

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ: ОБЛАСТИ ИЗУЧЕНИЯ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.Н. Моргун¹

Аннотация

В работе представлены результаты библиометрического исследования научного направления «цифровые образовательные среды» на материале информационной платформы Web of Science. В рамках направления выделены восемь областей исследования различной научной востребованности: «разработка предметно ориентированных образовательных медиа приложений», «индивидуальная адаптация информационных образовательных систем», «информационная педагогика», «цифровой образовательный нетворкинг», «цифровая трансформация непрерывного образования специалистов», «общие вопросы цифрового образовательного дизайна», «выявление дифференциальных факторов качества обучения», «проблемы навигации на образовательных платформах».

Ключевые слова

цифровые образовательные среды, область изучения, научно-тематический ландшафт, VOSViewer.

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

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

Введение

Проблематика цифровых образовательных ресурсов – интенсивно развивающееся направление научных исследований, катализированное широкой востребованностью цифровой трансформации образования, на которую возложена миссия улучшения качества, доступности и эффективности обучения. В частности, по сведениям РИНЦ, начиная с 2018 года количество публикаций по исследовательской тематике «цифровые образовательные среды» каждый год увеличивается в два раза. В наших работах [1, 2], основываясь на библиометрическом анализе массива публикаций на материале информационной платформы Web of Science, были выделены тематические направления в научных исследованиях по проблематике образовательных технологий. Одним из кластеров, отражающих тематическое направление в исследованиях с наибольшей цитируемостью публикации с терминами авторских ключевых слов, был выделен кластер «Информационная образовательная среда» (кластер 8 в [1]), представленный ключевыми словами, объединенными указанной метапредметной тематикой. Ключевые слова, наиболее интенсивно связанные с другими, т.е. являющиеся доминирующими в выделенном кластере и сформировавшие тематическую специфику кластера: «архитектуры для образовательных технологий» и «интерактивная среда обучения».

Настоящая работа представляет собой продолжение исследования массива публикаций, объединенных общей научно-исследовательской тематикой «Образовательные технологии», обнаруживаемых информационной платформой Web of Science. В рамках данного исследования тематическое направление исследований «Информационная (цифровая) образовательная среда» следует рассматривать как составляющую (или поддомен) научно-исследовательского домена «Образовательные технологии». Таким образом, исследовательская проблематика цифровых образовательных сред рассматривается здесь в контексте исследований образовательных технологий. В то же время научные исследования, связанные с проблематикой цифровых образовательных сред в мировом научном информационном пространстве как самостоятельный домен представлены гораздо большим массивом публикаций и, в основном, связаны с термином «learning management system (LMS)» («система управления обучением»).

Целью данного исследования является выделение тематических областей в научных исследованиях про-

блематики образовательных технологий в сегменте информационных (цифровых) образовательных сред.

В задачи исследования входили:

1. Выявление посредством связей между ключевыми словами, объединенными тематикой «Информационные (цифровые) образовательные среды» [1], исследовательских областей внутри указанной тематики.
2. Выявление и описание посредством основных библиометрических характеристик специфики тематических областей, выделяемых внутри направления «Информационные (цифровые) образовательные среды».
3. Определение посредством научометрических показателей востребованности в научно-информационном пространстве тематических исследовательских областей, объединяемых общим направлением «Информационные (цифровые) образовательные среды».

Материалы и методы

В настоящем исследовании рассматривался массив публикаций, обнаруживаемый платформой Web of Science посредством поискового запроса, описанного в [1], общим объемом 14882 публикации¹. В исследовании использовались количественные библиометрические и научометрические методы, описанные в [1], а также открытое программное обеспечение VOSviewer 1.6.17².

Для проведения исследования был понижен порог встречаемости ключевых слов в общем массиве публикаций до 3-х. После реализации процедуры кластеризации ключевых слов был выделен кластер, сформированный флагманскими ключевыми словами «архитектуры образовательных технологий» и «интерактивная среда обучения», включающий кроме указанных 46 ключевых слов. Далее выделенный кластер рассматривался как самостоятельный.

Результаты и обсуждение

Кластерный анализ при помощи открытого ПО VOSviewer 1.6.17 выявил 8 кластеров ключевых слов, рассматриваемых в качестве тематических областей исследований в направлении «информационные (цифровые) образовательные среды» (далее – «цифровые образовательные среды»). На рис. 1 представлена библиометрическая карта кластеров авторских ключевых слов в публикациях по направлению «цифровые образовательные среды» в исследованиях образовательных технологий.

¹ По состоянию на 12.12.2021 г.

² <https://www.vosviewer.com/> (дата обращения: 18.03.2022).

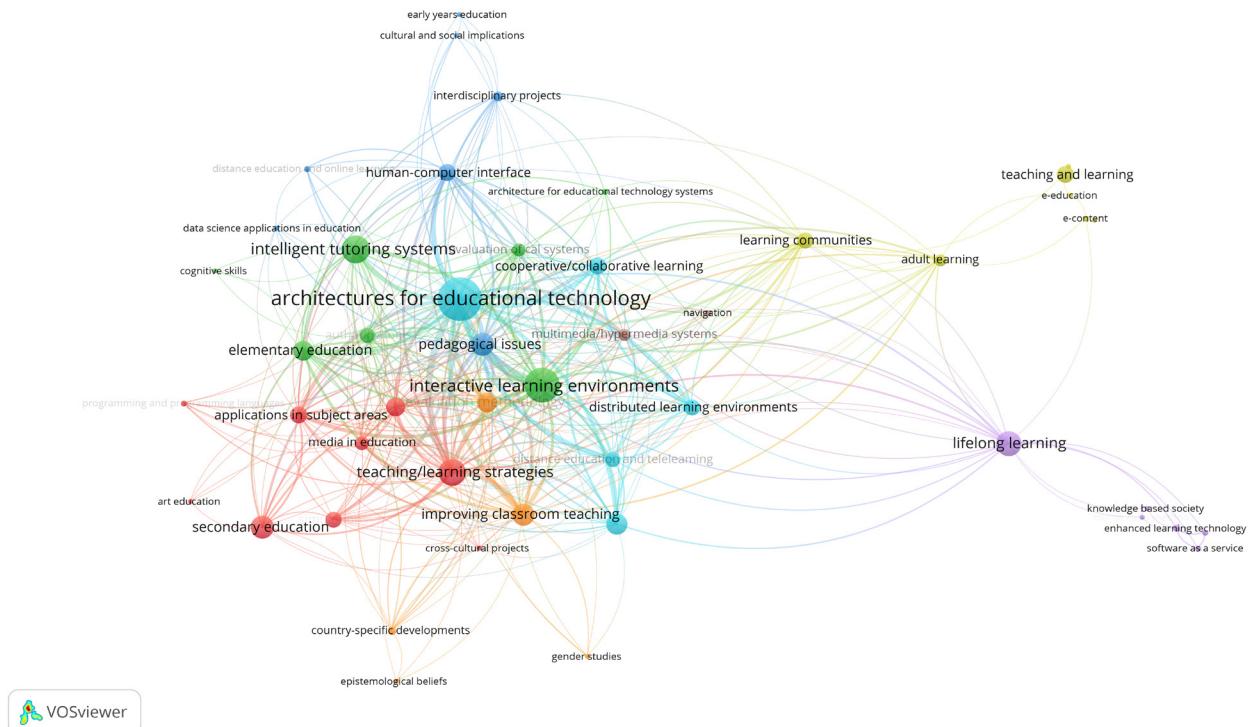


Рисунок 1. Карта кластеров авторских ключевых слов в публикациях по направлению «цифровые образовательные среды» в исследованиях образовательных технологий (на материале поисковой платформы Web of Science). Величина элемента отражает количество случаев встречаемости термина в списке ключевых слов в публикациях.

В таблице 1 представлены 10 ключевых слов с наибольшей цитируемостью публикаций с ними. Таким образом, на основании показателя средней цитируемости публикаций можно заключить, что наиболее востребованными в направлении исследований цифровых образовательных сред представляются работы, связанные с проблематикой разработки систем дистанционного обучения. Отмечается, что топ-10 представлен ключевыми словами пяти из восьми кластеров, что указывает на высокую востребованность нескольких исследовательских областей в рамках данного направления. Особенno выделяются в этой связи кластер 6 (голубая индикация рис. 1) и кластер 1 (красная индикация рис.1). Кроме того, 6-й и 1-й кластер входят в тройку кластеров с самыми высокими средними арифметическими от средних значений цитирования публикаций – 40,65 (1-е место) и 28,69 (3-е место), соответственно.

Ключевыми словами максимально вовлечеными в направление исследований «цифровые образовательные среды» являются флагманы пяти кластеров – исследовательских областей, что указывает на высокую интегрированность всего направления. Наиболее интегрированы в общую сеть связей с другими кластерами, т.е. имеют не только внутрикластерные

связи, но и связи с элементами других кластеров, элементы 1-го, 2-го, 3-го, 6-го, 7-го кластеров (таблица 2). Наиболее вовлеченным в межкластерные связи, то есть имеющим наибольшее количество внешних связей, является ключевое слово-флагман 6 кластера (голубая индикация рис.1) – «architectures for educational technology». Примечательно, что в сети связей ключевых слов в публикациях по материалам исследований проблематики образовательных технологий, представленной в [1], это ключевое слово в выделенном направлении исследований «цифровые образовательные среды» имеет менее значимую роль и по количеству связей с другими элементами располагается на 6 месте в кластере, составляющем это направление. Менее интегрированы в общую сеть связей с другими кластерами 5 кластер (желтая индикация рис. 1) – внешние связи обеспечены одним элементом из шести, составляющих кластер, а также 4 кластер (фиолетовая индикация рис. 1) – внешние связи обеспечены тремя из семи элементов кластера.

В таблице Приложения представлены кластеры ключевых слов, выделяемые в публикациях по направлению «цифровые образовательные среды» в исследованиях по проблематике образовательных технологий.

Таблица 1. Топ-10 ключевых слов с наибольшей средней цитируемостью публикаций по направлению исследований «цифровые образовательные среды» (на материале поисковой платформы Web of Science)

| № | ключевое слово (англ.) | ключевое слово (рус.) | клuster | количество связей с другими ключевыми словами | общая сила связи с другими ключевыми словами | встречаемость ключевых слов в публикациях | средняя цитируемость публикаций с ключевым словом |
|----|---|---|---------|---|--|---|---|
| 1 | distance education and telelearning | дистанционное образование и телеобучение | 6 | 23 | 90 | 28 | 62,86 |
| 2 | adult learning | обучение взрослых | 4 | 18 | 43 | 19 | 61,16 |
| 3 | multimedia/ hypermedia systems | мультимедийные/ гипермедийные системы | 8 | 19 | 59 | 18 | 55,94 |
| 4 | architecture for educational technology systems | архитектура систем образовательных технологий | 2 | 9 | 17 | 6 | 51,83 |
| 5 | media in education | медиа в образовании | 1 | 24 | 63 | 23 | 51,57 |
| 6 | teaching/ learning strategies | стратегии преподавания/ обучения | 1 | 30 | 236 | 79 | 42,77 |
| 7 | cooperative/ collaborative learning | кооперативное/ совместное обучение | 6 | 20 | 107 | 33 | 41,07 |
| 8 | computer mediated communication | компьютерно-опосредованная коммуникация | 6 | 24 | 102 | 48 | 37,08 |
| 9 | post secondary education | послевузовское образование | 1 | 30 | 88 | 40 | 36,03 |
| 10 | applications in subject areas | приложения в предметных областях | 1 | 25 | 103 | 35 | 33,46 |

Ниже представлены характеристики кластеров.

1 кластер (красная индикация рис.1) сформирован ключевыми словами, составляющими тематическую область **разработки предметно ориентированных образовательных медиа приложений**. Кластер содержит девять ключевых слов с частотой встречаемости от 4 до 79, медианой встречаемости – 30 и средним арифметическим от среднего цитирования публикаций с данными ключевыми словами – 28,69. Исследования с такой тематикой занимают третье место по востребованности (цитируемости) в направлении исследований «цифровые образовательные среды». Ключевые слова с наибольшим количеством связей – «teaching/learning strategies» («стратегии преподавания/обучения») – 30 связей, встречается 79 раз, а также «post secondary education» («профессиональное образование») – 30 связей, встречается 40 раз. Однако ключевые слова с наибольшей интенсивностью связей: «teaching/learning strategies» («стратегии преподавания/обучения») – 236 связей и «applications in

subject areas» («приложения в предметных областях»)

– 103 связи позволяют характеризовать кластер как ориентированный на проблематику оснащения цифровыми продуктами профессионального образования.

2 кластер (зеленая индикация рис.10) – проблемы разработки информационных систем обучения. Кластер включает семь ключевых слов с частотой встречаемости от 4 до 127, медианой встречаемости – 27 и средним арифметическим цитирования публикаций – 24,7. Ключевые слова с наибольшим количеством связей – «interactive learning environments» («интерактивные среды обучения») – 30 связей, встречаемость – 127 раз; «elementary education» («начальное образование») – 24 связи, встречаемость – 46 раз. Эти же ключевые слова имеют самую интенсивную связь с другими ключевыми словами – 308 и 107, соответственно. Анализ связей с другими ключевыми словами позволяет уточнить специфику исследовательской проблематики кластера как ориентированную

Таблица 2. Top-10 ключевых слов с наибольшей вовлеченностью (связанностью) в направление исследований «цифровые образовательные среды» (на материале поисковой платформы Web of Science)

| № | ключевое слово (англ.) | ключевое слово (рус.) | кластер | количество связей с другими ключевыми словами | общая сила связи с другими ключевыми словами |
|----|--|---|---------|---|--|
| 1 | architectures for educational technology | архитектуры образовательных технологий | 6 | 34 | 515 |
| 2 | pedagogical issues | педагогические проблемы | 3 | 31 | 175 |
| 3 | interactive learning environments | интерактивные среды обучения | 2 | 30 | 308 |
| 4 | teaching/learning strategies | стратегии преподавания/обучения | 1 | 30 | 236 |
| 5 | post secondary education | послевузовское образование | 1 | 30 | 88 |
| 6 | evaluation methodology | методология оценки | 7 | 28 | 115 |
| 7 | improving classroom teaching | улучшение преподавания в классе | 7 | 26 | 151 |
| 8 | human-computer interface | интерфейс человек-компьютер | 3 | 26 | 112 |
| 9 | applications in subject areas | приложения в предметных областях | 1 | 25 | 103 |
| 10 | computer mediated communication | компьютерно-опосредованная коммуникация | 6 | 24 | 102 |

на вопросы непрерывного обучения учителей начальной школы. Близость к лидерам по количеству связей ключевых слов «intelligent tutoring systems» («интеллектуальные системы обучения») – 22 связи, встречаемость – 84 раза; «evaluation of cal systems» («оценка cal-системы» – система оценки эффективности обучения языку) – 20 связей, встречаемость – 22 раза – указывает на связь исследования по проблемам разработки и оценки эффективности информационных систем обучения с проблематикой адаптации образовательного контента и образовательных траекторий к индивидуальному уровню способностей обучающихся и в связи с этим данную область исследований в рамках направления «цифровые образовательные среды» можно обозначить как **«индивидуальная адаптация информационных образовательных систем»**.

3 кластер (синяя индикация рис.1) представлен ключевыми словами, объединяемыми исследовательской областью **«информационная педагогика»**. Кластер включает семь терминов с частотой встречаемости от 3 («cultural and social implications» – «культурные и социальные последствия») до 58 («pedagogical issues» – «педагогические проблемы»), медианой встречаемости – 4 и средним арифметическим среднего цитирования – 14,25. Ключевые слова

с наибольшей связанностью с другими: «pedagogical issues» – 31 связь, встречаемость – 58 раз, среднее арифметическое среднего цитирования публикаций – 30,41; «human-computer interface» («интерфейс человек-компьютер») – 26 связей, встречаемость – 34 раза, среднее арифметическое среднего цитирования – 20,91. Кластер связан с проблематикой дистанционного образования и онлайн-обучения, а также с проблематикой культурных и социальных последствий применения информационных образовательных технологий и педагогического их значения в дошкольном образовании.

4 кластер (желтая индикация рис.1) представлен ключевыми словами, формирующими исследовательскую область **«цифровой образовательный нетворкинг»**. Кластер включает семь терминов, частота встречаемости от 3 («self direct learning» – «самостоятельное обучение» и «e-education» – «электронное образование») до 33 («teaching and learning» – «преподавание и обучение»), медианой встречаемости – 5, причем наиболее встречающийся термин кластера – «teaching and learning» – имеет очень слабую связанность с терминами направления – общее количество связей – 3. Наибольшую связанность с другими ключевыми словами как самого кластера, так и ключевыми

словами других кластеров имеет термин «learning communities» («образовательные сообщества»): 21 связь при общей силе связи – 59 и средним цитированием публикаций с данным термином – 32,94. Наиболее тесно указанный термин связан с термином «architectures for educational technology» («архитектуры образовательных технологий»): общая сила связи – 13. Вероятно, данный кластер тесно связан с проблематикой разработки образовательных социальных сетей. Также высокую связанность с терминами данного кластера, но более с терминами других кластеров направления имеет термин «adult learning» («обучение взрослых»): встречаемость – 19, имеет 18 связей при общей силе связи – 43. Данный термин уточняет основной объект исследования – взрослые обучающиеся. Ключевое слово «adult learning» встречается в публикациях с наибольшим средним цитированием в кластере (среднее цитирование – 61,15) и занимающим второе место по этому показателю в направлении. В целом кластер представляется мало вовлеченным в направление исследований цифровых образовательных сред, вероятно, в виду относительной самостоятельности проблематики.

5 кластер (фиолетовая индикация рис.1) включает шесть ключевых слов встречаемостью от 3 до 68 (медиана встречаемости – 5). Исследовательская область кластера задана термином «lifelong learning» («непрерывное обучение» или «обучение на протяжении всей жизни»), а связанные с кластером ключевые слова определяют его специфику как **цифровую трансформацию непрерывного образования специалистов** (см. таблицу приложения). Наибольшим количеством связей с другими терминами как внутри кластера, так и с терминами других кластеров является термин «lifelong learning»: 23 связи, сила связей – 54. Данный термин представляет собой единственный опосредующий элемент данного кластера с другими, т.е., входя в исследовательские области, определяемые другими кластерами, термин всецело определяет тематическую специфику своего кластера. Данный термин является лидером по среднему цитированию публикаций с ним в своем кластере – 61,16, а также занимает второе место по этому показателю в направлении исследований цифровых образовательных сред в целом.

6 кластер является определяющим для всего исследуемого тематического направления «цифровые образовательные среды» и касается **общих вопросов цифрового образовательного дизайна**. Каждый термин данного кластера имеет связи с терминами всех без исключения кластеров направления. Кла-

стер представлен высокочастотными ключевыми словами от наименее встречающегося для данного кластера – «distributed learning environments» («распределенные среды обучения»): встречаемость – 32 раза, до максимально встречающегося «architectures for educational technology» («архитектуры образовательных технологий»): встречаемость – 190 раз. Медиана встречаемости ключевых слов – 33. Термин «architectures for educational technology» является определяющим как для данного кластера, так и для всего тематического направления. Данный термин является наиболее связанным с другими ключевыми словами направления – 34 связи, наиболее интенсивно связанным с другими ключевыми словами – общая сила связи – 515, а также наиболее встречающимся в исследовательском направлении «цифровые образовательные среды». Наиболее востребованными (цитируемыми) публикациями с терминами данного кластера являются публикации с ключевым словом «distance education and telelearning» («дистанционное образование и телобучение»). Среднее цитирование таких публикаций – 62,86 – формирует абсолютное лидерство термина по данному показателю в исследуемом направлении. В целом кластер представлен ключевыми словами, публикации с которыми наиболее востребованы в исследовательском направлении «цифровые образовательные среды». Среднее арифметические от среднего цитирования – 40,65, максимальное – 62,86, минимальное – 31,03.

7 кластер (оранжевая индикация рис.1) представлен пятью терминами ключевых слов встречаемостью от 3 до 56, медиана встречаемости – 9. Исследовательская область определена двумя высокочастотными и высокосвязанными терминами: «improving classroom teaching» («улучшение преподавания в классе»), встречаемостью – 56 раз, связанным с 26 другими терминами и интенсивностью связей – 151; а также «evaluation methodology» («методология оценки»), встречаемостью 44 раза, связанным с 28 другими терминами и интенсивностью связей – 115. Данные термины задают основную тематику исследовательской области – методы и стратегии повышения качества обучения. Оставшиеся термины: «country-specific developments» («национально специфическое развитие»), «gender studies» («гендерные исследования»), «epistemological beliefs» («эпистемологические убеждения») уточняют специфику исследовательской области, которую можно охарактеризовать как выявление **дифференциальных факторов качества обучения** информационными методами. Наиболее востребованными публикациями с терминами данного кластера являются публикации с ключевым словом «improving classroom teaching»: среднее цитирование – 31,77. Публикации с остальными

терминами кластера в среднем цитируются от 14,33 до 19,55 раз, что показывает их востребованность на уровне среднего арифметического среднего цитирования по направлению.

8 кластер (коричневая индикация рис.1) представлен двумя терминами относительно низкой встречаемости и средней связанностью с другими терминами направления: «multimedia/hypermedia systems» («мультимедийные/гипермемдийные системы»), встречаемостью – 18 и связанностью – 19; «navigation» («навигация»), встречаемостью – 5 и связанностью – 8. Не смотря на невыраженную встречаемость термины кластера описывают важную исследовательскую проблематику, область которой можно обозначить как **«проблемы навигации на образовательных платформах»**. Публикации с термином «multimedia/hypermedia systems» характеризуются как высоковостребованные. Средняя их цитируемость – 55,94, что является третьим показателем цитируемости по направлению.

Выводы

Анализ выявляет семь хорошо дифференцируемых научно-исследовательских областей в рамках направления «цифровые образовательные среды» исследований образовательных технологий: «разработка предметно ориентированных образовательных медиа приложений», «индивидуальная адаптация информационных образовательных систем», «информационная педагогика», «цифровой образовательный нетворкинг», «цифровая трансформация непрерывного образования специалистов», «общие вопросы цифрового образовательного дизайна», «выявление дифференциальных факторов качества обучения», «проблемы навигации на образовательных платформах». Указанными исследовательскими областями можно описать тематический ландшафт направления исследований цифровых образовательных сред в научно-исследовательской проблематике образовательных технологий.

Областью, задающей общую тематику направления, является область исследований по общим вопросам цифрового образовательного дизайна, включающая в себя в качестве частных вопросы дистанционного образования и телебачения, распределенных сред обучения, архитектур для образовательных технологий. Высокую востребованность работ по названным вопросам отражает среднее арифметическое среднего цитирования публикаций в данной области – 40,65.

Высоковостребованной областью исследований в рамках направления представляются вопросы разработки образовательных медиа приложений, ориентированных на конкретную предметную область. Среднее арифметическое среднего цитирования публикаций с терминами данного кластера – 28,69. Также выделяется область исследований с высокой востребованностью немногочисленных ее публикаций, связанная с вопросами навигации на образовательных платформах (среднее арифметическое от среднего цитирования – 36,07).

В целом ландшафт исследований по направлению «цифровые образовательные среды» характеризуется многоплановостью: от вопросов инженерии информационных сред до педагогических аспектов качества цифрового образования. В данном ландшафте в качестве исследовательских областей выделяются общие вопросы разработки и оптимизации информационных образовательных ресурсов: вопросы цифрового дизайна и навигации на образовательных платформах, отличающиеся наибольшей востребованностью публикаций на эту тему. Также выделяются исследовательские области взаимоадаптации обучающихся и информационных систем, связанные с улучшением качества обучения. Исследования этих областей характеризуются относительно средней востребованностью. Наименьшей востребованностью характеризуются исследовательские области, связанные с вопросами применения информационных образовательных технологий на различных уровнях образования.

Также направление характеризуется как высокointегрированное, т.е. отличающееся интенсивным взаимопроникновением подавляющего числа исследовательских областей. Слабоинтегрированные в направление области связаны с вопросами цифровой трансформации непрерывного образования специалистов и вопросами цифрового образовательного нетворкинга.

Ограничение

Как отмечалось во введении к статье, англоязычное научно-информационное пространство связывает исследования цифровых образовательных сред с термином ««learning management system (LMS)» («система управления обучением»). Данное исследование представляет научный ландшафт работ по проблемам цифровых образовательных сред внутри домена исследований образовательных технологий. Таким образом, представленные в статье научные области исследований цифровых образовательных сред следует рассматривать как аффилированные проблематике образовательных технологий. Однако, автор предполагает, что аналогичное исследование, предпринятое в отношении научно-исследовательского домена «learning management system» выявит близкие по тематике области исследования и аналогичные для них тенденции связаннысти и востребованности.

Список литературы

1. Моргун, А.Н. Современные образовательные технологии: мировые исследовательские тренды / А.Н. Моргун, О.Ф. Природова, В.Б. Никишина // Методология и технология непрерывного профессионального образования. – 2021. – № 4(8). – С. 45-81. – DOI 10.24075/MTCPE.2021.021.
2. Моргун, А.Н. Образовательные технологии: отраслевые исследовательские доминанты / А.Н. Моргун, О.Ф. Природова, В.Б. Никишина // Методология и технология непрерывного профессионального образования. – 2022. – №3(11). – С. 29-45. – DOI: 10.24075/MTCPE.2022.030

References

1. Morgun, A.N. Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii: mirovye issledovatel'skie trendy / A.N. Morgun, O.F. Prirodova, V.B. Nikishina // Metodologiya i tekhnologiya nepreryvnogo professional'nogo obrazovaniya. – 2021. – № 4(8). – S. 45-81. – DOI 10.24075/MTCPE.2021.021.
2. Morgun, A.N. Obrazovatel'nye tekhnologii: otraslevye issledovatel'skie dominanty / A.N. Morgun, O.F. Prirodova, V.B. Nikishina // Metodologiya i tekhnologiya nepreryvnogo professional'nogo obrazovaniya. – 2022. – №3(11). – S. 29-45. – DOI: 10.24075/MTCPE.2022.030

Таблица. Кластеры авторских ключевых слов в публикациях по направлению «Цифровые образовательные среды» в исследованиях образовательных технологий (по материалам информационной платформы Web of Science).

| ключевые слова (анг.) | ключевые слова (рус.) | кол-во связей | общая сила связи | встречаемость | ср. цитируемость |
|--|---|---------------|------------------|---------------|------------------|
| Кластер 1 «Разработка предметно ориентированных образовательных медиа приложений» | | | | | |
| teaching/learning strategies | стратегии преподавания/ обучения | 30 | 236 | 79 | 42,77 |
| post secondary education | профессиональное образование | 30 | 88 | 40 | 36,03 |
| applications in subject areas | приложения в предметных областях | 25 | 103 | 35 | 33,46 |
| media in education | медиа в образовании | 24 | 63 | 23 | 51,57 |
| secondary education | среднее образование | 18 | 54 | 57 | 13,6 |
| simulations | симуляции | 17 | 53 | 30 | 14,33 |
| cross-cultural projects | межкультурные проекты | 11 | 11 | 4 | 38,0 |
| programming and programming languages | программирование и языки программирования | 8 | 14 | 5 | 24,2 |
| art education | художественное образование | 5 | 5 | 4 | 4,25 |
| Кластер 2 «Индивидуальная адаптация информационных образовательных систем» | | | | | |
| interactive learning environments | интерактивные среды обучения | 30 | 308 | 127 | 29,88 |
| elementary education | начальное образование | 24 | 107 | 46 | 16,37 |
| intelligent tutoring systems | интеллектуальные системы обучения | 22 | 90 | 84 | 18,15 |
| authoring tools | инструменты разработки | 21 | 54 | 27 | 21,96 |
| evaluation of cal systems | оценка cal-системы | 20 | 66 | 22 | 32,18 |
| architecture for educational technology systems | архитектура систем образовательных технологий | 9 | 17 | 6 | 51,83 |
| cognitive skills | когнитивные навыки | 4 | 4 | 4 | 2,5 |
| Кластер 3 «Информационная педагогика» | | | | | |
| pedagogical issues | педагогические проблемы | 31 | 175 | 58 | 30,41 |
| human-computer interface | интерфейс человек-компьютер | 26 | 112 | 34 | 20,91 |
| interdisciplinary projects | междисциплинарные проекты | 16 | 35 | 13 | 28,15 |
| data science applications in education | применение науки о данных в образовании | 9 | 11 | 4 | 14,25 |
| distance education and online learning | дистанционное и онлайн-обучение | 6 | 15 | 5 | 2,0 |
| cultural and social implications | культурные и социальные последствия | 6 | 7 | 3 | 0 |
| early years education | дошкольное образование | 4 | 4 | 4 | 4,0 |

| ключевые слова (анг.) | ключевые слова (рус.) | кол-во связей | общая сила связи | встречаемость | ср. цитируемость |
|---|--|---------------|------------------|---------------|------------------|
| Кластер 4 «Цифровой образовательный нетворкинг» | | | | | |
| learning communities | образовательные сообщества | 21 | 59 | 32 | 32,94 |
| adult learning | обучение взрослых | 18 | 43 | 19 | 61,16 |
| e-content | электронный контент | 4 | 4 | 5 | 3,2 |
| teaching and learning | преподавание и обучение | 3 | 3 | 33 | 3,45 |
| e-education | электронное образование | 3 | 3 | 3 | 0 |
| mobile learning environment | мобильная среда обучения | 1 | 1 | 4 | 0 |
| self direct learning | самостоятельное обучение | 1 | 1 | 3 | 1,0 |
| Кластер 5 «Цифровая трансформация непрерывного образования специалистов» | | | | | |
| lifelong learning | непрерывное обучение | 23 | 54 | 68 | 19,10 |
| enhanced learning technology | улучшенная технология обучения | 5 | 14 | 7 | 0,43 |
| internet computing | интернет-вычисления | 3 | 11 | 5 | 0,4 |
| software as a service | программное обеспечение как услуга | 3 | 10 | 5 | 1,2 |
| knowledge based society | общество, основанное на знаниях | 3 | 3 | 3 | 0 |
| monte carlo method | метод Монте-Карло | 3 | 3 | 3 | 0,67 |
| Кластер 6 «Общие вопросы цифрового образовательного дизайна» | | | | | |
| architectures for educational technology | архитектуры образовательных технологий | 34 | 515 | 190 | 31,19 |
| computer mediated communication | компьютерно-опосредованная коммуникация | 24 | 102 | 48 | 37,08 |
| distance education and telelearning | дистанционное образование и телеобучение | 23 | 90 | 28 | 62,86 |
| distributed learning environments | распределенные среды обучения | 22 | 95 | 32 | 31,03 |
| cooperative/collaborative learning | кооперативное/ совместное обучение | 20 | 107 | 33 | 41,06 |
| Кластер 7 «Выявление дифференциальных факторов качества обучения» | | | | | |
| evaluation methodology | методология оценки | 28 | 115 | 44 | 19,55 |
| improving classroom teaching | улучшение преподавания в классе | 26 | 151 | 56 | 31,77 |
| country-specific developments | национально специфическое развитие | 13 | 28 | 9 | 18,22 |
| gender studies | гендерные исследования | 6 | 8 | 4 | 14,75 |
| epistemological beliefs | эпистемологические убеждения | 4 | 4 | 3 | 14,33 |
| Кластер 8 «Проблемы навигации на образовательных платформах» | | | | | |
| multimedia/hypermedia systems | мультимедийные/ гипермедийные системы | 19 | 59 | 18 | 55,94 |
| navigation | навигация | 8 | 11 | 5 | 16,2 |

DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENTS: AREAS OF STUDY IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY RESEARCH

Morgun A.N.¹

Abstract

The paper presents the results of a bibliometric study of the scientific direction "digital educational environments" based on the Web of Science information platform. Within the direction, eight research areas of varying scientific relevance are identified: "development of subject-oriented educational media applications", "individual adaptation of educational information systems", "information pedagogy", "digital educational networking", "digital transformation of continuous education of specialists", "general issues of digital educational design", "identification of differential factors in the quality of education", "problems of navigation on educational platforms".

Keywords

digital educational environments, field of study, scientific and thematic landscape, VOSViewer.

¹ Pirogov National Research Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia.

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