	42	49	22	9,77
virtual laboratories	виртуальные лаборатории	41	59	34	7,15
programming	программирование	41	57	28	8,04
stem education	базовое образование	41	53	27	3,93
wiki	вики	41	53	16	6,75
systematic literature review	систематический обзор литературы	38	43	19	10,63
information literacy	информационная грамотность	37	43	23	2,91
ubiquitous learning	повсеместное обучение	37	43	25	6,04
emerging technologies	новые технологии	36	46	18	3,11
e-portfolio	электронное портфолио	35	46	23	3,09
problem solving	решение проблем	35	43	22	8
educational software	образовательное программное обеспечение	35	40	22	9,50
cooperative learning	совместное обучение	35	38	29	19,03
computer science	информатика	34	43	17	1,53
constructionism	конструктивизм	33	39	19	10,32
computer supported collaborative learning	совместное обучение с компьютерной поддержкой	32	35	22	13
authentic learning	аутентичное обучение	31	35	15	5,27
interactive learning	интерактивное обучение	31	35	24	4,33
game design	игровой дизайн	31	34	15	20,07
community of practice	сообщество практиков	30	34	14	7,29
chemistry	химия	30	33	13	10,92
connectivism	коннективизм	29	31	11	2,82
classroom	класс	28	30	12	10,25
hybrid learning	гибридное обучение	27	36	15	7,40
personal learning environment	персональная среда обучения	27	33	20	8,05
mixed reality	смешанная реальность	26	44	15	20,13
open education	открытое образование	25	35	16	1,63
educational robotics	образовательная робототехника	25	29	16	7,88
scaffolding	строительные леса	24	28	18	5,17
virtual worlds	виртуальные миры	24	27	13	16,38
problem-solving	решение проблем	23	28	11	14

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
workplace learning	обучение на рабочем месте	15	17	10	10,90
game based learning	обучение на основе игры	15	16	10	2,20
self-assessments	самооценки	15	16	11	13,09
kahoot	kahoot	14	24	10	7,20
academic development	академическое развитие	14	18	11	18,55
student experience	студенческий опыт	14	18	12	4,42
learning theory	теория обучения	14	17	10	22,50
environmental education	экологическое образование	14	16	13	10,46
design principle	принцип конструкции	14	15	10	11,90
tablet pc	планшетный ПК	13	16	12	3
e-learning platforms	платформы электронного обучения	12	14	11	2,45
Кластер 2, «Машинное обучение / искусственный интеллект»/ зеленая индикация					
machine learning	машинное обучение	207	874	638	8,44
deep learning	глубокое обучение	162	1023	747	9,70
training	обучение	159	328	129	5,69
artificial intelligence	искусственный интеллект	146	397	233	9,93
task analysis	анализ задачи	107	253	56	3,77
cloud computing	облачные вычисления	90	148	78	7,18
visualization	визуализация	75	108	42	6,52
feature extraction	извлечение признаков	72	270	85	3,21
big data	большие данные	72	170	97	10,67
convolutional neural network	сверточная нейронная сеть	71	311	210	8,12
data mining	сбор данных	68	132	69	8,88
classification	классификация	62	126	57	6,98
internet-of-things	Интернет вещей	62	106	54	7,48
neural networks	нейронные сети	58	125	59	8,05
support vector machine	метод опорных векторов	56	114	62	10,18
computational modeling	компьютерное моделирование	51	81	19	6,16
data models	модели данных	46	94	25	7,28
sensors	датчики	46	72	26	4,35
object detection	обнаружение объектов	44	111	54	4,13
educational data mining	интеллектуальный анализ образовательных данных	44	66	28	13,04
natural language processing	обработка естественного языка	44	64	37	6,41
transfer learning	трансферное обучение	42	109	64	6
convolution	свертка	42	95	24	16,25
semantics	семантика	42	79	16	1,81

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
security	безопасность	40	63	25	12,20
privacy	конфиденциальность	40	61	21	9,62
data analysis	анализ данных	40	59	26	30,65
deep neural network	глубокая нейронная сеть	38	72	54	10,43
predictive modeling	прогнозное моделирование	38	63	20	3
measurement	измерение	36	40	19	16,05
prediction	прогноз	35	59	28	10,04
reliability	надежность	35	44	21	15,86
robotics	робототехника	35	44	23	3,96
artificial neural network	искусственная нейронная сеть	34	69	37	5,76
recommendation systems	рекомендательные системы	34	41	27	5,37
cnn	снп	32	87	54	4,96
neural network	нейронная сеть	32	75	54	24,30
three-dimensional displays	трехмерные дисплеи	32	48	12	5,25
image recognition	распознавание изображений	31	71	25	3,76
real-time systems	системы реального времени	31	53	15	7,47
generative adversarial networks	генеративно-сопоставительные сети	31	50	29	2,66
image segmentation	сегментация изображений	30	75	23	1,96
remote sensing	дистанционное зондирование	30	74	38	3,97
computer vision	компьютерное зрение	30	63	37	16,30
image classification	классификация изображений	28	65	22	7,64
attention mechanism	механизм внимания	28	50	29	3,24
anomaly detection	обнаружение аномалий	28	39	22	14,36
industry 4.0	индустрия 4.0	28	37	14	6,93
federated learning	федеративное обучение	27	50	19	8,47
data science	наука о данных	27	48	18	2
lstm	lstm	27	44	27	7,81
unsupervised learning	обучение без присмотра	27	34	18	6,17
recurrent neural network	рекуррентная нейронная сеть	26	55	31	19,32
blockchain	блокчейн	26	41	20	3,30
psychology	психология	26	35	12	4,42
fault diagnosis	диагностика неисправностей	25	44	26	5,62
optimization	оптимизация	25	37	22	4,64

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
genetic algorithms	генетические алгоритмы	25	30	19	4,16
semantic segmentation	семантическая сегментация	24	55	23	9,43
decision tree	дерево решений	24	41	22	8,09
clustering	кластеризация	24	39	18	27,06
eeg	ЭЭГ	24	38	18	7,72
feature selection	выбор функции	24	38	24	11,71
affective computing	аффективные вычисления	24	29	11	7,73
healthcare	здравоохранение	24	29	14	16,36
cameras	камеры	23	41	10	3,40
reinforcement learning	обучение с подкреплением	23	39	40	4,75
image processing	обработка изображения	22	49	26	7,42
ensemble learning	ансамблевое обучение	22	37	18	9,89
cognitive load	когнитивная нагрузка	22	28	16	4,50
emotion recognition	распознавание эмоций	22	27	14	7,86
supervised learning	контролируемое обучение	22	27	10	3
public health	здравоохранение	22	24	10	3,70
data augment	увеличение данных	20	35	21	2,52
pattern recognition	распознавание образов	20	32	19	22,47
iot	iot	19	31	17	2,12
federated learning	федеративное обучение	27	50	19	8,47
data science	наука о данных	27	48	18	2
lstm	lstm	27	44	27	7,81
unsupervised learning	обучение без присмотра	27	34	18	6,17
recurrent neural network	рекуррентная нейронная сеть	26	55	31	19,32
blockchain	блокчейн	26	41	20	3,30
psychology	психология	26	35	12	4,42
fault diagnosis	диагностика неисправностей	25	44	26	5,62
optimization	оптимизация	25	37	22	4,64
genetic algorithms	генетические алгоритмы	25	30	19	4,16
semantic segmentation	семантическая сегментация	24	55	23	9,43
decision tree	дерево решений	24	41	22	8,09
clustering	кластеризация	24	39	18	27,06
eeg	ЭЭГ	24	38	18	7,72
feature selection	выбор функции	24	38	24	11,71
affective computing	аффективные вычисления	24	29	11	7,73
healthcare	здравоохранение	24	29	14	16,36

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
cameras	камеры	23	41	10	3,40
reinforcement learning	обучение с подкреплением	23	39	40	4,75
image processing	обработка изображения	22	49	26	7,42
ensemble learning	ансамблевое обучение	22	37	18	9,89
cognitive load	когнитивная нагрузка	22	28	16	4,50
emotion recognition	распознавание эмоций	22	27	14	7,86
supervised learning	контролируемое обучение	22	27	10	3
public health	здравоохранение	22	24	10	3,70
data augment	увеличение данных	20	35	21	2,52
pattern recognition	распознавание образов	20	32	19	22,47
iot	iot	19	31	17	2,12
edge computing	периферийные вычисления	19	29	10	5,80
alzheimers disease	болезнь Альцгеймера	19	27	14	13
classification algorithms	алгоритмы классификации	19	27	11	7,82
semisupervised learning	полуконтролируемое обучение	18	30	12	6,92
extreme learning machine	машина для экстремального обучения	18	19	16	10,25
long short term memory	долговременная память	17	33	24	3,46
random forest	случайный лес	17	31	17	22,82
svm	svm	17	29	19	4
5g mobile communication	5g мобильная связь	16	24	11	8,55
face recognition	распознавание лица	16	21	12	5,17
multitask learning	многозадачное обучение	16	17	12	4,83
convolution neural network	нейронная сеть свертки	15	32	26	5,08
segmentation	сегментация	15	25	14	3,79
regression	регрессия	15	18	10	3,50
magnetic resonance imaging	магнитно-резонансная томография	14	20	11	7
deep learning technology	технология глубокого обучения	14	19	23	3,48
surveillance	наблюдение	14	18	12	6,42
deep convolutional neural network	глубокая сверточная нейронная сеть	14	16	12	13,08
computer aided diagnosis	компьютерная диагностика	13	31	22	8,05
machine vision	машинное зрение	13	21	12	11,17
machine vision	машинное зрение	13	21	12	11,17
auto-encoder	автокодировщик	12	18	13	4,62

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
attention	внимание	12	14	14	8,93
image analysis	анализ изображений	11	19	11	11,18
intrusion detection	обнаружения вторжений	11	18	12	8,75
k-means	k-средние	11	16	13	16,15
machine learning technologies	технологии машинного обучения	11	11	15	10,07
bioinformatics	биоинформатика	10	17	11	13,64
u-net	u-net	10	16	11	1,91
gated recurrent units	закрытые рекуррентные единицы	10	15	10	4,60
speech recognition	распознавание речи	9	14	12	31,58
mobile robots	мобильные роботы	8	12	12	9,92
Кластер 3, «Информационно-коммуникационные образовательные технологии / дистанционное обучение»/ синяя индикация					
distance learning	дистанционное обучение	164	364	189	4,53
teaching	преподавание	157	307	133	4,13
information and communication technologies	информационные и коммуникационные технологии	134	242	130	5,58
information technology	информационные технологии	105	157	99	6
students	студенты	94	164	82	3,16
case studies	тематические исследования	78	103	50	7,50
university	университет	77	108	36	14,67
educational innovation	образовательные инновации	76	124	61	3,51
communication	коммуникация	71	94	42	1,90
creativity	креативность	69	93	52	3,79
digital technologies	цифровые технологии	69	84	51	3,45
interaction	взаимодействие	67	80	37	7,16
teaching methods	методы обучения	63	86	43	3,28
student	студент	52	87	43	1,51
teacher	учитель	51	72	32	8,06
foreign language	иностраный язык	48	63	32	2,22
experiential learning	экспериментальное обучение	42	49	26	2,54
educational process	учебный процесс	41	56	30	3,27
modern educational technologies	современные образовательные технологии	40	59	90	0,57
distance learning technologies	технологии дистанционного обучения	34	48	35	1,29
competence	компетентность	34	44	32	1,81

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
physical education	физическая культура	34	42	32	3
development	разработка	34	37	26	2,77
ed-tech	образовательные технологии	33	37	20	2,40
edutainment	образование и развлечения	32	35	16	4,13
modeling	моделирование	32	34	16	4,75
video	видео	32	34	21	5,38
teacher professional development	профессиональное развитие учителя	31	37	18	9,06
application	приложение	31	35	26	0,42
implementation	выполнение	31	35	16	5,81
science	наука	31	33	14	8,14
high school	средняя школа	31	32	12	8,42
higher education institutions	высшие учебные заведения	30	40	17	0,53
e-learning technologies	технологии электронного обучения	30	36	32	2,44
model	модель	30	31	16	0,94
skills	навыки	29	34	16	5,31
digitality	цифровизация	28	32	22	5
communities of practice	сообщества практиков	28	31	14	2,57
communication technologies	коммуникационные технологии	27	36	14	1,57
professional competences	профессиональные компетенции	27	34	23	2
professional education	профессиональное образование	27	34	20	2,75
participation	участие	27	30	13	13,15
decision making	принятие решений	27	29	15	8,87
primary school	Начальная школа	26	29	16	7,31
web-based learning	веб-обучение	26	29	20	10
dialogue	диалог	26	28	13	28,15
universities	университеты	25	29	16	4,38
china	Китай	25	27	12	9,75
university education	высшее образование	24	40	19	1,32
action research	исследование действий	24	28	22	7,09
open source	открытый исходный код	24	28	12	1,83
communicative competence	коммуникативная компетентность	23	31	22	3,05
interactive technologies	интерактивные технологии	22	23	16	4,63
web-based education	сетевое образование	21	25	17	13,65
webquest	веб-квест	21	23	13	1,62

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
competencies	компетенции	20	30	18	4,89
basic education	начальное образование	20	24	14	3,57
competency-based approach	компетентностный подход	20	22	12	0,50
education reform	реформа образования	20	20	12	5,58
automation	автоматизация	19	26	18	2,89
online teaching	онлайн-обучение	19	24	18	2,17
professional training	профессиональная подготовка	19	24	17	1,29
early childhood education	дошкольное образование	19	23	18	13,78
russian as foreign language	русский как иностранный язык	19	23	13	0,31
student perception	восприятие ученика	18	26	15	9
globalization	глобализация	18	25	15	1,93
learning process	процесс изучения	18	20	14	1,93
patient education	обучение пациентов	18	18	16	15,88
language education	языковое образование	17	25	10	0,40
learning tools	средства обучения	17	23	14	1,57
adult education	образование для взрослых	17	18	12	3,33
case-method	случай-метод	17	18	10	5,90
linguistics	лингвистика	16	24	10	1,60
innovative educational technologies	инновационные образовательные технологии	16	22	20	2,25
didactics	дидактика	16	20	13	1,38
tangible user interface	осознаваемый пользовательский интерфейс	16	19	13	4,23
innovations	инновации	16	18	11	3,18
modern education	современное образование	16	18	11	0,64
new technologies	новые технологии	16	18	10	3,10
learning spaces	учебные пространства	16	17	11	1,55
entrepreneurship	предпринимательство	16	16	10	0,20
english as a foreign language	английский как иностранный язык	15	16	13	4,92
english for specific purposes	английский для конкретных целей	15	16	14	4,07
lecture capture	запись лекции	15	15	12	5,92
russia	Россия	13	22	12	0,67
actor-network	акторная сеть	13	17	10	5,90
strategy	стратегия	13	17	13	9,77

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
education systems	системы образования	12	18	12	1,42
future teacher	будущий учитель	12	13	10	0,10
multimodality	мультимодальность	12	13	10	13,80
digital storytelling	цифровое повествование	12	12	11	2,82
pedagogical technologies	педагогические технологии	12	12	14	2,93
preschool education	дошкольное образование	12	12	10	0,30
innovative technologies	инновационные технологии	11	14	10	0,60
virtualization	виртуализация	11	12	10	1
foreign language training	обучение иностранному языку	11	11	10	1,40
multimedia technologies	мультимедийные технологии	10	10	10	2,60
neoliberalism	неолиберализм	8	9	10	8,40
new educational technologies	новые образовательные технологии	8	8	10	0,90
Кластер 4, «Эффективность образовательного процесса»/ желтая индикация					
innovation	инновации	150	271	134	3,12
evaluation	оценка	123	172	79	11,63
teacher education	педагогическое образование	96	185	113	17,16
design	дизайн	89	119	58	5,74
technology integration	технологическая интеграция	86	153	93	14,45
feedback	обратная связь	78	118	45	9,51
systematic reviews	систематические обзоры	78	106	48	32,15
student engagement	участие студентов	74	123	56	5,91
self-efficacy	самоэффективность	72	88	41	20,27
digital literacies	цифровая грамотность	69	108	43	7,72
research	исследовать	64	94	37	9,46
professional development	профессиональное развитие	63	97	61	12,49
technology acceptance model	модель принятия технологии	60	97	59	13,49
primary education	начальное образование	59	84	46	7,09
usability	удобство использования	57	87	34	7,71
technology acceptance	принятие технологии	56	107	48	9,98
formative assessment	формативная оценка	52	71	39	8,49
digital competence	цифровая компетентность	51	71	34	5,03
tpack	tpack	50	87	54	5,74
survey	опрос	50	79	33	7,33
management	управление	48	60	25	3,04

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
quality	качество	46	72	25	3,64
developing countries	развивающиеся страны	46	64	31	8,48
online	онлайн	45	70	23	2
technology adoption	внедрение технологий	45	52	30	19
knowledge	знание	44	58	27	13,70
mixed method	смешанный метод	44	51	21	15,38
human-computer interaction	взаимодействие человека с компьютером	43	50	32	19,06
qualitative research	качественное исследование	43	47	21	15,71
preservice teachers	воспитатели дошкольных образовательных учреждений	42	57	36	9,17
reflection	отражение	40	60	22	3
satisfaction	удовлетворение	40	53	24	18,54
utaut	utaut	39	74	24	16,33
digital	цифровой	37	54	15	4,60
structural equation modeling	структурное моделирование уравнение	37	51	22	8,68
learning experience	опыт обучения	37	40	12	6,67
perception	восприятие	34	39	17	7,65
interactive whiteboards	интерактивные доски	34	37	22	13,64
metaanalysis	метаанализ	32	37	27	39,63
methodology	методология	32	35	16	15,69
human factors	человеческие факторы	31	41	19	7,47
k-12	к-12	31	38	18	31,39
user experience	пользовательский опыт	31	35	17	3,18
standardization	стандартизация	30	37	14	6,21
saudi arabia	Саудовская Аравия	29	49	16	3,88
technological pedagogical content knowledge	знание технологического педагогического содержания	29	45	25	18
tam	tam	29	40	19	9,79
digital natives	цифровые аборигены	29	33	21	26,38
student satisfaction	удовлетворенность студентов	28	45	14	4,29
interactivity	интерактивность	28	35	18	6,17
effectiveness	эффективность	27	37	19	3,63
interdisciplinarity	междисциплинарность	27	29	17	0,88
music education	музыкальное образование	27	28	18	3,94
audience response	реакция аудитории	26	36	16	3,19
algorithms	алгоритмы	26	34	20	14,75

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
clustering analysis	кластерный анализ	24	27	14	19,21
framework	фреймворк	24	26	12	4,08
learning platforms	обучающие платформы	24	26	12	2
activity theory	теория деятельности	23	24	21	6,38
individual differences	индивидуальные различия	23	23	11	8,27
unified theory of acceptance and use of technology	единая теория принятия и использования технологий	22	32	11	22,64
intention to use	намерение использовать	22	24	10	4,70
attitude	отношение	22	22	14	4,36
adaptive learning technologies	адаптивные технологии обучения	20	30	18	3,44
acceptance	принятие	20	28	10	69,10
information	информация	20	28	16	1,13
self-regulation	саморегулирование	20	26	13	38,69
vle	vle	20	26	10	9,40
adaptation	приспособление	20	22	12	1,92
clicker	кликер	19	29	15	8,73
student response systems	системы ответов учащихся	19	22	11	19
research methodologies	методологии исследования	19	21	10	29,40
questionnaire	анкета	18	21	12	21,33
theory	теория	17	20	11	5,27
gender differences	гендерные различия	17	19	12	25,42
digital learning technologies	цифровые технологии обучения	16	22	12	4,25
perceived usefulness	воспринимаемая полезность	16	21	11	28,91
program evaluation	оценка программы	16	19	14	37,07
methods	методы	16	18	12	11,75
classroom response system	система реагирования в классе	15	22	10	14,30
mediation	посредничество	15	20	10	2,30
mobile learning technologies	мобильные технологии обучения	15	17	15	8
behavioral intentions	поведенческие намерения	14	20	12	25,25
teacher preparation	подготовка учителей	14	20	14	32,50
efficiency	эффективность	14	15	10	2,90
preservice teacher	преподаватель предварительной подготовки	12	15	10	8,10
history	история	10	11	10	5,80

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
epistemology	эпистемология	10	10	10	8,20
cognitive load theory	теория когнитивной нагрузки	9	11	11	25,45
Кластер 5, «Мобильные и медиа-образовательные технологии»/ фиолетовая индикация					
higher education	высшее образование	312	1032	514	7,88
mobile learning	мобильное обучение	199	467	250	8,92
ict	ИКТ	169	283	144	5,86
pedagogy	педагогика	141	248	104	5,65
augmented reality	дополненная реальность	139	273	149	12,21
m-learning	мобильное обучение	96	173	85	5,94
social media	социальные медиа	90	165	85	13,71
teacher training	курсы для преподавателей	87	126	72	4,61
instructional technologies	обучающие технологии	81	119	55	8,29
teachers	учителя	75	112	53	9,89
mathematics	математика	75	95	55	3,15
mobile device	мобильное устройство	72	126	52	8,42
mobile technologies	мобильные технологии	68	103	50	7,62
social networks	социальные сети	50	63	28	2,61
content analysis	анализ содержания	50	62	40	17,43
accessibility	доступность	46	62	31	3,71
language learning	изучение языка	45	60	32	5,09
computers	компьютеры	44	49	21	19,10
tablets	планшеты	43	54	20	4,15
ipads	айпады	42	54	28	6,68
literature reviews	обзоры литературы	41	60	33	17,88
teaching and learning	учить и учиться	41	58	33	3,45
facebook	Фейсбук	40	46	21	25,19
virtual learning	виртуальное обучение	39	53	18	10,28
digital divide	цифровой разрыв	39	51	25	3,32
assistive technologies	вспомогательные технологии	38	52	32	4,34
lms	lms	38	50	24	3,13
university students	студенты университета	38	47	19	8,21
inclusion	включение	38	46	19	2,58
integration	интеграция	36	44	27	1,96
bibliometric	библиометрический	35	47	31	6,29
faculty development	развитие факультета	35	45	29	5,38
culture	культура	32	40	25	4,64
call	вызов	32	38	19	3,84
digital games	цифровые игры	31	37	21	5,33
neuroscience	нейробиология	31	36	11	13,18

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
engineering	инженерия	30	38	18	2,61
literacy	грамотность	29	31	22	3,14
special education	специальное образование	28	38	26	3,08
disability	инвалидность	28	35	15	6,40
participatory design	совместный дизайн	28	31	22	5,05
policy	политика	28	31	16	8,63
k-12 education	от детского сада до 12 класса	28	30	17	13,29
inclusive education	инклюзивное образование	28	28	21	3,62
barriers	барьеры	27	30	11	9,91
reading	чтение	26	29	13	9,31
computer assisted learning	обучение с помощью компьютера	26	27	24	14,92
adoption	принятие	25	36	20	7,60
smartphones	смартфоны	25	30	10	2,90
sustainable development	устойчивое развитие	25	29	18	2,72
educational resources	образовательные ресурсы	24	29	15	2,13
research methods	методы исследования	24	28	15	4,87
attitudes	отношения	24	26	17	21,12
computer use in education	использование компьютера в образовании	23	25	23	8,30
regression analysis	регрессивный анализ	23	25	10	2,30
vocational training	профессиональная подготовка	23	24	20	1,75
gender	пол	23	23	13	7,62
research trends	тенденции исследований	22	35	22	22,45
school	школа	22	27	13	3
perceptions	восприятия	22	25	13	5,85
vocational education	профессионально-техническое образование	22	24	15	1,27
computer assisted language learning	изучение языка с помощью компьютера	22	23	21	9,90
media education	медиаобразование	22	23	11	2,09
twitter	Твиттер	21	34	16	49,81
equity	капитал	21	26	12	15,58
educational policy	образовательная политика	21	24	16	4,88
efl	efl	21	23	15	4,13
storytelling	рассказывание историй	20	21	12	3,25
autism	аутизм	19	24	19	2,11
design thinking	дизайн-мышление	18	22	12	1

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
emotions	эмоции	18	22	10	9,70
ict in education	ИКТ в образовании	18	22	13	5,46
challenges	вызовы	18	21	13	4,62
ethics	этика	18	21	17	4,06
discourse	дискурс	18	20	14	6,50
elementary schools	начальные школы	18	19	14	7,29
mall	торговый центр	17	24	11	14,82
research projects	исследовательские проекты	17	23	13	0,46
digital resources	цифровые ресурсы	17	17	10	0,70
digital skills	цифровые навыки	16	24	12	4
educational change	образовательные изменения	16	18	15	12,47
english language learning	изучение английского языка	16	17	12	4,67
reading comprehension	понимание прочитанного	16	17	14	11,64
educational systems	образовательные системы	15	15	10	2,90
achievement	достижение	14	16	11	17,73
malaysia	Малайзия	12	14	10	2,90
sign language	язык знаков	11	15	11	1,82
Кластер 6, «Образовательный инжиниринг»/ голубая индикация					
e-learning	электронное обучение	365	1280	708	7,79
learning management system	система управления обучением	127	249	115	5,73
instructional design	учебный дизайн	117	214	109	9,18
internet	Интернет	101	165	79	13,91
tools	инструменты	100	146	34	2,53
computer aided instruction	компьютерное обучение	94	156	50	11,22
engineering education	инженерное образование	87	147	90	7,56
moodle	moodle	75	135	60	3,57
games	игры	75	102	31	4,90
computer science education	образование в области информатики	68	115	47	9,02
stem	stem	63	102	41	3,63
licenses	лицензии	63	89	19	1,37
electronic learning	электронное обучение	62	90	33	4,09
adaptive learning	адаптивное обучение	60	92	45	2,78
learning systems	системы обучения	55	72	31	9,23
software	программное обеспечение	53	67	24	6,67
ontologies	онтологии	49	77	45	7,98

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
learning objects	учебные объекты	48	73	44	4
knowledge management	управление знаниями	47	71	41	7,90
collaborative work	совместная работа	46	63	21	3,57
monitoring	мониторинг	46	59	16	4,25
standards	стандарты	46	58	20	3,40
personalized learning	персонализированное обучение	41	58	34	5,79
online course	онлайн-курс	40	59	27	2,11
learning styles	стили обучения	38	47	40	6,78
writing	письмо	38	45	14	5,57
programming profession	профессия программиста	36	53	10	2,20
personalization	персонализация	34	39	25	15,56
web services	веб-сервисы	32	38	17	4,76
software engineering	разработка программного обеспечения	32	35	14	3,21
metadata	метаданные	31	38	19	3,32
content	содержание	31	37	11	6,64
virtual classrooms	виртуальные классы	31	36	17	4,65
advanced learning technologies	передовые технологии обучения	30	39	18	6,39
text mining	анализ текста	30	39	17	15
sentiment analysis	анализ настроений	30	34	20	4,35
curriculum development	разработка учебной программы	28	35	12	1,67
computer architecture	компьютерная архитектура	27	35	14	13,07
laboratories	лаборатории	27	33	18	21,33
concept maps	концептуальные карты	27	32	17	9,18
sustainability	устойчивость	27	32	19	6,16
statistics	статистика	27	29	12	5,25
teaching strategies	стратегии преподавания	27	28	12	1,58
interoperability	совместимость	26	38	15	6,87
information systems	информационные системы	26	36	16	2,75
semantic web	семантическая сеть	25	36	18	4,28
information retrieval	поиск информации	24	31	13	14,46
academic achievement	академическая успеваемость	24	29	14	8
intelligent systems	интеллектуальные системы	24	29	11	1,45
social networking	социальная сеть	24	26	12	8,58
user-centered design	ориентированный на пользователя дизайн	24	25	17	1,65
computer based learning	компьютерное обучение	23	27	16	19,25

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
continuing education	непрерывное образование	23	27	21	5,05
educational activities	образовательная деятельность	23	27	13	1,23
mobile computing	мобильные вычисления	22	26	12	5,42
physics	физика	21	29	10	3,10
e-assesment	электронная оценка	20	23	14	1,29
electrical engineering education	электротехническое образование	20	21	18	6,44
student experiments	студенческие эксперименты	19	29	12	10,50
e-learning system	система электронного обучения	19	24	17	2,35
collaborative learning technologies	технологии совместного обучения	18	22	11	9,18
college students	студенты	18	19	12	5,67
orchestration	оркестрация	18	19	10	8,60
e-learning tools	инструменты электронного обучения	17	22	10	1,70
educational programmes	образовательные программы	16	19	12	8
quality assurance	гарантия качества	15	17	10	5,70
scorm	scorm	14	23	10	5,60
student modeling	студенческое моделирование	14	19	12	9,67
courseware	учебные материалы	13	19	12	2,58
course design	курсовой дизайн	12	16	10	13,10
power engineering education	энергетическое образование	11	13	14	6,64
project based learning	обучение на основе проектов	10	12	10	4,60
project management	управление проектом	9	18	14	1
Кластер 7, «Технологии в медицинском (сестринском) образовании»/ оранжевая индикация					
distance educaiton	дистанционное обучение	180	365	201	7,28
covid-19	COVID-19	156	310	162	6,41
flipped classroom	перевернутый класс	107	182	107	3,05
medical education	медицинское образование	101	204	103	20,18
multimedia	мультимедиа	87	110	67	4,69
online education	онлайн-образование	84	149	71	4,25
simulation	моделирование	76	131	76	18,75
problem-based learning	проблемное обучение	71	93	44	9,07
mobile application	мобильное приложение	70	110	57	2,67
dental education	стоматологическое образование	65	156	87	10,30

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
mobile application	мобильное приложение	70	110	57	2,67
dental education	стоматологическое образование	65	156	87	10,30
computer assisted instruction	обучение с помощью компьютера	64	132	63	16,13
nursing	уход за больными	58	128	91	4
nursing education	медсестринское образование	53	81	53	6,75
digital learning	цифровое обучение	52	60	24	3,50
pandemic	пандемия	42	66	29	2,79
digital education	цифровое образование	40	56	27	4,22
health education	санитарное просвещение	35	96	80	6,35
children	дети	33	40	31	4,61
computer simulation	компьютерное моделирование	32	53	26	23,19
self-directed learning	самостоятельное обучение	30	43	28	2,50
review	обзор	27	34	21	13,33
teaching method	метод обучения	25	33	17	4,35
undergraduate	бакалавриат	25	31	13	12,54
medical students	студенты-медики	25	30	16	15,06
clinical skills	клинические навыки	24	37	14	5,21
teaching materials	учебные материалы	24	35	23	4,17
academic performance	академическая успеваемость	23	29	13	11,15
3d printing	3d печать	23	28	19	4,37
remote learning	дистанционное обучение	23	28	10	1,60
educational methodologies	образовательные методики	22	37	16	17,19
graduate medical education	высшее медицинское образование	22	27	11	13,45
educational videos	обучающие видео	22	26	11	3,73
media literacy	медиаграмотность	22	24	10	2,80
patient simulation	симуляция пациента	21	34	17	40,35
telemedicine	телемедицина	21	24	13	7,46
educational research	образовательные исследования	20	22	18	7,72
diagnosis	диагноз	19	32	13	7,15
medical	медицинский	19	22	11	5
mobile phones	мобильные телефоны	19	20	11	8,36
video games	видеоигры	19	19	13	7,69
diabetes mellitus	сахарный диабет	18	26	13	16,08
mobile application	мобильное приложение	70	110	57	2,67
dental education	стоматологическое образование	65	156	87	10,30

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
computer assisted instruction	обучение с помощью компьютера	64	132	63	16,13
nursing	уход за больными	58	128	91	4
nursing education	медсестринское образование	53	81	53	6,75
digital learning	цифровое обучение	52	60	24	3,50
pandemic	пандемия	42	66	29	2,79
digital education	цифровое образование	40	56	27	4,22
health education	санитарное просвещение	35	96	80	6,35
children	дети	33	40	31	4,61
computer simulation	компьютерное моделирование	32	53	26	23,19
self-directed learning	самостоятельное обучение	30	43	28	2,50
review	обзор	27	34	21	13,33
teaching method	метод обучения	25	33	17	4,35
undergraduate	бакалавриат	25	31	13	12,54
medical students	студенты-медики	25	30	16	15,06
clinical skills	клинические навыки	24	37	14	5,21
teaching materials	учебные материалы	24	35	23	4,17
academic performance	академическая успеваемость	23	29	13	11,15
3d printing	3d печать	23	28	19	4,37
remote learning	дистанционное обучение	23	28	10	1,60
educational methodologies	образовательные методики	22	37	16	17,19
graduate medical education	высшее медицинское образование	22	27	11	13,45
educational videos	обучающие видео	22	26	11	3,73
media literacy	медиаграмотность	22	24	10	2,80
patient simulation	симуляция пациента	21	34	17	40,35
telemedicine	телемедицина	21	24	13	7,46
educational research	образовательные исследования	20	22	18	7,72
diagnosis	диагноз	19	32	13	7,15
medical	медицинский	19	22	11	5
mobile phones	мобильные телефоны	19	20	11	8,36
video games	видеоигры	19	19	13	7,69
diabetes mellitus	сахарный диабет	18	26	13	16,08
educational measurement	образовательные измерения	17	24	12	7,42
videoconferencing	видео-конференция	17	21	13	3,54
competency-based education	компетентностное образование	17	20	10	8,20

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
validation studies	проверочные исследования	16	58	44	3,84
education, nursing	образование, уход	15	41	27	5,52
nursing informatics	сестринская информатика	15	29	25	4,08
simulation training	симуляционное обучение	15	19	10	3,80
teaching modes	режимы обучения	14	24	16	0
neonatal nursing	неонатальный уход	14	22	15	4,67
adolescents	подростки	14	16	11	20,82
obesity	ожирение	13	17	10	5,40
urology	урология	11	14	10	24,70
medical informatics	медицинская информатика	11	11	10	9,60
education, distance	образование, удаленность	10	21	13	5,62
college english teaching	преподавание английского в колледже	10	11	11	0,18
nursing care	уход за больными	8	23	15	6,40
health promotion	пропаганда здорового образа жизни	6	11	17	2,47
Кластер 8, «Информационные образовательные среды»/ коричневая индикация					
intelligent tutoring systems	интеллектуальные системы обучения	84	172	84	18,15
lifelong learning	обучение на протяжении всей жизни	83	141	68	19,10
secondary education	среднее образование	76	134	57	13,60
interactive learning environments	интерактивная среда обучения	74	369	127	29,88
post secondary education	высшее образование	63	121	40	36,03
architectures for educational technology	архитектуры для образовательных технологий	54	553	190	31,19
elementary education	начальное образование	53	136	46	16,37
computer mediated communication	компьютерное общение	50	136	48	37,08
learning communities	обучающие сообщества	49	92	32	32,94
teaching/learning strategies	стратегии преподавания/обучения	45	247	79	42,77
simulations	симуляции	45	85	30	14,33
pedagogical issues	педагогические вопросы	44	183	58	30,41
improving classroom teaching	улучшение преподавания в классе	43	177	56	31,77
improving classroom teaching	улучшение преподавания в классе	43	177	56	31,77
learning strategies	обучающие стратегии	43	72	27	3,93
evaluation methodology	методология оценки	42	131	44	19,55

Табл. 1. | Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по образовательным технологиям (по материалам информационной платформы Web of Science).

ключевые слова (англ.)	ключевые слова (рус.)	кол-во связей	общая сила связи	встречаемость	средняя цитируемость
authoring tools	авторские инструменты	39	76	27	21,96
applications in subject areas	приложения в предметных областях	34	113	35	33,46
media in education	СМИ в образовании	28	68	23	51,57
cooperative/collaborative learning	кооперативное/совместное обучение	26	113	33	41,06
distributed learning environments	распределенные среды обучения	26	99	32	31,03
human-computer interface	человеко-компьютерный интерфейс	25	108	34	20,91
distance education and telelearning	дистанционное образование и телеобучение	25	91	28	62,86
evaluation of cal systems	оценка систем компьютерного обучения	22	68	22	32,18
multimedia/hypermedia systems	мультимедийные/ гипермедийные системы	19	59	18	55,94
adult learning	обучение взрослых	18	43	19	61,16
interdisciplinary projects	междисциплинарные проекты	18	36	13	28,15

MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES: WORLD RESEARCH TRENDS

Morgun A.N.¹, Prirodova O.F.¹, Nikishina V.B.¹

Abstract

The digital dominance in the transformation of modern education creates risks of crowding out the role of direct pedagogical technologies in educational progress. The global scientific landscape, formed on the basis of an analysis of publication activity on the issues of educational technologies in the world's leading scientific journals, demonstrates the current presence of dominant scientific research, and investigative and social interest in the technological equipment of the education sector in the world. By clustering keywords in publications on educational technology issues, the work identifies its meta-subject topics and provides their bibliometric and scientometric assessment. There are eight meta-subject topics in the field of educational technologies: "innovative pedagogical technologies", "artificial intelligence", "information and communication educational technologies", "education effectiveness", "mobile and media educational technologies", "educational engineering", "technologies in medical (nursing) education", "information educational environments". Associated with innovations in pedagogical technologies, understood as broadly as possible: from information (mediated) technologies to direct pedagogical ones, the meta-subject thematic area seems to be the most universal for interdisciplinary collaborations and favorable for the emergence of new solutions in the field of educational technologies. In this connection, this direction seems to be a donor for new thematic areas in the area under study.

Keywords

educational technologies, research trends, Web of Science, thematic areas of research, bibliometric mapping, VosWiever.

¹Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

For correspondence: Morgun Alexey Nikolaevich, an_morgun@mail.ru