

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

УДК 004.65:37.018.4

<https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-3-91-116>

Анализ и формирование информационных ресурсов для поддержки принятия решений в образовательных системах

Е. Н. Павличева

*Департамент образования и науки, Москва, Российская Федерация,
enpav@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0707-6484>*

Аннотация. Статья посвящена анализу и формированию информационных ресурсов для систем поддержки принятия решений в рамках функционирования цифрового двойника образовательной организации с целью эффективного управления бизнес-процессами. Рассмотрены подходы к формированию цифровой тени и переходу к цифровому двойнику организации. Определены общие подходы к формированию базы знаний систем поддержки принятия решений. Определены факторы, которые необходимо учитывать на уровне формирования баз знаний. Рассмотрены инструменты анализа и мониторинга научной литературы. Приведён анализ данных публикационной активности в научной литературе с мониторингом изменений семантики карт отдельно на 2015 г. и на 2020 г. по определённым тематикам: компьютеризация образования, непрерывное образование, цифровизация образования, системы дистанционного обучения, электронные курсы, электронное образование, электронные библиотеки, информационные и коммуникационные технологии в образовании, интерактивные образовательные технологии, MOOC (массовые открытые онлайн-курсы) и виртуальное образование. Для построения использовались данные по статьям научной БД Web of Science. Рассмотрено построение семантических карт на основе встречаемости ключевых слов научных источников с использованием программного обеспечения VOSviewer, которое извлекает термины из аннотаций и ключевых слов статей обрабатываемой выборки и добавляет их в единое множество.

Ключевые слова: образовательная система, поддержка принятия решений, система поддержки принятия решений, цифровая тень, цифровой двойник, дистанционное образование, события-джокеры, семантический анализ, семантические карты

Для цитирования: Павличева Е. Н. Анализ и формирование информационных ресурсов для поддержки принятия решений в образовательных системах // Научные и технические библиотеки. 2024. № 3. С. 91–116. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-3-91-116>

DIGITAL INFORMATION RESOURCES

UDC 004.65:37.018.4

<https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-3-91-116>

Analyzing and building information resources to support decision making in educational systems

Elena N. Pavlicheva

*Department of Education and Science, Moscow, Russian Federation,
enpav@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0707-6484>*

Abstract. The author discusses the analysis and building of information resources for decision-making systems and efficient business processes management within the framework of the operating digital twin of educational institution. She reviews the general approaches to building the knowledge bases of the decision-making systems, and identifies the factors to be taken into account when building the databases. The author discusses literature analysis and monitoring tools, analyzes the publication activity in science periodicals and provides the data of sematic charts monitoring separately for 2015 and 2020 in several areas: education computerization, continuing education, education digitalization, remote learning systems, digital courses, digital education, electronic libraries, information and communication technologies, massive open online courses and virtual education. The data of Web of Science were used. The semantic charts are built on the basis of co-occurrence of scholarly sources keywords using VOSviewer software that extracts terms from abstracts and article keywords and adding them to the entity.

Keywords: educational system, decision making support, decision-making support system, digital shadow, digital twin, distance education, wildcard event, semantic analysis, semantic charts

Cite: Pavlicheva E. N. Analyzing and building information resources to support decision making in educational systems // Scientific and technical libraries. 2024. No. 3, pp. 91–116. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-3-91-116>

Информационная поддержка в принятии управленческих решений – главная задача при оптимизации бизнес-процессов организации. Она реализуется на основе совокупности накопленных информационных ресурсов компании, высокотехнологичных исследований, мониторинга информационных ресурсов, данных аналитических отчётов и прогнозов.

Основной массив данных для анализа и прогнозирования формируется на этапе сбора данных, в момент создания цифровой тени организации (ЦТ). Под ЦТ мы понимаем автоматизированный односторонний поток данных между физическим объектом и цифровым двойником [1–4].

ЦТ образовательной организации формируется на тех же принципах, что и в любой другой компании. На начальном этапе создания ЦТ собираются и переводятся в цифровой формат данные о всех бизнес-процессах. Со временем всё больше процессов автоматизируется, переводится на безбумажный документооборот, хранится в базах данных [5–10].

Наличие ЦТ позволяет эффективно использовать модель управления, основанную на данных, ядром которой является единая информационная система управления образовательной организацией – программно-аппаратный комплекс, охватывающий образовательную, научную и инновационную деятельность, финансы, кадры, дистанционное обучение, порталы и др.

Управление образовательной организацией с ЦТ основано на анализе большого объёма данных – создаётся ERP-система, которая собирает все данные, анализирует их и представляет в определённой форме, необходимой руководству образовательной организации для принятия решений. Создаваемая система – это своеобразный дашборд, с помощью которого можно получить информацию в любом разрезе для принятия управленческих решений по всем направлениям, вклю-

чая кадры, финансы, развитие. Анализируются любые данные, можно получить ответы на вопросы об эффективности образовательной организации, наборе абитуриентов, востребованности образовательных программ и др.

На основании ЦТ можно сформировать цифрового двойника (ЦД) (рис. 1). Под ЦД в статье будет пониматься виртуальное представление физического объекта или процесса, относящееся к третьей категории – система, в которой данные между физическим и цифровым двойником перемещаются в обоих направлениях [6].

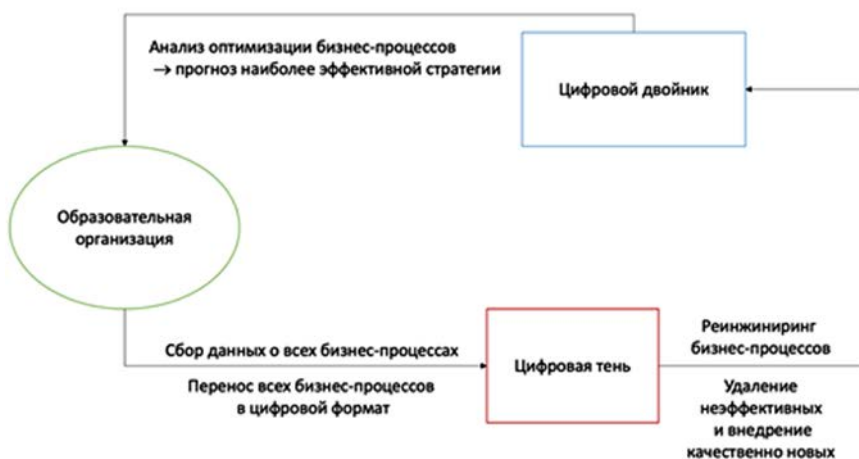


Рис. 1. Схематическое использование ЦТ и ЦД в образовательной организации

Использование ЦД позволяет анализировать полный объем данных образовательной организации, который, накапливаясь, производит трансформацию, другими словами – реинжиниринг, бизнес-процессов: удаление неэффективных и внедрение качественно новых. ЦД позволяет прогнозировать последствия принимаемых решений, выявлять и развивать наиболее эффективные стратегии, что в итоге приводит к качественному скачку в функционировании организации.

Наличие ЦД в системе принятия решений особенно важно, если учитывать возможное влияние на прогноз событий-джокеров – событий, для которых присущи низкая вероятность, неожиданность наступления и чрезвычайно серьезные последствия.

Яркими примерами таких событий являются пандемия COVID-19 и санкции в отношении России. Эпидемия коронавируса повлияла на все сферы жизнедеятельности человека, в том числе образование.

Дистанционное обучение из составляющей части образовательного процесса стало основным, более актуальными стали MOOK, виртуальные лабораторные практикумы, симуляторы, метавселенные, применяемые в образовательном процессе [10–13].

Санкции в отношении России также существенно повлияли на развитие нашей экономики. Так, например, изменился заказ к системе высшего образования в части приоритетности отраслей народного хозяйства для подготовки высококвалифицированных кадров. Изменились требования работодателей к специалистам на выпуске, причём в краткосрочной перспективе. Если ранее работодатели понимали, что специалист по их заказу будет готов через четыре года, то в нынешней ситуации есть потребность в смещении акцентов подготовки, специализации выпускников под конкретные задачи отрасли.

События-джокеры могут быть самыми разнообразными: от стихийных бедствий и экономических кризисов до технологических катастроф.

Таким образом, мы должны предусмотреть в системах поддержки принятия решений (СППР) организаций аспекты правдоподобия и влияния событий-джокеров на ситуацию.

Учитывая вышеизложенное, особенно острой становится проблема формирования контента на уровне баз знаний для систем поддержки принятия решений. Формирование такого контента возможно, в том числе на основе анализа и мониторинга научной литературы. Одним из инструментов такого анализа могут стать семантические карты публичной активности учёных.

Для построения семантических карт на основе совстречаемости ключевых слов научных источников использовалось программное обеспечение VOSviewer, которое извлекает термины из аннотаций и ключевых слов статей обрабатываемой выборки и добавляет их в единое множество. VOSviewer выделяет кластеры терминов на основе их совместной встречаемости в используемых текстах. При визуализации VOSviewer окрашивает отдельные кластеры в разные цвета. Размер узла в построенной семантической карте зависит от количества появлений термина, к которому относится узел, в текстовом множестве.

Анализ получаемых семантических карт позволяет сделать выводы о существующих внутри анализируемой области исследований тематических направлениях, а также выявить междисциплинарные направления, которые на карте оказались на пересечении кластеров.

Для иллюстрации влияния событий-джокеров и демонстрации подходов к формированию базы знаний СППР выявили ключевые термины и связи между ними, соответствующие основным проблемам, с которыми столкнулась система образования в период пандемии коронавируса.

Дополнительно были выделены более узкие тематики (компьютеризация образования, непрерывное образование, цифровизация образования, системы дистанционного обучения, электронные курсы, электронное образование, электронные библиотеки, информационные и коммуникационные технологии в образовании, интерактивные образовательные технологии, MOOK и виртуальное образование) для визуального представления изменения научных интересов в области цифровизации образования.

Для анализа изменений семантики карт и динамики за пять лет выборки строились раздельно на 2015 г. и на 2020 г. Для построения использовались данные по статьям научной БД Web of Science.

На обобщённой семантической карте (рис. 2), для аспекта поиска «дистанционное обучение студентов» за 2015 г., отчётливо выделены два крупных кластера, ключевыми вершинами которых являются термины «студенты», «образование», «обучение» и «дистанционное образование». Такое сочетание терминов говорит о том, что в рассматриваемом временном периоде научные исследования были связаны с небольшим повышением интересов в области дистанционного образования и обучения.

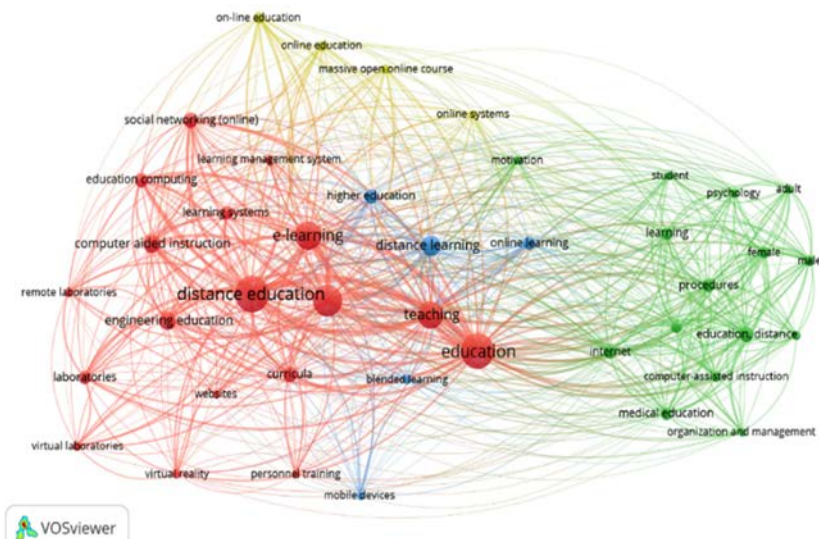


Рис. 2. Семантическая карта для аспекта поиска «дистанционное обучение студентов», построенная для выборки за 2015 г.

Однако на семантической карте за 2020 г. (рис. 3) можно наблюдать уже четыре тесно переплетённых кластера с наиболее часто встречающимися ключевыми словами и терминами – «студенты», «дистанционное образование», «образование», «организация», «дистанционное обучение», «медицинское образование», «учебный план», «коронавирус» и «высшее образование».

Такое смещение акцентов по сравнению с 2015 г. связано в первую очередь с новым большим вызовом – пандемией COVID-19. В связи с локдаунами в ряде европейских государств, а также с переводом на дистанционное обучение студентов в Российской Федерации, новые подходы к созданию методического, алгоритмического и программно-информационного обеспечения совершенствования цифровизированного многоуровневого образования, в частности инженерно-технологического, были крайне необходимы, так как подобного опыта в современном мире не было.

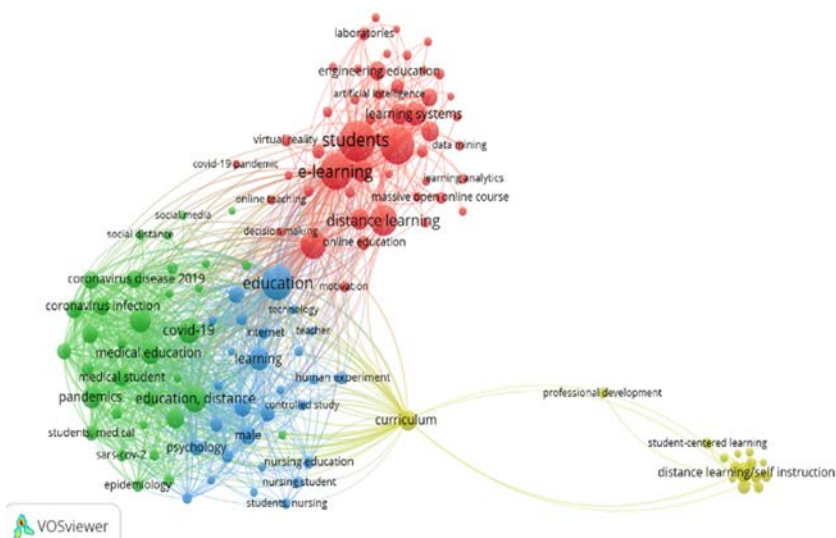


Рис. 3. Семантическая карта для аспекта поиска «дистанционное обучение студентов», построенная для выборки за 2020 г.

В связи с этим данное направление начало активно развиваться, что подтверждается увеличением кластеров по всем выборкам построения семантических карт (рис. 4–14) в 2020 г. по сравнению с 2015 г. Намного чаще стали встречаться следующие ключевые слова – «виртуальная реальность», «машинное обучение», «информационные системы», «массовые открытые онлайн-курсы», «интернет», «большое количество данных», что говорит о значительном усилении интересов в сфере дистанционного образования.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что пандемия внесла значительные коррективы в процесс образования. Это серьёзный вызов – развитие у студентов цифровых навыков для эффективного использования технологий, а также внедрение вспомогательных систем управления данными и информацией (рис. 13 – выборка за 2020 г., 14). Важно отметить, что ранее множество исследований носили более локальный характер (выполнялись отдельными группами учёных) и не пересекались между собой (например, рис. 6 – выборка за 2015 г.).

В качестве основного метода анализа данных с использованием программы VOSviewer выбран метод co-occurrence, который кластеризует ключевые слова по степени того, как часто они встречаются вместе в одной работе. Таким образом, ключевые слова формируют тематические кластеры. На картах, представленных ниже, кластеры помечаются различными цветами, размер каждого ключевого слова определяется показателем «total link strength», то есть силы связи данного ключевого слова со всеми другими, а линии отражают связи между двумя отдельными ключевыми словами.

Размер (диаметр) шарика прямо пропорционален частоте встречаемости того или иного слова или словосочетания в научных статьях. Кластер – это объединение однородных элементов в одну группу, то есть по смыслу.

В результате семантического анализа научной и научно-технической литературы по заданным тематикам мы получили данные построения семантических карт, отражающие актуальность исследований в различных областях (см. таблицу).

Данные построения семантических карт

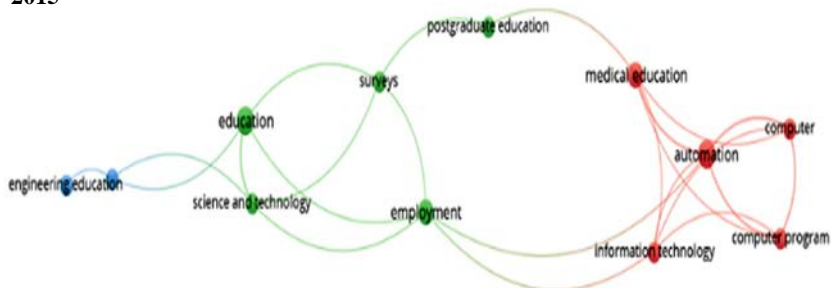
Ключевой аспект поиска в БД Scopus	Год	Количество ключевых слов	Количество кластеров	Количество статей, найденных в БД Scopus	Изменение количества публикаций за пять лет (%)
Компьютеризация образования	2015	12	3	20	75
	2020	34	4	35	
Цифровизация образования	2015	3	2	28	5593
	2020	223	9	1594	
Системы дистанционного обучения	2015	130	11	1250	143
	2020	269	42	3034	
Электронные курсы	2015	16	2	98	57
	2020	24	6	154	
Электронное образование	2015	21	2	330	98
	2020	35	6	655	

Ключевой аспект поиска в БД Scopus	Год	Количество ключевых слов	Количество кластеров	Количество статей, найденных в БД Scopus	Изменение количества публикаций за пять лет (%)
Электронная библиотека	2015	45	8	1631	5
	2020	47	4	1709	
Информационные и коммуникационные технологии в образовании	2015	61	3	26 499	107
	2020	32	3	54 777	
Интерактивные образовательные технологии	2015	61	2	8374	89
	2020	44	2	15 785	
Массовые открытые онлайн-курсы	2015	43	2	1101	110
	2020	114	8	2307	
Виртуальное образование	2015	79	4	16 561	92
	2020	55	2	31 829	
Непрерывное образование	2015	64	1	14 392	26
	2020	36	1	18 136	
Дистанционное обучение студентов	2015	42	4	834	101
	2020	126	4	1676	

Изменения интереса к данной сфере исследований в период с 2015 по 2020 г. отражены на рис. 4–13, 14 – выборка за 2020 г.

Анализируя семантические карты по термину «компьютеризация образования», мы видим, что количество ключевых слов, которые присутствуют в научных статьях, увеличилось. Добавились такие слова, как «высшее образование», «инжиниринговое обучение», «информационные и коммуникационные технологии», «искусственный интеллект» и др. Таким образом, сфера научных интересов в области компьютеризации расширилась. Расстояние между вершинами графа уменьшилось, что говорит о большем сродстве журналов, в которых опубликованы работы.

2015



2020

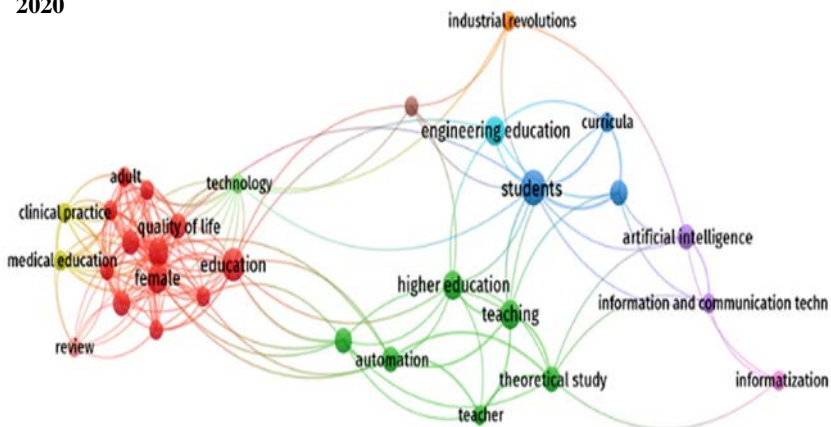
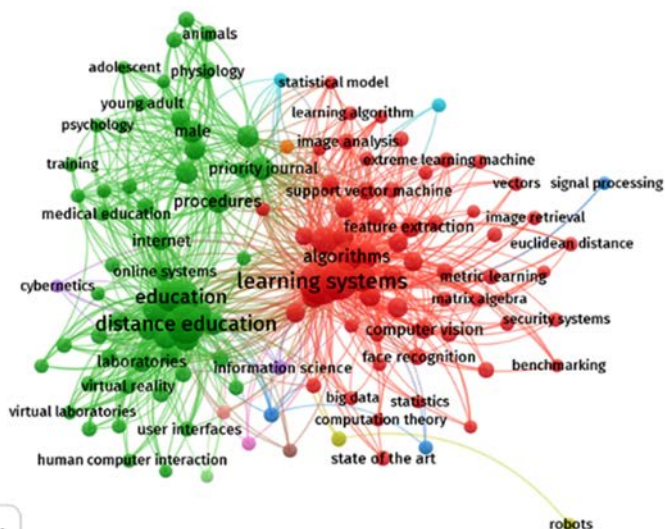


Рис. 4. Семантическая карта для аспекта поиска «компьютеризация образования» (выборки за 2015 и 2020 гг.)

По ключевым словам «непрерывное образование» не наблюдаются существенные визуальные расхождения, что свидетельствует о консервативности в данной области, все ключевые слова относятся к единственному кластеру, то есть к одной тематике журналов.

2015



2020

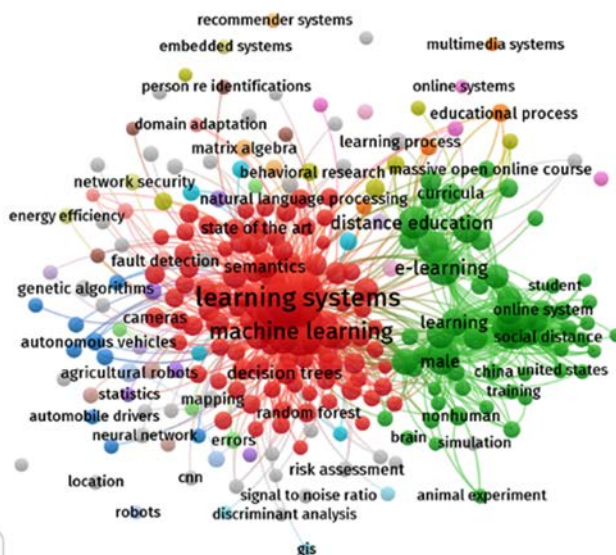
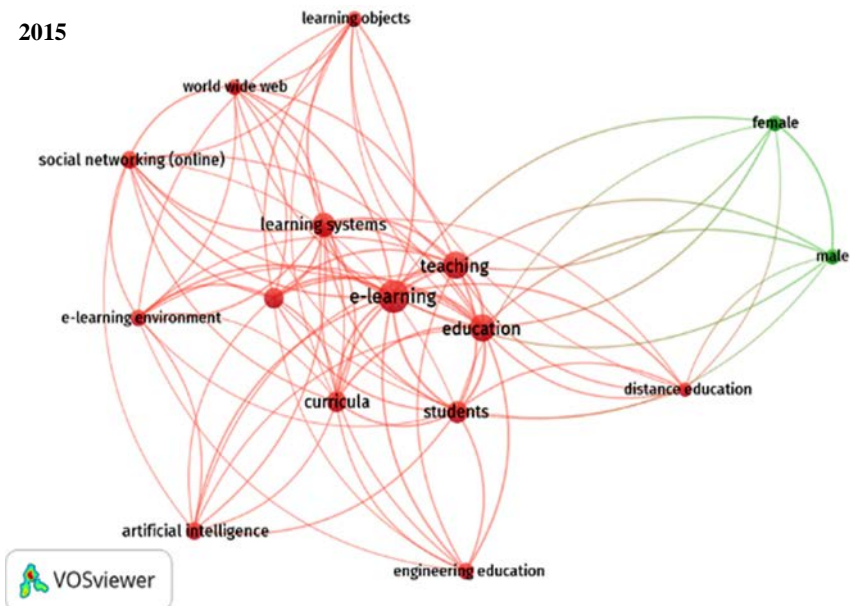


Рис. 7. Семантическая карта для аспекта поиска «системы дистанционного обучения» (выборки за 2015 и 2020 гг.)

2015



2020

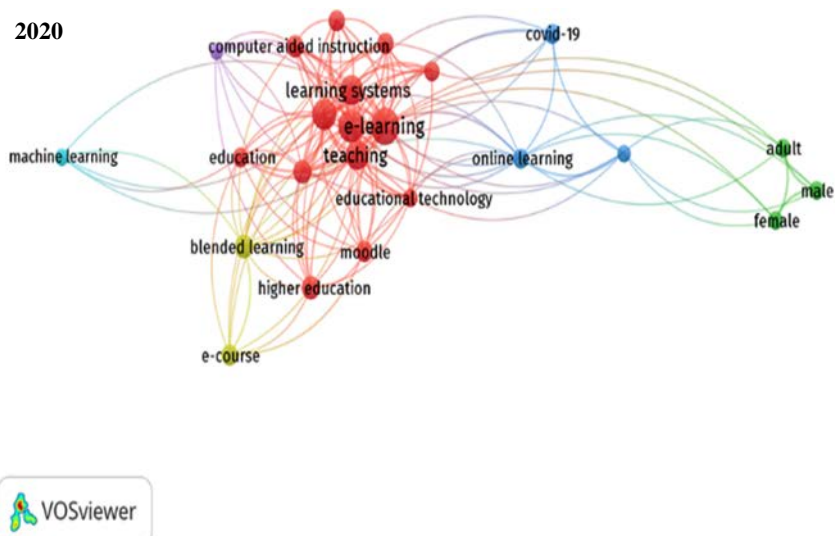
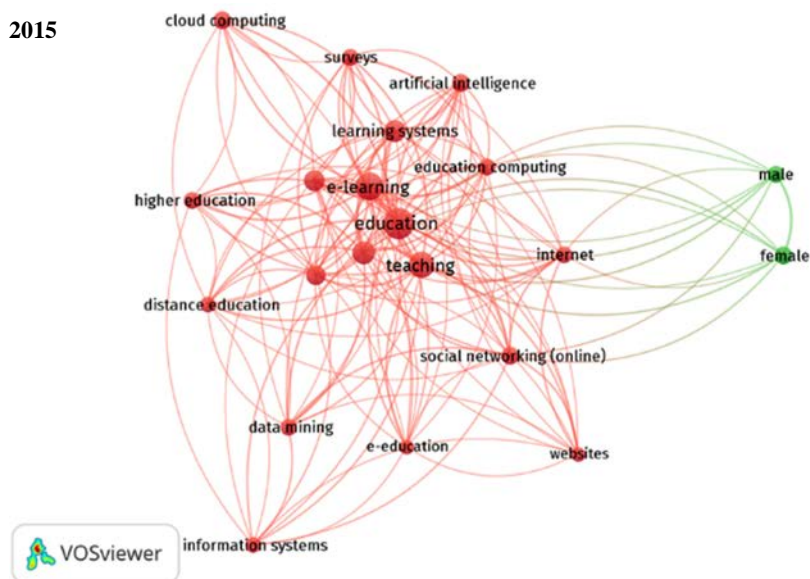


Рис. 8. Семантическая карта для аспекта поиска «электронные курсы» (выборки за 2015 и 2020 гг.)

2015



2020

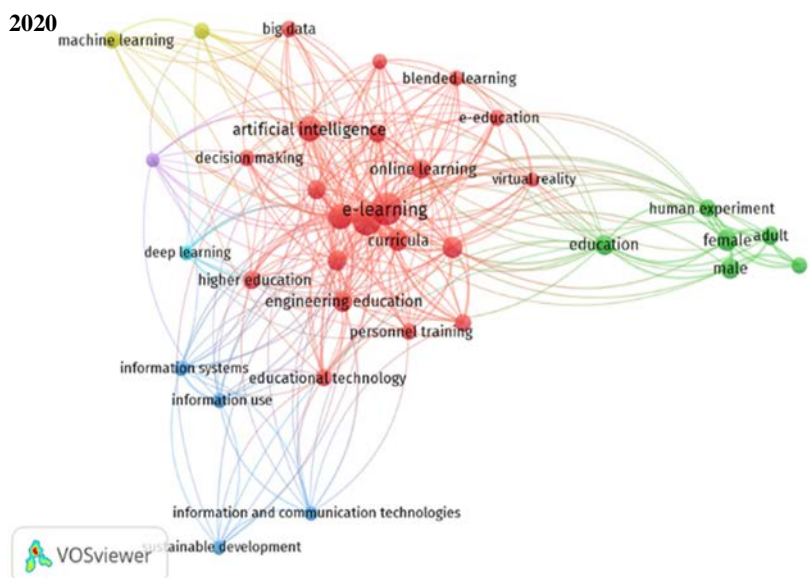


Рис. 9. Семантическая карта для аспекта поиска «электронное образование» (выборки за 2015 и 2020 гг.)

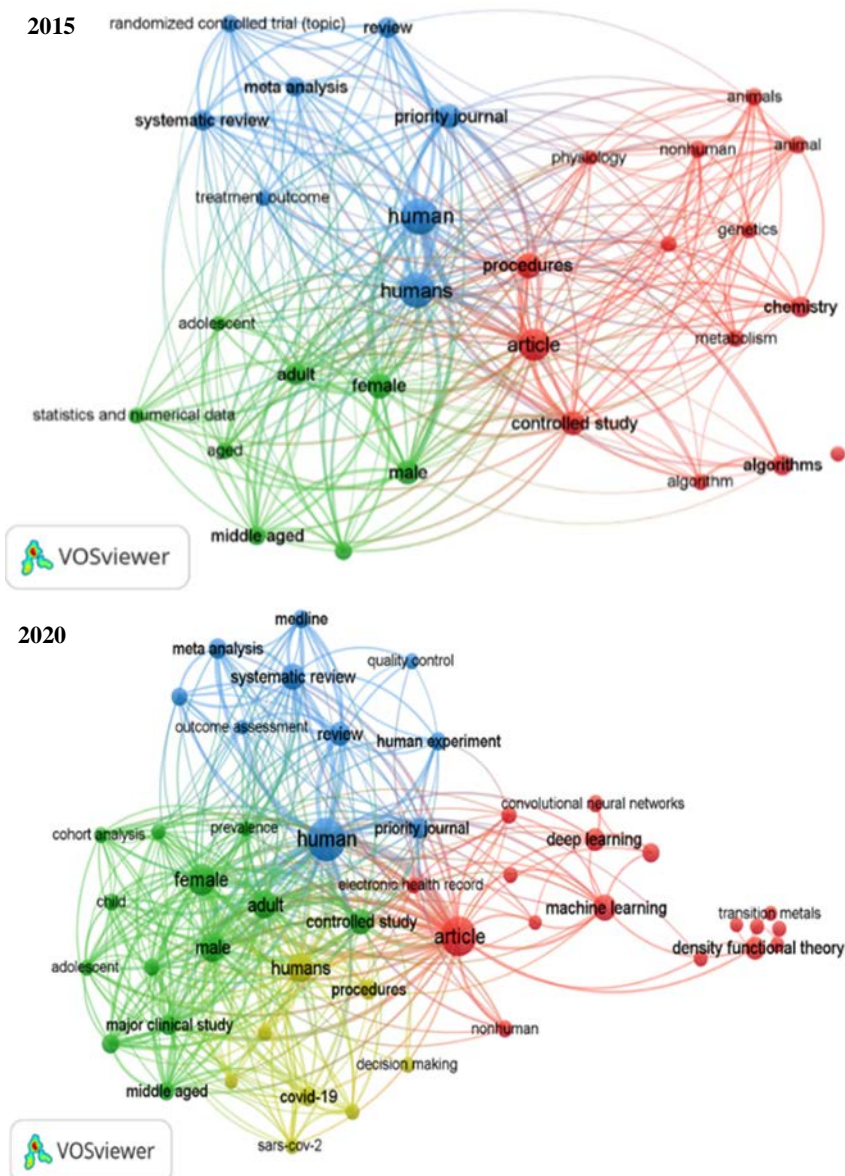


Рис. 10. Семантическая карта для аспекта поиска «электронные библиотеки» (выборки за 2015 и 2020 гг.)

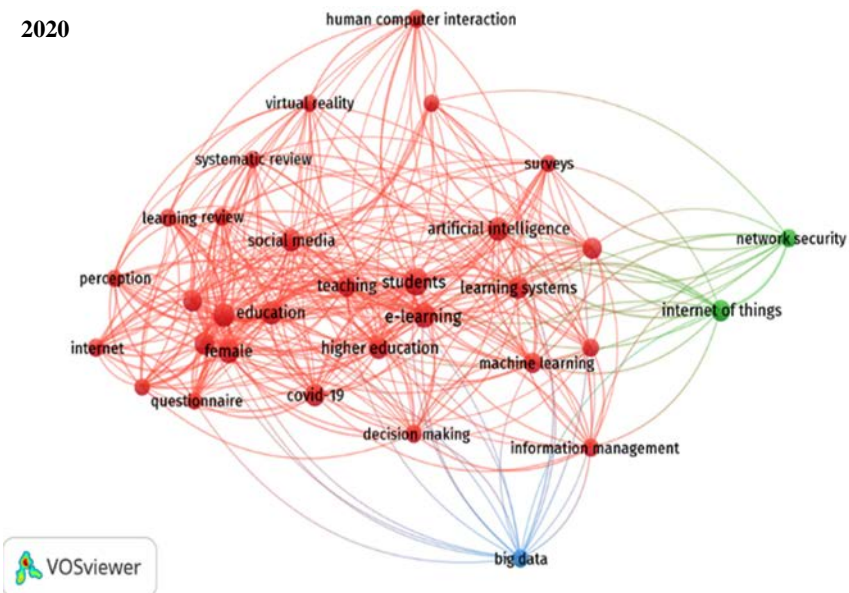
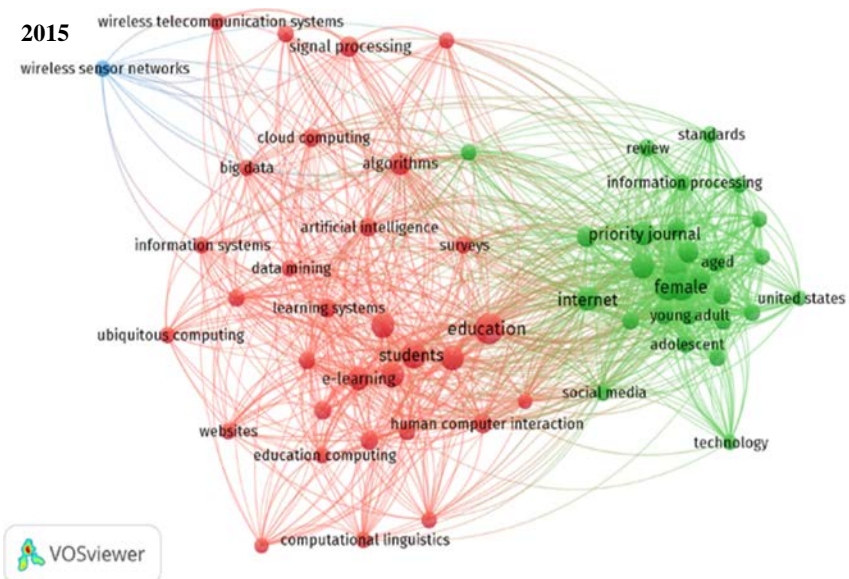


Рис. 11. Семантическая карта для аспекта поиска «информационные и коммуникационные технологии в образовании» (выборки за 2015 и 2020 гг.)

Если рассмотреть термин «системы дистанционного обучения», то будет видно, что частота встречаемости ключевых слов в 2020 г. выросла в несколько раз, в особенности для таких ключевых слов, как «машинное обучение», «обучающие системы», «электронное обучение». Также усилились связи, что подтверждает тот факт, что данные термины наиболее часто стали употребляться вместе, как показатель сложности и многогранности систем дистанционного обучения.

Понятие «электронные курсы» не ново даже в срезе 2015 г. Изменения за пять лет подтверждают, что в количественном соотношении они не существенны, однако усилились связи между такими ключевыми словами, как «электронные курсы», «обучение», «обучающие системы», «образовательные технологии», «образование». Данные изменения говорят о том, что электронные курсы уже не рассматриваются как самостоятельный элемент, а только как составная часть обучающих систем.

Анализируя аспект «электронное образование», можно сказать, что в 2020 г. добавились новые кластеры и ключевые слова, демонстрирующие расширение области научных интересов в области электронного образования, что подтверждается, например, выделением синего кластера, который объединил в себе информационные системы, информационные и коммуникационные технологии, которые имеют связи с образовательными технологиями и электронным образованием.

Рассматривая аспект «электронные библиотеки», видим, что количество ключевых слов практически не изменилось, но в 2020 г. выделился новый кластер, в котором отчётливо выражены такие ключевые слова как COVID-19, SARS-CoV-2. Связи между ключевыми словами усилились, что подтверждает рост публикационной активности в области использования электронных библиотек в период пандемии. Данный факт связан с изменением подходов к образовательному процессу в период тотального дистанционного обучения.

В результате анализа карт по аспекту поиска «информационные и коммуникационные технологии в образовании» наблюдается снижение публикационной активности, что демонстрирует изменение трендов и подходов к применению информационных технологий в образовательном процессе, его конкретизации и трансформации.

Существенные количественные расхождения не наблюдаются, но цитируемость ключевого слова «образование» снизилась, а цитируемость слов «студенты» и «виртуальная реальность», наоборот, выросла.

Усилился интерес к MOOK, что выражается увеличением общего числа ключевых слов, далее добавлением дополнительных кластеров (открытые образовательные ресурсы, виртуальная реальность).

Говоря о виртуальном образовании, мы видим, что кластеров стало меньше. Это говорит об уменьшении цитирований статей с ключевыми словами: «облачные вычисления», «визуализация», «пользовательский интерфейс». Количество ключевых слов по данной теме практически не изменилось. Публикационная активность выросла практически в два раза, что свидетельствует о востребованности такого инструментария в образовательном процессе.

Учитывая вышеизложенное, мы можем подтвердить важность формирования контента СППР в образовательных системах, а также его учёта при принятии стратегических решений на основании ЦД, оперативном влиянии на процессы для эффективной реализации задач под нужды экономики. Необходимость полного и верифицированного формирования баз знаний СППР для получения релевантных данных и прогнозов подтверждено развитием образовательного процесса в период пандемии коронавируса. Новый подход к модернизации бизнес-процессов образовательных организаций с использованием модели ЦД, включающей в себя СППР, становится особенно актуальным в свете реформы высшего образования и переходом на базовый, специализированный и профессиональный уровни образования. Применяемая модель ЦД образовательного процесса позволит не только получить данные в режиме реального времени, но и предоставит предложения по актуализации бизнес-процессов образования с целью их оптимизации для достижения необходимого результата в заданной по времени перспективе.

Список источников

1. **K. Schuster, K. Grofs, R. Vossen, A. Richert and S. Jeschke.** «Preparing for Industry 4.0 – Collaborative Virtual Learning Environments in Engineering Education», in Engineering Education 4.0, Cham : Springer International Publishing, 2016, pp. 477–489.
2. **Siemens.** «Digital Twin». URL: <https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/our-story/glossary/digital-twin/24465>.
3. **W. Kritzinger, M. Karner, G. Traar, J. Henjes and W. Sihm.** «Digital Twin in manufacturing: A categorical literature review and classification», IFAC-PapersOnLine. Vol. 51, No. 11, pp. 1016–1022, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.474>
4. **A. Liljaniemi and H. Paavilainen.** «Using Digital Twin Technology in Engineering Education – Course Concept to Explore Benefits and Barriers», Open Engineering. Vol. 10, No. 1, pp. 377–385. May 2020. <https://doi.org/10.1515/eng-2020-0040>
5. **Сабитов Р. А., Смирнова Г. С., Елизарова Н. Ю., Сабитов Ш. Р., Епонешников А. В., Григорьев И. С.** Концепция трансформации образования в цифровой экосистеме территориального производственного кластера // Информатика и образование. 2022. № 6 (37). С. 5–11.
6. **Павличева Е. Н., Ромашкова О. Н.** Информационные процессы поддержки принятия решений в многоуровневых образовательных системах. Москва : ОнтоПринт, 2022. 156 с.
7. **Гололобова Т. Е., Чискидов С. В., Павличева Е. Н.** Актуальные вопросы автоматизации деятельности учебного отдела вуза на примере ИМИИЕН ГАОУ ВО МГПУ // Информационные ресурсы России. 2017. № 2. С. 24–28.
8. **Шевчук Е. В., Шпак А. В.** Управление аудиторными ресурсами образовательной организации // Информатика и образование. 2022. № 5 (37). С. 15–25.
9. **Гамукин В.В.** Моделирование комплексного сервиса для обеспечения работы образовательной организации: взгляд экспертов // Информатика и образование. 2023. № 3 (38). С. 42–53.
10. **Пак Н. И., Дорошенко Е. Г., Степанова Т. А., Сыромятников А. А.** Критериальная модель оценки качества цифровой образовательной среды с использованием облачных сервисов // Информатика и образование. 2023. № 3 (38). С. 54–63.
11. **Павличева Е. Н., Ромашкова О. Н.** Программно-информационное обеспечение поддержки принятия решений в многоуровневых образовательных системах // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер. Естественные и технические науки. 2022. № 10. С. 99–103.
12. **Павличева Е. Н.** Выбор образовательных информационных и справочных ресурсов для дистанционного обучения // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер. Управление, вычислительная техника и информатика. 2021. № 1. С. 80–88.
13. **Павличева Е. Н., Сосенушкин С. Е., Куприяненко И. А.** Технологические аспекты цифровой трансформации образовательной деятельности вуза в условиях пандемии // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2021. Т. 10. № 1 (53). С. 40–45.

References

1. **K. Schuster, K. Grofs, R. Vossen, A. Richert and S. Jeschke.** «Preparing for Industry 4.0 – Collaborative Virtual Learning Environments in Engineering Education», in Engineering Education 4.0, Cham : Springer International Publishing, 2016, pp. 477–489.
2. **Siemens.** «Digital Twin». URL: <https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/our-story/glossary/digital-twin/24465>.
3. **W. Kritzinger, M. Karner, G. Traar, J. Henjes and W. Sihm.** «Digital Twin in manufacturing: A categorical literature review and classification», IFAC-PapersOnLine. Vol. 51, No. 11, pp. 1016–1022, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.474>
4. **A. Liljaniemi and H. Paavilainen.** «Using Digital Twin Technology in Engineering Education – Course Concept to Explore Benefits and Barriers», Open Engineering. Vol. 10, No. 1, pp. 377–385. May 2020. <https://doi.org/10.1515/eng-2020-0040>
5. **Sabitov R. A., Smirnova G. S., Elizarova N. lu., Sabitov Sh. R., Eponeshnikov A. V., Grigor'ev I. S.** Kontseptciia transformacii obrazovaniia v tcifrovoi` e`kosisteme territorial'nogo proizvodstvennogo clastera // Informatika i obrazovanie. 2022. № 6 (37). S. 5–11.
6. **Pavlicheva E. N., Romashkova O. N.** Informatcionny`e protsessy` podderzhki priniatiiia reshenii` v mnogourovnevny`kh obrazovatel`ny`kh sistemakh. Moskva : OntoPrint, 2022. 156 s.
7. **Golobova T. E., Chiskidov S. V., Pavlicheva E. N.** Aktual`ny`e voprosy` avtomatizacii deiatel`nosti uchebnogo otdela vuza na primere IMIEN GAOU VO MGPU // Informatcionny`e resursy` Rossii. 2017. № 2. S. 24–28.
8. **Shevchuk E. V., Shpak A. V.** Upravlenie auditorny`mi resursami obrazovatel`noi` organizacii // Informatika i obrazovanie. 2022. № 5 (37). S. 15–25.
9. **Gamukin V. V.** Modelirovanie kompleksnogo servisa dlia obespecheniia raboty` obrazovatel`noi` organizacii: vzgliad e`kspertov // Informatika i obrazovanie. 2023. № 3 (38). S. 42–53.
10. **Pak N. I., Doroshenko E. G., Stepanova T. A., Sy`romiatneykov A. A.** Kriterial`naia model` ocenki kachestva tcifrovoi` obrazovatel`noi` sredy` s ispol`zovaniem oblachny`kh servisov // Informatika i obrazovanie. 2023. № 3 (38). S. 54–63.
11. **Pavlicheva E. N., Romashkova O. N.** Programmno-informatcionnoe obespechenie podderzhki priniatiiia reshenii` v mnogourovnevny`kh obrazovatel`ny`kh sistemakh // Sovremennaia nauka: aktual`ny`e problemy` teorii i praktiki. Ser. Estestvenny`e i tekhnicheskie nauki. 2022. № 10. S. 99–103.
12. **Pavlicheva E. N.** Vy`bor obrazovatel`ny`kh informatcionny`kh i spravochny`kh resursov dlia distancionnogo obucheniiia // Vestneyk Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Ser. Upravlenie, vy`chislitel`naia tekhnika i informatika. 2021. № 1. S. 80–88.
13. **Pavlicheva E. N., Sosenushkin S. E., Coopriianenko I. A.** Tekhnologicheskie aspekty` tcifrovoi` transformacii obrazovatel`noi` deiatel`nosti vuza v usloviiakh pandemii // XXI vek: itogi proshlogo i problemy` nastoiashchego plus. 2021. T. 10. № 1 (53). S. 40–45.

Информация об авторе / Author

Павличева Елена Николаевна –
канд. техн. наук, доцент, начальник
управления развития научной
деятельности Департамента
образования и науки, Москва,
Российская Федерация
enpav@rambler.ru

Elena N. Pavlicheva – Cand. Sc.
(Engineering), Associate Professor,
Head, Bureau for Research
Development, Department of
Education and Science, Moscow,
Russian Federation
enpav@rambler.ru