

НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА
ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г.

№ 10

Москва 2020

ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

УДК [001.83:01]–047.44

Н.А. Мазов, В.Н. Гуреев, В.Н. Глинских

Методологические основы определения научных тенденций и фронтов*

Рассматриваются методологические и технические аспекты выявления исследовательских фронтов и тенденций развития науки. На материале литературных данных проведено сравнение наукометрических методов для поиска исследовательских фронтов: анализа публикуемости, прямого анализа цитирования, анализа социтирования, метода библиографического сочетания и контент-анализа. Показаны преимущества совместного применения различных подходов, подчеркивается роль экспертной оценки и верификации результатов наукометрического анализа. Выявлены актуальные проблемы, связанные с определением научных фронтов наукометрическими методами, и показаны перспективные направления в их решении.

Ключевые слова: научные фронты, исследовательские фронты, научные тенденции, публикации, контент-анализ, анализ цитирования, библиометрия

DOI: 10.36535/0548-0019-2020-10-1

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-011-00531.

ВВЕДЕНИЕ

Поиск научных тенденций и исследовательских фронтов – актуальных, или перспективных исследований – является одной из наиболее значимых проблем в научной политике, наукометрии, истории и философии науки и имеет решающее значение на этапах планирования научной деятельности. Тематика научных тенденций и фронтов очевидна, если она продиктована общественно-политическими, экологическими, экономическими факторами или угрозами национальному здравоохранению [1]. Это могут быть природные катаклизмы, террористические атаки [2], экономические кризисы или появление в человеческой популяции опасных заболеваний, таких как вспышка пандемического гриппа А/Н1N1 в 2009 г. [3] или SARS Cov2 в 2019–2020 гг. В этих случаях научное сообщество, государства, исследовательские и финансирующие организации активно и согласованно включаются в поиск решения возникающих проблем. Гораздо менее очевидны фронты науки в отсутствие подобных событий, тогда они сами становятся объектом изучения, требуя разработки и использования методологических основ и соответствующего инструментария для их выявления.

Научные тенденции и фронты, как правило, являются объектом исследований самой науки, а их выявление представляет собой попытку поиска новых точек роста, представленных наиболее перспективными на текущий момент идеями и разработками, важными для дальнейшего развития науки и технологий. Иными словами, проводится поиск изменяющихся объектов исследования в их отношении к существующим знаниям и друг к другу [4]. При выявлении исследовательских тенденций и фронтов используются преимущественно наукометрические методы.

В продолжение предыдущих исследований в области научных тенденций в различных областях знания [5–7] и в условиях отсутствия обобщающих работ по теме обнаружения научных фронтов, далее нами рассматриваются понятия научной тенденции и научного фронта, классифицированы подходы и описаны инструментариум для их определения, а также изучены текущие вопросы, ожидающие своего решения. При обзоре литературы использованы базы данных Scopus и РЖ «Информатика» ВИНТИ без ограничений по времени и типам документов. Запрос включал следующие ключевые слова: «научный фронт», «исследовательский фронт», «научная тенденция», «научный тренд» и их англоязычные аналоги. Дополнительно использованы источники из списков литературы по результатам поиска.

МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ И ФРОНТОВ

В общем виде под научным фронтом понимают ситуацию совпадения интересов и потребностей общества с текущими научными результатами [8]. Ключевым объектом анализа при выявлении научных фронтов являются группы научных публикаций и их взаимосвязи. Согласно классическому определению Д. Прайса, научный фронт представляет собой плотно цитируемую сеть недавно опубликованных

работ [9]. В более развернутом определении под научным фронтом понимается группа недавно опубликованных статей с общей тематикой, строго связанных сетью цитирований между собой и слабо связанных с публикациями за пределами самой группы [10]. При этом сильные связи цитирований внутри группы характерны для научного фронта на начальной стадии его развития, тогда как на поздних этапах, при увеличении числа ссылок, в том числе из других научных направлений, эта связь ослабевает. Сила связей цитирования между публикациями кластеров определяется по заданным пороговым значениям, которые уникальны для каждой научной области. От дисциплины зависит и размер научных фронтов, который обычно составляет от нескольких публикаций до нескольких десятков. Например, в последнем отчете по научным фронтам от *Clarivate Analytics* разброс составляет от двух до 50 статей [11]; иногда задается минимальный порог, например, в 10 публикаций [12].

Близким по смыслу к научному фронту является понятие научной тенденции, или тренда. Научная тенденция – это коллективные действия группы исследователей, каждый из которых начинает уделять значительное внимание определенной научной теме: читать научные публикации по данной тематике, ссылаться на них и публиковать результаты собственных исследований [4]. Иногда понятия научного фронта и научной тенденции используются синонимично [13].

Основные виды научных фронтов по распространенной классификации Г. Смолла [8] представлены на рис. 1. Методика выявления этапа научного фронта предполагает сравнение кластеров публикаций за два и более равных последовательных промежутков времени.

Компания *Clarivate Analytics* совместно с Китайской академией наук в своих периодических отчетах выделяет только два типа научных фронтов: ключевые (*key hot fronts*) и зарождающиеся (*emerging fronts*) [11]. Научные фронты выявляет и компания *Elsevier* на основе данных системы *SciVal*, где наиболее перспективные темы определяются по специальному показателю *Prominence*.

Под влиянием различных факторов научные фронты экстенсивной фазы могут перейти в интенсивную, например, при появлении новых перспективных методов исследования, при возросшем финансировании направления, при возникновении острой необходимости разработки темы под влиянием внешних факторов и др. [1, 12]. Результатом развития научного фронта, по замечанию Г. Смолла, может быть как выход из своего направления с образованием новой дисциплины, так и поглощение основным направлением, которое адаптирует достижения научного фронта к широкой группе исследований [8]. В первом случае это свидетельствует о росте научного фронта, во втором – о его влиянии на науку. В отдельные направления, как правило, развиваются научные фронты междисциплинарных исследований, тогда как поглощаемые научные фронты мало связаны с междисциплинарностью, однако они быстрее набирают цитирования.

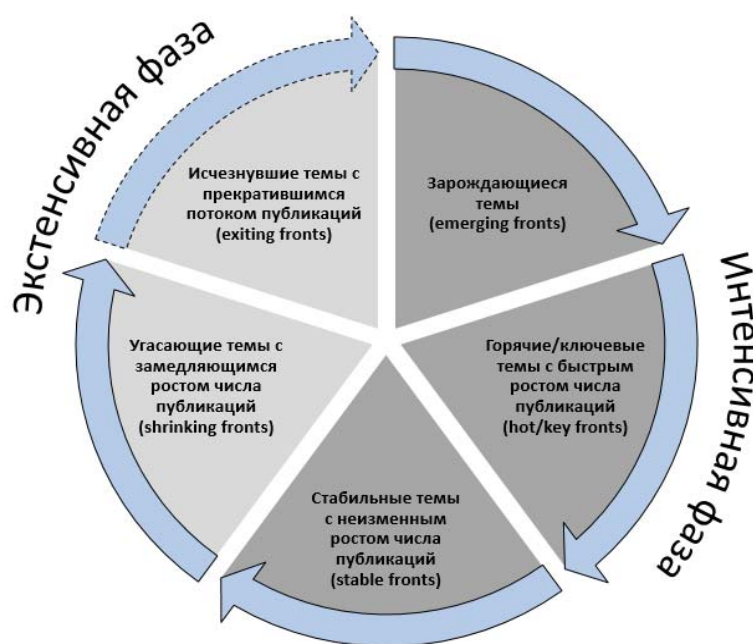


Рис. 1. Виды научных фронтов

Исследования научных фронтов значимы и с фундаментальной, и с прикладной точек зрения. На теоретическом уровне они определяют вектор развития научного прогресса и позволяют проследить зарождение и эволюцию того или иного направления, разделение и слияние областей знания, способствуют распространению знаний между научными дисциплинами [14], позволяют корректировать организационные процессы при встрече нового знания с традиционными парадигмами, которые диктуют тематику исследований, стандарты и правила [15]. Выявление научных фронтов представляет практический интерес для широкого круга заинтересованных сторон, участвующих в определении приоритетных направлений научных исследований и их финансировании.

На сегодняшний день для выявления научных тенденций и фронтов широко применяются три основных наукометрических подхода: анализ динамики изменения научной продукции, анализ цитирования с его разновидностями и контент-анализ, а также их различные комбинации.

Анализ публикуемости для выявления научных трендов

Для выявления научных тенденций обычно используется анализ публикуемости, тогда как для выявления научных фронтов чаще применяют анализ цитирования [4, 16]. При анализе научной продукции, выраженной числом публикаций, прибегают к моделям роста научных знаний:

1) в первой модели рост знаний рассматривается как кумулятивное развитие новых идей на основе предыдущих недавних научных достижений;

2) вторая модель предполагает, что развитие новых идей базируется на всем корпусе человеческих знаний, а не только на недавних достижениях. Согласно этой модели, происходит выборочный отбор оснований для новой идеи из всего человеческого научного опыта;

3) третья модель основана на теории научных революций Т. Куна [17] и предполагает интенсивный рост знаний, прерываемый промежутками затишья.

Нет единого мнения о том, какая из предложенных моделей в наибольшей степени отвечает реальности, тем более что каждая из них в той или иной мере объясняет происходящие научные события в различных дисциплинах. Каждой из этих парадигм может соответствовать та или иная математическая модель роста научной литературы, например, линейная или экспоненциальная [18]. В естественнонаучных дисциплинах чаще преобладает экспоненциальный рост, и при выявлении научных тенденций, таким образом, исследователи прибегают к законам Д. Прайса, посвященным экспоненциальному росту и устареванию научной литературы [19, 20]. Для выявления научной тенденции используется закон рассеяния информации С. Брэдфорда [21], позволяющий обозначить ядро научных журналов заданной тематики.

Пример исследования с использованием данного метода – это работа по выявлению научных тенденций в области туризма [22]. С учетом зон концентрации и рассеяния научной информации Брэдфорда, а также анализа научной продуктивности и авторитетности публикаций определен круг авторов и организаций, формирующих научный тренд по данной тематике. Анализ научных тенденций в области

скважинной геофизики проводился авторами настоящей работы: были выявлены лидирующие позиции этого направления в области наук о Земле, определены наиболее продуктивные авторы, показано перераспределение лидирующих позиций между странами за последние 20 лет [7]. Дальнейшее определение научных тенденций и фронтов в области геофизики чрезвычайно актуально, поскольку сопряжено с поиском новых направлений исследования, в первую очередь для создания инновационных и импортозамещающих технологий. В области скважинной геофизики наиболее востребованными как крупными, так и небольшими сервисными компаниями в ближайшем будущем будут «дешевые» технологии каротажа, что обусловлено завершением времени «дорогой» нефти.

Анализ цитирования для выявления научных фронтов

Основным методом в выявлении научных фронтов является анализ цитирования, позволяющий проследить рост интереса и актуальность той или иной темы по динамике изменения числа цитирований публикаций того или иного направления. Анализ цитирования считается более объективным в сравнении с экспертной оценкой, поскольку в нем учитывается выраженное в ссылках мнение всего научного мирового сообщества ученых [23]. В основе подхода лежит наблюдение, что наиболее интенсивно цитируются недавние научные публикации. Таким образом, выявление тематических кластеров наиболее цитируемых публикаций позволяет обозначить научный фронт соответствующей дисциплины [9]. В различных дисциплинах время отклика на опубликованные работы разнится, но в среднем составляет 2–5 лет, за которые цитируется половина одновременно изданных публикаций [24]. В рамках анализа цитирования, где в современной традиции кластеризуются и цитируемые, и цитирующие публикации, научный фронт понимается как:

а) группа наиболее цитируемых публикаций, выявленных методом прямого анализа цитирования [4, 9];

б) группа совместно цитируемых публикаций, выявленных анализом социтирования – позиции 6 и 7 на рис. 2Б [25–27]. В кластер научного фронта кроме совместно цитируемых публикаций могут включаться цитирующие публикации – позиции 1, 6 и 7 на рис. 2Б [28]. Именно в этом смысле научный фронт понимал Ю. Гарфилд [29], и этот подход по сей день реализуется компанией *Clarivate Analytics* в периодических отчетах о научных фронтах по базам данных *Web of Science* [11]. Существует и третий подход, где под научным фронтом понимаются публикации, в которых цитируется кластер социтируемых публикаций – позиция 1 на рис. 2Б [30];

в) группа публикаций с общими ссылками, выявляется методом библиографического сочетания – позиции 3 и 4 на рис. 2В. Согласно этому подходу, статьи научного фронта сами могут не иметь цитирований [2, 12, 31–33];

г) при совместном применении обозначенных подходов под научным фронтом понимается, например, группа социтируемых публикаций + группа публикаций с общими ссылками [30, 34–37], группа социтируемых публикаций + цитирующие эту группу публикации [38], несколько групп публикаций по результатам всех трех подходов [28, 39, 40]. Как правило, при совместном применении каждый метод используется отдельно, после чего проводится сравнение или объединение результатов. Однако принципиально возможно построение сложных комбинированных подходов: например, кластеризация по библиографическому сочетанию тех публикаций, в которых цитируются кластеры социтируемых публикаций – тогда это кластеризация первого и второго уровней [30].

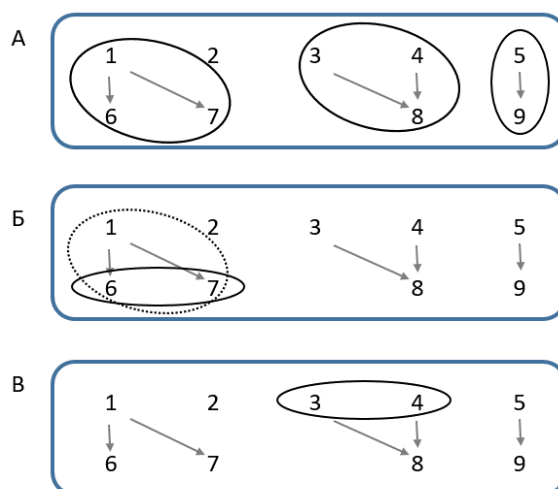


Рис. 2. Принципы кластеризации публикаций, используемые при выявлении научных фронтов.

А – прямой анализ цитирования; Б – анализ социтирования; В – библиографическое сочетание.

Верхний ряд обычно представляет собой недавно изданные публикации, нижний – публикации последних 2–5 лет.

Анализ цитирования может охватывать публикации за пределами выборки.

Формальное сходство с кластерами публикаций научных фронтов демонстрируют искусственно созданные группы статей, объединенные главными редакторами, например, в рамках тематических выпусков журналов, где статьи каждого выпуска обильно цитируют друг друга. При анализе научных фронтов группы публикаций, объединенных подобными публикационными моделями, обычно исключаются из анализа [8].

При описании научных фронтов часто пользуются понятием интеллектуальной базы (*knowledge base, knowledge foundation, intellectual base, intellectual structure*), под которой подразумевается литература, цитируемая публикациями научного фронта [2, 4, 41]. Во многих исследованиях демонстрируется тематическая близость интеллектуальной базы и научных фронтов [13, 31, 36, 42]. При анализе социтирования иногда возникает смешение этих понятий – тогда как одни исследователи понимают под научным фронтом социтируемые публикации, другие считают их интеллектуальной базой, а фронтом – цитирующие публикации (см. рис. 2Б). В целом наукометрическая задача состоит в выявлении точек интеллектуального смещения (научные фронты) в относительно устойчивой научной литературе (интеллектуальная база).

Анализ социтирования (*co-citation analysis*) был одновременно предложен И.В. Маршаковой и Г. Смоллом [43, 44]: два документа считаются совместно процитированными и тематически связанными, если они оба появились в библиографическом списке третьего документа (с которым у двух цитируемых документов также имеется тематическая связь), а частота социтирования определяется как частота, с которой два документа цитируются вместе. В качестве основы для кластеризации исследователи выбирают, как правило, небольшую группу высокочитируемых в заданный промежуток времени публикаций. Это может быть 1% или 10% высокочитируемых статей, топ-10, топ-20 статей и т.д.

Данный подход к поиску научных фронтов имеет недостаток, связанный с самой природой цитирования, предполагающей временную задержку [45]. Соответственно, ограничивается невозможность учесть новые публикации, которые часто представляют наибольший интерес в поиске научных фронтов [46]. Иными словами, анализ социтирования пригоден для выявления научного фронта на относительно позднем этапе, а не в самый момент его возникновения [8]. По замечанию одного из разработчиков метода Г. Смолла, анализ социтирования не охватывает всю полноту публикаций научного фронта, а скорее сообщает о возникновении такового; делает снимок научного ландшафта, но не детализирует научный фронт [8]. Подход не зависит от лексики и языка публикаций.

Метод библиографического сочетания (*bibliographic coupling*) предложен М. Кесслером [47, 48] и предполагает, что две работы имеют осмысленное отношение друг к другу и тематически связаны, если у них есть одна и более общих ссылок в пристатейных списках литературы. Таким образом, научный фронт состоит из публикаций, совместно цитирую-

щих другие публикации. Поскольку ссылки на анализируемые работы не важны и исследуется лишь их пристатейный аппарат, метод лишен недостатка запаздывания (особенно если применяется не к журнальным публикациям, а к препринтам) и позволяет анализировать только что опубликованные работы.

Аппарат метода сводится к следующему: 1) отдельная библиографическая ссылка, используемая в двух публикациях, называется одной единицей связи между этими публикациями; 2) несколько публикаций образуют связанную группу G , если каждый член группы имеет по меньшей мере одну связь с данной исследуемой публикацией P_0 ; 3) сила связи между P_0 и любым членом G измеряется числом единиц связи (n) между ними. Как и анализ социтирования, метод библиографического сочетания не зависит от лексики и языка публикаций и поддается автоматизации. В сравнении с анализом социтирования метод библиографического сочетания реже используется для поиска научных фронтов [28, 32].

Существенным критерием для исследования научных фронтов является выбор окна цитирования. Проблема выбора окна цитирования получила полноценное освещение в работе [32]: модель традиционного статичного 5-летнего окна цитирования сопоставлена со скользящим перекрывающимся окном цитирования, а также со временем полужизни высокоцитируемых статей. Исследования со статичным окном цитирования оказались наименее трудозатратными, но наиболее трудоемкий метод со скользящим окном цитирования способствовал нахождению большего числа научных фронтов. При этом часть возникающих научных фронтов, выявленных двумя методами, не пересекалась, отчего наиболее эффективным признано совместное использование статичного и скользящего окон цитирования.

Поскольку основные наукометрические подходы к выявлению научных фронтов предполагают процедуру кластеризации библиографических данных, на результаты анализа могут влиять методы кластеризации и выбор пороговых значений меры сходства между группируемыми элементами [30, 31]. Объектом анализа цитирования могут выступать как сами публикации, так и авторы этих публикаций, журналы и – реже – предметные категории [49].

Анализ социтирования использован для поиска научных фронтов в различных областях знания: ВИЧ/СПИД [15], научной коллаборации [13], информатики и библиотечного дела [27]. Методом библиографического сочетания исследовалось историческое развитие научных фронтов в области изучения сибирской язвы [12]. Совместное использование методов анализа социтирования и библиографического сочетания проводилось для поиска научных фронтов в библиотечно-информационной области [36] и в области разработки элементов питания [37]. Социтирование авторов и контент-анализ ссылок применялись для выявления научных фронтов в области бактериальных инфекций [23].

Примечателен опыт выявления научных фронтов не для дисциплины в целом, а для отдельной организации: в работе [49] методом анализа социтирования

была изучена интеллектуальная база, т.е. корпус цитируемых организацией публикаций, на основе чего далее были выявлены научные фронты самой организации. Схожие исследования моделей публикуемости и цитируемости публикаций отдельной организации проводились и авторами настоящей работы для более эффективной информационной поддержки научных проектов [50, 51], притом что разработанные методы оказались применимыми и для выявления научных тенденций и фронтов. Поиск научных фронтов может проводиться и для отдельного журнала: на примере «*Journal of the American Society for Information Science*» методами библиографического сочетания и анализа цитирования выявлены научные фронты и показана значительная близость с ними интеллектуальной базы [31].

Контент-анализ для выявления научных фронтов

Методы семантического анализа метаданных и полных текстов научных публикаций, в том числе нейросетевые технологии [52, 53] и алгоритмы обнаружения быстро распространяющихся, так называемых «взрывных» терминов (*burst terms*), выражающих новые феномены, широко используются при выявлении научных фронтов [2, 14, 42, 54]. В контент-анализе исследуется частотность употребления слов в метаданных и полных текстах и – отдельно – ключевых слов, а также их совместная встречаемость в публикациях. Анализ частотности и совместной встречаемости ключевых слов проводится:

а) на метаданных публикаций – в этом случае исследуются авторские или дополнительно назначаемые в системах ключевые слова (например, *KeyWords Plus* [55, 56], извлекаемые из списков пристатейной литературы), слова из различных предметных тезаурусов и авторитетных словарей (например, термины *MeSH*), а также программно извлекаемые ключевые слова из заголовков и аннотаций;

б) на полных текстах, где ключевые слова и термины также извлекаются и семантически анализируются с помощью программных средств.

Некоторые исследователи называют результаты анализа совместной встречаемости ключевых слов исследовательским фокусом (*research focus*), тогда как исследовательским фронтом считают результаты анализа социотирования [57].

Для поиска научных фронтов в области информатики и бухгалтерского дела методом контент-анализа были определены темы с растущим и угасающим к ним интересом, а также утратившие актуальность [14]. Для извлечения ключевых слов использовался оригинальный метод связывания именных сущностей (*entity linking*), принимающий во внимание контекст ключевого слова. Подход на основе совокупного использования поиска ассоциативных правил, анализа ключевых слов и быстро распространяющихся терминов представлен на примере противоопухолевых разработок в наномедицине [54]. С использованием собственных разработок, основанных на лингвистических методах поиска семантического сходства текстов, выявление научных фронтов описано в работе

[46]: представлен метод сличения фраз и фрагментов идентичного содержания, необязательно выраженного одинаковыми ключевыми словами, т.е. сличение идей. Кластерный анализ авторских ключевых слов проведен для поиска научных фронтов в области общественных наук: результатом исследования по пяти странам стала карта национальной науки с указанием перспективных областей [1].

Нередко для выявления научных фронтов контент-анализ сочетают с методами анализа цитирования. Так, научные фронты в области искусственного интеллекта были выявлены при совместном использовании методов библиографического сочетания и контент-анализа ключевых слов [58]. Методы библиографического сочетания (по соавторам и документам) и контент-анализа использованы для поиска научных фронтов в области бизнеса [41]. Метод анализа совместной встречаемости слов в сочетании с анализом социотирования применен для поиска научных фронтов по информатике и библиотечному делу в Испании [42]. Эти же два метода использованы для анализа научных фронтов в астрофизических исследованиях [59]. Более сложный анализ научных фронтов междисциплинарного направления представлен на примере магнитных наночастиц, где на выборке 500 наиболее цитируемых публикаций исследованы сети социотирования публикаций и сети совместного использования ключевых слов [60].

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ НАУКОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ФРОНТОВ

Выбор исследователями того или иного метода наукометрического анализа в большинстве случаев произвольный, однако в некоторых ситуациях необходимо соотносить метод с целями самого исследования и учитывать трудоемкость вычислений [28, 39]. Различные методы в большей или меньшей мере применимы к тому или иному типу научного фронта. Так, зарождающиеся научные фронты лучше выявляются методом библиографического сочетания, не имеющего недостатка временной задержки. Если для исследования предпочтительна топологическая кластеризация, то более применимым оказывается анализ цитирования [39]. При необходимости кластеризации на основе текстуального сходства публикаций лучше себя зарекомендовал контент-анализ, в котором частотный анализ слов из метаданных или полных текстов дает лучшие результаты в сравнении с частотным анализом авторских ключевых слов.

Выбор подхода оказывает существенное влияние на результаты, что показано на примере публикаций по охране окружающей среды: пересечение результатов, полученных при анализе социотирования и методом библиографического сочетания, составляло лишь 33–41 %, что фактически указывало на различные исследовательские фронты [30]. Сопоставление методов анализа социотирования и библиографического сочетания проведено коллективом под руководством М. Хуанга, исследующего методологические основы поиска научных фронтов [32–34]. В цикле публика-

ций показаны преимущества метода библиографического сочетания: с его помощью выявлено большее число фронтов, а несколько фронтов найдено в более ранние сроки [34]. Преимущества метода библиографического сочетания раскрываются в работе [39], хотя и указывается, что в определенных узких областях метод прямого анализа цитирований может быть предпочтительнее, так как значимые публикации могут иметь мало тематических связей в своей области, но набирать большое число цитирований из смежных областей.

Сравнение прямого анализа цитирования, анализа социтирования и метода библиографического сочетания проведено в работе [61] на примере научных фронтов в области углеродных нанотрубок, нитрида галлия и сложных систем: метод прямого цитирования показал наилучшие результаты для выявления ранних стадий формирования новых тем и способствовал выявлению большего числа научных фронтов. Следующими по эффективности были признаны метод библиографического сочетания и анализ социтирования. Другим примером сравнения всех трех методов анализа цитирования является исследование научных фронтов в биомедицине, где дополнительно проведено их сравнение с текстуальным анализом [28]. Для проверки наилучшего подхода была проанализирована информация о грантах: поскольку публикации по гранту по умолчанию тематически близки, был проведен поиск наибольшей концентрации публикаций по определенным грантам в каждом из кластеров.

Взвешенные подходы для повышения точности в выявлении научных фронтов

Со временем разрабатываются все более сложные подходы к определению научных фронтов, преследующие цель повысить точность кластеризации. Одной из тенденций такого направления является построение взвешенных сетей цитирования. С назначением веса публикациям кластера, образующего научные фронты, проведена серия исследований под руководством К. Фуджита, доказывающим преимущества взвешенных сетей цитирования [39, 40, 53]. Вес публикации, автоматически определяемый с использованием нейросетевых обучающих технологий, учитывает год опубликования, число цитирований публикации, область знания, силу связей между ссылочными аппаратами публикаций и ключевыми словами [39, 53]. Существенное преимущество исследований этого коллектива в том, что здесь широко сочетаются различные библиометрические методы.

Анализ динамических сетей, представленных взвешенными сетями социтирований и ключевых слов, в котором учитываются как входящие, так и исходящие связи между элементами сети, представлен в работе [4], где показаны преимущества данного метода перед анализом прямых сетей цитирования, так как он в большей степени подходит к выявлению научных трендов в небольших областях знания. Для более точной кластеризации используется алгоритм PageRank для назначения различного веса публикациям разного уровня значимости: наиболее значи-

мыми в кластере признаются не только наиболее цитируемые публикации, но и публикации, цитируемые другими столь же значимыми публикациями кластера [35].

Анализ связей, устанавливающий отношения между цитируемыми публикациями с учетом их важности и позиции в сети цитирований, проведен для поиска научных фронтов в области активности инвесторов: за анализируемый период по научным фронтам реконструировано развитие данного направления, включающего семь стадий – от теоретического зарождения концепции до ее практической реализации [62]. Взвешенный подход применялся в поиске научных фронтов по химической технологии: выявлено 29 кластеров, содержащих в среднем по 5,3 публикации, для каждого кластера был рассчитан индекс Прайса, количественно характеризующий степень новизны направления [38, 63].

Вместе с принципиальной применимостью каждого из подходов в выявлении научных тенденций и фронтов результаты большинства исследований показывают, что наименее точные результаты дает метод прямого анализа цитирований, хотя в определенных ситуациях он показывает преимущества перед другими подходами [39, 61]. Анализ социтирования и метод библиографического сочетания по точности результатов существенно превосходят прямой анализ цитирования, не учитывающий тематические связи между публикациями [34, 39]. Наиболее точные результаты в большинстве случаев приносит метод библиографического сочетания, от которого незначительно отстает метод анализа социтирования. Наилучшие результаты достигаются при комбинированном использовании различных подходов (а по возможности и различных наборов данных), в которых должны учитываться вариативность моделей публикационной активности и цитирования в разных дисциплинах, однако такие подходы более трудоемки и затратны по времени [28]. Многие исследователи, например [1, 2, 64], отмечают важность привлечения предметных экспертов к качественной оценке результатов наукометрического анализа.

Программное обеспечение для выявления научных фронтов

Существенное внимание исследованию научных фронтов уделяется разработчиками программного обеспечения по визуализации и картографированию науки [65, 66]. Визуализация библиографической информации особенно ценна для экспертов, поскольку в режиме реального времени позволяет выявлять неожиданные тенденции, пробелы в научном знании, статистические отклонения и прочие важные характеристики научных фронтов [67]. Чаще других используются *VOSviewer* [22, 41, 57, 68, 69] и *CiteSpace* [2, 13, 26, 42, 60], однако в готовых программах нередко усматривают ограничения, поскольку их функционал стандартизован и часто не поддерживает новаторские подходы [35]. Поэтому иногда используются более редкие программные продукты, например, *Cytoscape* [15] или *BibTechMon* [37], включая программы, написанные для конкретного исследования [12].

Одной из наиболее функциональных программ для выявления научных фронтов является *CiteSpace* [2]. Возможности программы представлены ее разработчиком на примерах направлений «массового вымирания» и «терроризма». Научные фронты в исследовании понимаются как возникающие переходные кластеры идей, выраженные небольшими группами (несколько десятков позиций) цитируемых публикаций. Одновременно в исследовании решена задача обозначения новых направлений на основе лингвистического анализа терминов из метаданных публикаций (хотя некоторые исследователи настаивают на привлечении экспертов к обозначению новых направлений [12, 23]).

Опыт использования *VOSviewer* представили сотрудники научной библиотеки Государственного университета Кента (США): методами библиографического сочетания, анализа цитирования и контент-анализа были определены научные фронты в области интернета вещей [69]. Динамический анализ ключевых слов в *VOSviewer* позволил показать изменения научных фронтов в анализируемой области по годам.

Проблема достоверности результатов наукометрического анализа в выявлении научных фронтов

Поскольку определение научных фронтов базируется на массивах научных публикаций, нередко встает вопрос о правомерности подобного подхода. Помимо общей критики в адрес библиометрических подходов звучат отчасти справедливые заявления о девальвации института научных публикаций, связанных с ростом числа дублирующихся работ, плагиата, «мусорных» журналов, а также о частом отсутствии описания в публикациях методов исследований, что препятствует их воспроизводимости, о сведении роли публикаций к функции награды ученого за его труд и о смещении центральных каналов научной коммуникации в сторону «невидимых колледжей». В сумме это приводит к основному вопросу о том, в какой мере можно полагаться на библиометрические исследования публикаций для выявления научных тенденций и фронтов.

С журнальными статьями и – шире – с рынком периодических изданий и его внутренними стандартами связаны и другие проблемы выявления научных фронтов. Например, авторитетные международные журналы с большей готовностью публикуют результаты исследований на популярные и глобальные темы, не учитывающие локальной специфики. Соответственно, в таком ограниченном массиве публикаций могут быть не найдены научные фронты, важные на региональном или национальном уровнях.

Нерешенным остается вопрос осторожного отношения рецензентов и редколлегий к передовым идеям и разработкам, часто расходящимся с научной традицией [70]. Современные издательские стандарты часто предполагают всестороннее освещение научной проблемы и описание готового набора ее решений [71]. Однако именно в отношении научных фронтов, на начальных этапах разработки новой проблемы, эти требования наименее выполнимы и за-

ставляют авторов обходить ключевые вопросы, обсуждение которых наиболее важно для понимания сути проблемы и ее причинных механизмов [64, 71]. Иногда завышенные требования редакций журналов к прорывным работам приводят к отклонению значимых для науки и общества публикаций. Показательным примером выступает статья А.К. Гейма и К.С. Новоселова о новом материале – графене на основе одноатомного слоя углерода, отклоненная издательством *Nature*¹ (позже она была опубликована журналом «*Science*»).

Другая проблема использования журнальных публикаций как базы для поиска научных фронтов включает временной лаг от предоставления рукописи в редакцию до ее опубликования. К этому добавляется последующая задержка распространения журнала по библиотекам или его индексирования в библиографических базах данных. В среднем задержка, обусловленная технологическими издательскими процессами, оценивается в один год [24]. Даже если сравнить этот срок с общим временем от зарождения научной идеи до ее опубликования, которое, например, в медицине составляет 4 года [59], публикационная задержка выглядит существенной.

Значимое влияние на выявление научных фронтов оказывают и сами базы данных для выборки публикаций [27]. Большинство исследований построено на публикациях, индексируемых в *Web of Science*, реже – *Scopus*. Кроме задержки при индексировании подобные системы имеют ограничения по региональному и языковому охвату источников; не всегда высокой является точность библиографических метаданных [72]. Несмотря на ежегодно расширяющуюся индексацию материалов конференций, где значительно раньше, чем в печати, обсуждаются передовые научные идеи, международные базы данных по-прежнему имеют тенденцию к преимущественному покрытию журнальных статей. Уже в ранних работах отмечалась необходимость верификации автоматически обработанных данных, вызванная множеством различий в написании имен авторов, вариациями в сокращении названий журналов и пр. [31]. (Подробнее о проблемах идентификации библиографических объектов см. [73, 74].)

Часть вопросов остается открытой, на другие со временем находят ответы. Так, в последние годы рецензенты больше внимания уделяют прозрачности методологической части статей, все чаще в виде приложений к публикациям приводятся исходные данные, существенно повышающие достоверность и воспроизводимость результатов. Комитеты по этике ведут работу по повышению исследовательской и публикационной культуры авторов, предотвращая недобросовестные подходы к опубликованию научных результатов [75].

На философском уровне анализируется роль публикаций в системе научной информации и степень их применимости к выявлению научных фронтов. Обос-

¹ Информация с семинара, проведенного редактором *Nature Nanotechnology* 28.11.2017 г., Выставочный центр СО РАН, Новосибирск.

новывается преобразование основных свойств научного фронта в форму библиометрических индикаторов, включая такие характеристики фронта, как новизна, актуальность, междисциплинарность, факторы риска, сочетание фундаментальной и прикладной значимости [64]. Доказывается центральное место публикаций в научных исследовательских фронтах, поскольку помимо основной функции доставки информации они стабилизируют неустойчивые сети разнообразных научных практик и элементов [76]. Роль научных публикаций демонстрируется и в восстановлении эволюционного развития науки: на примере исследовательских фронтов по наукометрии показываются исторические процессы интеллектуальной организации знаний в этой области, их кодификация и структурирование с одновременным снижением энтропии [77]. На примере одного из направлений биомедицинских наук была отработана методология построения временной шкалы, позволяющая визуализировать развитие научного фронта и предсказывать появление возникающих фронтов [12]. На основе теории старения научной литературы исследуется скорость распространения научных идей и выявляется глубина научных фронтов [24].

Проблема опубликования прорывных статей, материал, методология и результаты которых значительно расходятся с научной традицией, находит свое решение в широком распространении открытой науки – опубликовании препринтов, развитии репозитория и моделях открытого рецензирования. Публикация препринтов решает проблему запаздывания. Частично этот вопрос снимается и развитием системы «статей в печати», публикуемых до формирования печатных выпусков, а также ранним индексированием таких публикаций в библиографических базах данных. Возможное решение проблемы публикационного лага может включать анализ не журнальных, а сетевых публикаций, скорость появления которых существенно выше, что показано на примере поиска научных фронтов в области исследований формата XML [78]. В этом случае в отличие от журнальных баз данных используются специальные системы, например, *CiteSeer*. Проблему публикационной задержки журнальных статей предлагается решать при помощи анализа информации о датах публикационного процесса (время поступления рукописи, её одобрения и публикации): кластеризация публикаций с учетом этих дат дает более точные результаты в выявлении научных фронтов [59].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За относительно недолгий период изучения исследовательских тенденций и фронтов заметно существенное усложнение методологического аппарата: задействуются комбинированные подходы, нейронные сети, широкий спектр библиографических и сетевых баз данных, все чаще используется специальное программное обеспечение. Наукометрические методы показывают свою перспективность ввиду их быстрой адаптации к меняющимся условиям функционирования науки и новым публикационным моделям распространения научной информации.

Проведенный в настоящей статье обзор исследований показывает, что наукометрический инструментарий для выявления исследовательских фронтов хорошо зарекомендовал себя как источник надежной и объективной информации для последующей экспертной оценки в различных областях знания. Разработан и продолжает развиваться широкий методический арсенал различных видов анализа цитирования и контент-анализа. Совершенствование подходов идет в направлении спецификации окон цитирования, объектов анализа, выявления преимуществ и недостатков каждого из подходов с учетом типов научных фронтов и исследовательских целей.

Ближайшие задачи в выявлении научных фронтов и тенденций нам видятся в следующем. Ожидает решения проблема изначального недоверия научного сообщества прорывным разработкам, результаты или методы которых плохо согласуются с научной традицией. Наукометрическое решение этой проблемы намечено в более широком анализе сетевых публикаций. Вторая задача касается повышения скорости определения новых фронтов, по возможности на этапе публикации предварительных данных о новых направлениях. Для этого необходим дальнейший поиск методов, нивелирующих эффект публикационного лага.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Nederhof A.J., van Wijk E. Mapping the social and behavioral sciences world-wide: Use of maps in portfolio analysis of national research efforts // *Scientometrics*. – 1997. – Vol. 40(2). – P. 237–276.
2. Chen C. CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature // *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. – 2006. – Vol. 57(3). – P. 359–377.
3. Gureyev V.N., Mazov N.A., Ilyicheva T.N., Bazhan S.I. An informetric analysis of studies on influenza vaccines and vaccination // *OnLine Journal of Biological Sciences*. – 2017. – Vol. 17(4). – P. 372–381.
4. Liu X., Jiang T., Ma F. Collective dynamics in knowledge networks: Emerging trends analysis // *Journal of Informetrics*. – 2013. – Vol. 7(2). – P. 425–438.
5. Gureyev V.N., Mazov N.A., Karpenko L.I. Russian bioscience publications and journals in international bibliometric databases // *Serials Review*. – 2015. – Vol. 41(2). – P. 77–84.
6. Ilyichev A., Karpenko L., Gureyev V., Mazov N. Development of phage display technology: A bibliometric assessment // *OnLine Journal of Biological Sciences*. – 2016. – Vol. 16(1). – P. 34–42.
7. Мазов Н.А., Гуреев В.Н., Эпов М.И. Результаты наукометрического анализа мирового потока публикаций в области скважинной геофизики // *Каротажник*. – 2017. – Т. 17(12). – С. 65–86.
8. Upham S.P., Small H. Emerging research fronts in science and technology: Patterns of new know-

- ledge development // *Scientometrics*. – 2010. – Vol. 83(1). – P. 15–38.
9. Price de Solla D.J. Networks of scientific papers // *Science*. – 1965. – Vol. 149(3683). – P. 510.
 10. Hsiao C.-H., Tang K.-Y., Liu J.S. Citation-based analysis of literature: a case study of technology acceptance research // *Scientometrics*. – 2015. – Vol. 105(2). – P. 1091–1110.
 11. Research Fronts 2019. Clarivate Analytics, 2020. – URL: https://discover.clarivate.com/ResearchFronts2019_EN.
 12. Morris S.A., Yen G., Wu Z., Asnake B. Time line visualization of research fronts // *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. – 2003. – Vol. 54(5). – P. 413–422.
 13. Hou J., Chen C. Visualization of the knowledge base and research front of scientific collaboration research // 12th International Conference on Scientometrics and Informetrics – ISSI 2009 (28–31 July 2009, Rio de Janeiro, Brasil). Vol. 1. – São Paulo: Federal University of Rio de Janeiro, 2009. – P. 944–945.
 14. Marrone M. Application of entity linking to identify research fronts and trends // *Scientometrics*. – 2020. – Vol. 122(1). – P. 357–379.
 15. Fajardo-Ortiz D., Lopez-Cervantes M., Duran L., Dumontier M., Lara M., Ochoa H., Castano V.M. The emergence and evolution of the research fronts in HIV/AIDS research // *PLoS One*. – 2017. – Vol. 12(5).
 16. Ball R., Tunger D. Bibliometric analysis – A new business area for information professionals in libraries? // *Scientometrics*. – 2006. – Vol. 66(3). – P. 561–577.
 17. Кун Т. Структура научных революций. – Москва: АСТ, 2009. – 310 с.
 18. Tague J., Beheshti J., Reespotter L. The law of exponential-growth – evidence, implications and forecast // *Library Trends*. – 1981. – Vol. 30(1). – P. 125–145.
 19. Price D.J. The exponential curve of science // *Discovery*. – 1956. – № 17. – P. 240–243.
 20. Price D.J. *Science since Babylon*. – New Haven: Yale University Press, 1961. – 149 p.
 21. Bradford S.G. *Documentation*. – Washington, D.C.: Public Affairs Press, 1950. – 156 p.
 22. Vega-Muñoz A., Arjona-Fuentes J.M., Ariza-Montes A., Han H., Law R. In search of ‘a research front’ in cruise tourism studies // *International Journal of Hospitality Management*. – 2020. – Vol. 85. – Art. no. 102353.
 23. Кановой А.В. Выявление структуры фронта исследований научного направления на основе анализа библиографических ссылок // *Научно-техническая информация. Сер. I*. – 1989. – № 9. – С. 22–25.
 24. Иванов С.А. Исследование глубины фронтов научных исследований // *Международный форум по информации*. – 2003. – Т. 28(2). – С. 3–6.
 25. Small H., Griffith B.C. The structure of scientific literatures. I: Identifying and graphing specialties // *Social Studies of Science*. – 1974. – Vol. 4(1). – P. 17–40.
 26. Филимонова Н.М., Моргунова Н.В., Сияньевский Д.А. Определение перспективных направлений исследования малого и среднего предпринимательства // *Научно-техническая информация. Сер. I*. – 2014. – № 9. – С. 20–26.
 27. Åström F. Changes in the LIS research front: Time-sliced cocitation analyses of LIS journal articles, 1990–2004 // *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. – 2007. – Vol. 58(7). – P. 947–957.
 28. Boyack K.W., Klavans R. Co-citation analysis, bibliographic coupling, and direct citation: Which citation approach represents the research front most accurately? // *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. – 2010. – Vol. 61(12). – P. 2389–2404.
 29. Garfield E. Research fronts // *Current Contents*. – 1994. – № 41. – P. 3–7.
 30. Jaeneving B. A composition of two bibliometric methods for mapping of the research front // *Scientometrics*. – 2005. – Vol. 65(2). – P. 245–263.
 31. Persson O. The intellectual base and research fronts of JASIS 1986–1990 // *Journal of the American Society for Information Science*. – 1994. – Vol. 45(1). – P. 31–38.
 32. Huang M.H., Chang C.P. A comparative study on three citation windows for detecting research fronts // *Scientometrics*. – 2016. – Vol. 109(3). – P. 1835–1853.
 33. Huang M.H., Chang C.P. Detecting research fronts in OLED field using bibliographic coupling with sliding window // *Scientometrics*. – 2014. – Vol. 98(3). – P. 1721–1744.
 34. Huang M.H., Chang C.P. A comparative study on detecting research fronts in the organic light-emitting diode (OLED) field using bibliographic coupling and co-citation // *Scientometrics*. – 2015. – Vol. 102(3). – P. 2041–2057.
 35. Xu Y., Zhang S., Zhang W., Yang S., Shen Y. Research front detection and topic evolution based on topological structure and the PageRank algorithm // *Symmetry*. – 2019. – Vol. 11(3). – Art. no. 310.
 36. Zhao D., Strotmann A. The knowledge base and research front of information science 2006–2010: An author cocitation and bibliographic coupling analysis // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. – 2014. – Vol. 65(5). – P. 995–1006.
 37. Schiebel E. Visualization of research fronts and knowledge bases by three-dimensional areal densities of bibliographically coupled publications and cocitations // *Scientometrics*. – 2012. – Vol. 91(2). – P. 557–566.
 38. Мильман Б.Л., Гаврилова Ю.А. Кластеризация библиографических ссылок как метод наукометрического анализа общей химической технологии // *Научно-техническая информация. Сер. I*. – 1990. – № 12. – С. 24–28.
 39. Fujita K., Kajikawa Y., Mori J., Sakata I. Detecting research fronts using different types of weighted citation networks // *Journal of Engineering*

- and Technology Management – JET-M. – 2014. – Vol. 32. – P. 129–146.
40. Fujita K., Kajikawa Y., Mori J., Sakata I. Detecting research fronts using different types of combinational citation // Proceedings of the 17th International Conference on Science and Technology Indicators (5–8 September 2012, Montréal, Canada). – Vol. 1. – P. 273–284.
 41. Piñeiro-Chousa J., López-Cabarcos M.Á., Romero-Castro N.M., Pérez-Pico A.M. Innovation, entrepreneurship and knowledge in the business scientific field: Mapping the research front // Journal of Business Research. – 2020. – Vol. 115. – P. 475–485.
 42. Olmeda-Gómez C., Ovalle-Perandones M.-A., Perianes-Rodríguez A. Co-word analysis and thematic landscapes in Spanish information science literature, 1985–2014 // Scientometrics. – 2017. – Vol. 113(1). – P. 195–217.
 43. Small H. Co-citation in the scientific literature: a new measure of the relationship between two documents // Journal of the American Society for Information Science. – 1973. – Vol. 24(4). – P. 265–269.
 44. Маршакова И.В. Система связей между документами, построенная на основе ссылок: по данным Science Citation Index // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 1973. – № 6. – С. 3–8.
 45. Liu C.L., Xu Y.Q., Wu H., Chen S.S., Guo J.J. Correlation and interaction visualization of altmetric indicators extracted from scholarly social network activities: Dimensions and structure // Journal of Medical Internet Research. – 2013. – Vol. 15(11). – P. 17.
 46. Klimenko S., Charnine M., Zolotarev O., Merkureva N., Khakimova A. Semantic approach to visualization of research front of scientific papers using web-based 3D graphic // Proceedings – Web3D 2018: 23rd International ACM Conference on 3D Web Technology (June 2018, Poznań Poland). – Art. no. 20.
 47. Kessler M.M. An Experimental study of bibliographic coupling between technical papers // IEEE Transactions on Information Theory. – 1963. – Vol. 9(1). – P. 49–51.
 48. Kessler M.M. Comparison of the results of bibliographic coupling and analytic subject indexing // American Documentation. – 1965. – Vol. 16(3). – P. 223–233.
 49. Miguel S., Moya-Anegón F., Herrero-Solana V. A new approach to institutional domain analysis: Multilevel research fronts structure // Scientometrics. – 2008. – Vol. 74(3). – P. 331–344.
 50. Гуреев В.Н., Мазов Н.А. Тематика публикаций организации как основа формирования объективного и оптимального репертуара научной периодики // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2013. – № 10. – С. 30–39; Gureev V.N., Mazov N.A. Themes of the publications of an organization as a basis for forming an objective and optimal repertoire of scientific periodicals // Scientific and Technical Information Processing. – 2013. – Vol. 40(4). – P. 195–204.
 51. Gureyev V.N., Mazov N.A. Detection of information requirements of researchers using bibliometric analyses to identify target journals // Information Technology and Libraries. – 2013. – Vol. 32(4). – P. 66–77.
 52. Золотарев О.В., Хакимова А.Х., Шарнин М.М. Подходы к построению многоязычного онтологического ресурса для анализа перспективных направлений развития предметной области // Международная конференция СРТ2019 (13–17 мая 2019 г., Царьград). – Царьград: Нижегород. гос. архитектурно-строительный ун-т, 2019. – С. 298–307.
 53. Fujimagari H., Fujita K. Detecting research fronts using neural network model for weighted citation network analysis // Journal of Information Processing. – 2015. – Vol. 23(6). – P. 753–758.
 54. Li M., Chu Y. Explore the research front of a specific research theme based on a novel technique of enhanced co-word analysis // Journal of Information Science. – 2017. – Vol. 43(6). – P. 725–741.
 55. Garfield E., Sher I.H. KeyWords-Plus(™) – Algorithmic derivative indexing // Journal of the American Society for Information Science. – 1993. – Vol. 44(5). – P. 298–299.
 56. Garfield E. KeyWords Plus – ISI’s breakthrough retrieval method. 1. Expanding your searching power on current-contents on diskette // Current Contents. – 1990. – № 32. – P. 5–9.
 57. Zhang T., Chi H., Ouyang Z. Detecting research focus and research fronts in the medical big data field using co-word and co-citation analysis // The 20th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications (28–30 June 2018, Exeter, United Kingdom, 2018). – P. 313–320.
 58. Luo C., Zhou L., Wei Q. Identification of research fronts in artificial intelligence // 2nd Asia-Pacific Conference on Intelligent Robot Systems, ACIRS 2017 (16–18 June 2017, Wuhan, China). – P. 104–108.
 59. Zitt M., Bassecoulard E. Development of a method for detection and trend analysis of research fronts built by lexical or cocitation analysis // Scientometrics. – 1994. – Vol. 30(1). – P. 333–351.
 60. Liu P., Chen B.L., Liu K., Xie H. Magnetic nanoparticles research: a scientometric analysis of development trends and research fronts // Scientometrics. – 2016. – Vol. 108(3). – P. 1591–1602.
 61. Shibata N., Kajikawa Y., Takeda Y., Matsushima K. Comparative study on methods of detecting research fronts using different types of citation // Journal of the American Society for Information Science and Technology. – 2009. – Vol. 60(3). – P. 571–580.
 62. Ma V.C., Liu J.S. Exploring the research fronts and main paths of literature: a case study of shareholder activism research // Scientometrics. – 2016. – Vol. 109(1). – P. 33–52.
 63. Milman B.L., Gavrilova Y.A. Analysis of citation and co-citation in chemical engineering // Scientometrics. – 1993. – Vol. 27(1). – P. 53–74.

64. Hörlesberger M., Roche I., Besagni D., Scherngell T., François C., Cuxac P., Schiebel E., Zitt M., Holste D. A concept for inferring 'frontier research' in grant proposals // *Scientometrics*. – 2013. – Vol. 97(2). – P. 129–148.
65. Cobo M.J., Lopez-Herrera A.G., Herrera-Viedma E., Herrera F. Science Mapping Software Tools: Review, Analysis, and Cooperative Study Among Tools // *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. – 2011. – Vol. 62(7). – P. 1382–1402.
66. Мазов Н.А., Гуреев В.Н. Программы для наукометрических и библиометрических исследований: краткий обзор и сравнительный анализ // *Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции: Труды XV Всероссийской научной конференции «RCDL-2013» (14–17 октября 2013 г., Ярославль)*. – Ярославль: ЯрГУ, 2013. – С. 122–127.
67. Aris A., Shneiderman B., Qazvinian V., Radev D. Visual overviews for discovering key papers and influences across research fronts // *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. – 2009. – Vol. 60(11). – P. 2219–2228.
68. Wallace M.L., Ràfols I. Institutional shaping of research priorities: A case study on avian influenza // *Research Policy*. – 2018. – Vol. 47(10). – P. 1975–1989.
69. MacDonald K.I., Dressler V. Using citation analysis to identify research fronts: A case study with the internet of things // *Science and Technology Libraries*. – 2018. – Vol. 37(2). – P. 171–186.
70. Gregory J.G. Citation study of peripheral theories in an expanding research front // *Journal of Information Science*. – 1983. – Vol. 7(2). – P. 73–80.
71. Yadav M.S. Making emerging phenomena a research priority // *Journal of the Academy of Marketing Science*. – 2017. – Vol. 46(3). – P. 361–365.
72. Селиванова И.В., Косяков Д.В., Гуськов А.Е. Влияние ошибок в базе данных Scopus на оценку результативности научных исследований // *Научно-техническая информация. Сер. 1*. – 2019. – № 9. – С. 25–32; Selivanova I.V., Kosyakov D.V., Guskov A.E. The Impact of Errors in the Scopus Database on the Research Assessment // *Scientific and Technical Information Processing*. – 2019. – Vol. 46(3). – P. 204–212.
73. Мазов Н.А., Гуреев В.Н. Роль единых идентификаторов в информационно-библиографических системах // *Научно-техническая информация. Сер. 1*. – 2014. – № 9. – С. 32–37; Mazov N.A., Gureev V.N. The role of unique identifiers in bibliographic information systems // *Scientific and Technical Information Processing*. – 2014. – Vol. 41(3). – P. 206–210.
74. Jörg B., Höllrigl T., Sicilia M.-A. Entities and identities in research information systems. Infrastructures for research and innovation // *Linking Information Systems to Improve Scientific Knowledge Production: Proceedings of the 11th International Conference on Current Research Information Systems (June 6–9, 2012, Prague, Czech Republic)*. – P. 185–194.
75. Гуреев В.Н., Лакизо И.Г., Мазов Н.А. Неэтичное авторство в научных публикациях (обзор проблемы) // *Научно-техническая информация. Сер. 1*. – 2019. – № 10. – С. 19–32; Gureev V.N., Lakizo I.G., Mazov N.A. Unethical Authorship in Scientific Publications (A Review of the Problem) // *Scientific and Technical Information Processing*. – 2019. – Vol. 46(4). – P. 219–232.
76. Frohmann B. The role of the scientific paper in science information systems // *Proceedings of the 1998 Conference on the History and Heritage of Science Information Systems (23–25 October, 1998, Pittsburgh, USA)*. – Medford, NJ: Information Today, 2000. – P. 63–73.
77. Lucio-Arias D., Leydesdorff L. An indicator of research front activity: Measuring intellectual organization as uncertainty reduction in document sets // *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. – 2009. – Vol. 60(12). – P. 2488–2498.
78. Zhao D., Strotmann A. Can citation analysis of web publications better detect research fronts? // *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. – 2007. – Vol. 58(9). – P. 1285–1302.

Материал поступил в редакцию 15.07.20.

Сведения об авторах

МАЗОВ Николай Алексеевич – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий информационно-аналитическим центром Института нефтегазовой геологии и геофизики им. академика А.А. Трофимука СО РАН; Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН, г. Новосибирск
e-mail: MazovNA@ipgg.sbras.ru

ГУРЕЕВ Вадим Николаевич – кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник информационно-аналитического центра Института нефтегазовой геологии и геофизики им. академика А.А. Трофимука СО РАН; Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск
e-mail: GureevVN@ipgg.sbras.ru

ГЛИНСКИХ Вячеслав Николаевич – член-корреспондент Российской Академии наук, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией многомасштабной физики Института нефтегазовой геологии и геофизики им. академика А.А. Трофимука СО РАН
e-mail: GlinskikhVN@ipgg.sbras.ru

УДК [025:004]:908

Н.И. Гендина, Н.И. Колкова, Л.Н. Рябцева

Краеведческие электронные информационные ресурсы библиотек в контексте единого информационного пространства*

Охарактеризованы результаты исследования краеведческого цифрового контента официальных сайтов центральных библиотек субъектов РФ, проведенного НИИ информационных технологий социальной сферы Кемеровского государственного института культуры. С позиций пользовательского-ориентированного подхода выявлены барьеры эффективного использования краеведческих электронных информационных ресурсов библиотек. Выработаны предложения по совершенствованию краеведческого цифрового контента как компонента единого информационного пространства.

Ключевые слова: электронные информационные ресурсы, краеведческие электронные информационные ресурсы, культурный бренд, официальные сайты библиотек, единое информационное пространство, цифровой контент, единое библиотечно-информационное пространство

DOI: 10.36535/0548-0019-2020-10-2

БИБЛИОТЕКИ В ЭПОХУ ИНТЕРНЕТА: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

В условиях перехода к информационному обществу информационные ресурсы библиотечно-информационных учреждений претерпели существенные качественные изменения, связанные с привлечением внешних и созданием собственных электронных информационных ресурсов (ЭИР). При этом заметной тенденцией в деятельности современных библиотек стало не только конвертирование традиционных документов в электронные путем оцифровки, но и самостоятельная генерация ЭИР изначально в электронной среде.

В эпоху стремительного развития Интернета у библиотек появилась невиданная ранее возможность продвижения имеющейся в их фондах информации. Свободный доступ к библиотечным порталам и сайтам, блогам, страницам в социальных сетях и другим интернет-площадкам с размещенными на них ЭИР самых различных видов стал возможен для всех пользователей, включая лиц с ограниченными физическими возможностями.

Однако, чтобы пользователи смогли в полной мере воспользоваться позитивными переменами, происходящими в библиотеках эпохи Интернета, априори генерируемые и представленные в открытом доступе электронные информационные ресурсы библиотечно-информационных учреждений должны быть совместимы между собой. Именно это свойство ЭИР определяет возможность эффективной работы с ними любых заинтересованных пользователей независимо от географических и иных границ.

Проблема совместимости информационных ресурсов была осознана специалистами достаточно давно. Так, в статье В.В. Трейера [1], посвященной единому информационному пространству, подчеркивалось, что созданные и создаваемые информационные ресурсы (базы данных) в различных ведомствах и организациях на всех уровнях государственного управления, начиная от федерального до регионального и муниципального, информационно несовместимы. «Основной причиной сложившейся ситуации является то, что каждая из создаваемых баз данных имеет свой набор классификаций, свое наименование и формализованное описание формируемых информационных ресурсов. А исходно возникла эта проблема по причине того, что обозначенный вопрос является системным на государственном уровне, однако государство через меха-

* Исследование выполнено в рамках темы «Электронные информационные ресурсы библиотек как компонент единого информационного пространства»

низм нормативно-правового регулирования им не занимается» [1].

Сегодня уже на международном уровне эта проблема осознается как одна из фундаментальных особенностей формирования гетерогенной ИКТ-среды. В соответствии с терминологией, принятой в ГОСТ Р 55062-2012 [2], проблема взаимодействия разнородных компонентов (систем), получила распространение под названием «проблема интероперабельности» – способности двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена. Основным способом для решения данной проблемы является планомерное и последовательное использование принципов открытых систем, в основе которых лежат методы функциональной стандартизации и согласованные наборы ИКТ-стандартов – профилей.

Таким образом, чтобы ЭИР, генерируемые библиотеками, стали неотъемлемой частью единого информационного пространства, а пользователи смогли в полной мере воспользоваться возможностями открытого доступа к ним, необходимо обеспечение их интероперабельности как одного из главных требований при построении современных информационных систем. В свою очередь, это означает снижение неоправданного многообразия, использование принципов типизации, унификации и стандартизации в организации контента официальных сайтов библиотек.

Однако на практике разработка структуры контента официальных сайтов библиотек до настоящего времени является не унифицированным и слабо регламентированным процессом, по сути, развиваемым «методом проб и ошибок». Вследствие этого пользователь сталкивается с огромным многообразием предлагаемых решений уже на уровне главных страниц официальных сайтов библиотек, не говоря уже о более «глубоком» погружении в контент предоставляемых библиотекой ЭИР. Существующее многообразие организации контента библиотечных сайтов не только затрудняет ориентацию пользователей в имеющихся на отдельном библиотечном сайте ЭИР, но и, что самое существенное, разрушает саму идею «единого информационного пространства».

КРАЕВЕДЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ В КАЧЕСТВЕ ОБЪЕКТА ИССЛЕДОВАНИЯ С ПОЗИЦИЙ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

Среди электронных информационных ресурсов самостоятельной генерации в библиотечно-информационной сфере особое место занимают краеведческие ЭИР. Их особенность и неповторимость проявляется в том, что они отражают специфику определённой территории страны (села, района, города, края, области и т. д.) и отличаются от других ЭИР уникальностью своей тематики и содержания. Именно краеведческие электронные информационные ресурсы служат основой для формирования культурного бренда определенной территории, обеспечивают продвижение в открытом мировом информационном пространстве самобытной истории, экономики и

культуры того или иного края. Как правило, краеведческие электронные информационные ресурсы, генерируемые библиотеками, находятся в открытом и безвозмездном доступе для всех категорий населения.

Распространение краеведческой информации, как способ реализации функции региональной памяти, является одним из важнейших направлений деятельности центральных библиотек (ЦБ) субъектов Российской Федерации. Важность продвижения краеведческой информации не только для российских, но и для зарубежных пользователей закреплена нормативно-рекомендательными документами Российской библиотечной ассоциации. Так, в «Руководстве по краеведческой деятельности центральной библиотеки субъекта РФ» особо подчеркнута необходимость создания комфортной информационной среды, обеспечивающей возможность самостоятельного получения разносторонней краеведческой информации удаленными пользователями; создания условий для участия пользователей в краеведческой деятельности (в том числе путем использования интерактивных интернет-сервисов) [3]. Особое внимание в нормативно-рекомендательных документах РБА обращено на необходимость интенсивного решения задач по созданию электронных информационных ресурсов в области краеведческой деятельности библиотек.

Исследования краеведческого цифрового контента, представленного на официальных сайтах библиотек, проводятся в НИИ информационных технологий социальной сферы Кемеровского государственного института культуры (www.nii.kemguki.ru) с 2000 г. по настоящее время. Их результаты получили отражение в сборнике научных статей «Создание официальных сайтов учреждений культуры и образования: теория и практика» [4] и работах [5, 6]. Особую масштабность исследования краеведческих ЭИР, генерируемых ЦБ регионов, приобрели в 2019 г., когда базу исследования составили официальные сайты центральных библиотек всех 85 регионов – субъектов РФ, в том числе: 22 ЦБ республик, 46 ЦБ областей, 9 ЦБ краёв, 4 ЦБ автономных округов, 1 ЦБ автономной области, 3 ЦБ городов федерального значения. Каждый субъект РФ был представлен в исследовании одной центральной библиотекой.

Настоящее исследование проводилось в соответствии с пользовательско-ориентированным подходом. Соответственно, анализ качества краеведческого цифрового контента официальных сайтов ЦБ субъектов РФ велся с позиций трех главных вопросов любого пользователя официального сайта: «Где в составе контента сайта библиотеки я могу найти необходимую информацию?», «Что (какие виды краеведческих электронных информационных ресурсов) я могу найти на сайте?», «Как я могу найти на сайте библиотеки необходимую краеведческую информацию?». Тем самым опосредованно предполагалось получение ответов на следующие вопросы: «В какой степени электронные информационные ресурсы библиотек, в частности, уникальные краеведческие электронные информационные ресурсы (ЭИР), являются элементами единого информационного пространства?», «Насколько отечественное библиотечно-информационное пространство в сфере краеведческих электронных ин-

формационных ресурсов обладает свойствами единства и целостности?», «В какой мере библиотеки обеспечивают простоту и удобство ориентации пользователей в своих краеведческих электронных информационных ресурсах?».

В качестве рабочей гипотезы нами было высказано предположение о том, что создание единого информационного пространства библиотечно-информационных учреждений как интегрированной совокупности взаимосвязанных электронных информационных ресурсов на практике остается серьезной проблемой, в значительной степени препятствующей достижению намеченных государством в национальном проекте «Культура» целевых показателей развития цифровизации сферы культуры, в соответствии с которыми число обращений к цифровым ресурсам учреждений культуры к 2024 г. по отношению к 2018 г. должно увеличиться в 5 раз (от 16,00 до 80 млн обращений в год) [7].

Цель исследования – выработка предложений по совершенствованию подходов к формированию и представлению краеведческого цифрового контента в составе официальных сайтов ЦБ субъектов РФ как важного компонента единого информационного пространства библиотечно-информационных учреждений.

Задачи исследования.

1. Диагностика состава и структуры краеведческого цифрового контента на официальных сайтах ЦБ субъектов РФ.

2. Выявление типичных ошибок при формировании краеведческого цифрового контента в составе официальных сайтов ЦБ субъектов РФ, создающих барьеры для пользователей.

3. Разработка предложений по оптимизации краеведческого цифрового контента в составе сайтов ЦБ субъектов РФ как компонента единого информационного пространства.

ВКЛАД ЦЕНТРАЛЬНЫХ БИБЛИОТЕК СУБЪЕКТОВ РФ В ФОРМИРОВАНИЕ КРАЕВЕДЧЕСКОГО ЦИФРОВОГО КОНТЕНТА

Полученные нами результаты характеризуют наличие несомненных достижений центральных библиотек субъектов РФ в сфере сайтостроения и создания краеведческого цифрового контента, к ним относятся:

- наличие официальных сайтов у всех обследованных 85 центральных библиотек субъектов РФ (100%);
- формирование ЦБ субъектов РФ краеведческого контента как уникального компонента своих официальных сайтов;
- ориентация ЦБ субъектов РФ на предоставление на своих официальных сайтах электронных информационных ресурсов, адресованных удаленным пользователям;
- самостоятельная генерация краеведческих электронных информационных ресурсов: из 85 ЦБ субъектов РФ 82 библиотеки (96,5%) представляют удаленным пользователям самостоятельно созданные краеведческие ЭИР;

- значительное видовое разнообразие самостоятельно генерируемых ЭИР: на своих официальных сайтах ЦБ субъектов РФ представляют около 30 видов краеведческих электронных информационных ресурсов.

Наибольший вклад в формирование краеведческого цифрового контента ЦБ субъектов РФ в настоящее время вносят ЦБ краев и областей РФ (78,6%), в наименьшей степени собственная генерация краеведческих ЭИР освоена сегодня ЦБ автономных округов и областей РФ. Среднее количество ЭИР на официальных сайтах ЦБ субъектов РФ составляет 5,4 при максимальном значении этого показателя для ЦБ краев и областей РФ 6,6.

Однако сегодня с позиций государственных требований речь идет не о простом наращивании объемов цифрового контента учреждений культуры, а об его реальной активной востребованности удаленными пользователями во имя решения задач социально-экономического развития современного российского общества в условиях его цифровой трансформации.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНО ГЕНЕРИРУЕМЫХ КРАЕВЕДЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Представленные в табл. 1 данные показывают, какие виды краеведческих ЭИР чаще всего ЦБ субъектов РФ создают и предлагают удаленным пользователям.

Таблица 1

Приоритетные виды самостоятельно генерируемых центральными библиотеками субъектов РФ краеведческих электронных информационных ресурсов, представленных на их официальных сайтах

Виды ЭИР*	Доля в общем объеме самост. генерируемых ЭИР, %	Ранг
Библиотека электронная	21,6	1
Сайт тематический	20,2	2
База данных	19,5	3
Портал	8,6	4
Выставка виртуальная	6,2	5
Коллекция электронная	5,5	6
Карта виртуальная	2,4	7
Энциклопедия электронная	2,4	7
Музей виртуальный	1,7	8

* В качестве наименований видов ЭИР в таблице приводятся наиболее часто употребляемые библиотеками варианты названий, которые они используют при самоидентификации ЭИР.

Как видно из табл. 1, наиболее активно ведется создание электронных библиотек, тематических сайтов и баз данных. В целом ЦБ, безусловно, стремятся расширить диапазон библиотечно-информационных услуг, предоставляемых удаленным пользователям, однако нарушение принципов системности, целенаправленности, последовательности, а также отсутствие координации действий, зачастую оборачивается серьезными проблемами для тех, кому эти услуги предназначены.

БАРЬЕРЫ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ ИНТЕГРАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНО ГЕНЕРИРУЕМЫХ БИБЛИОТЕКАМИ ЭИР В ЕДИНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО

По результатам проведенного нами исследования в составе барьеров, не только затрудняющих возможность использования существующих электронных краеведческих ресурсов, но и во многом разрушающих само представление о едином информационном пространстве, можно условно выделить, как минимум, два: идентификационный и ориентационный.

Идентификационный барьер или проблема распознавания краеведческих ЭИР в составе официальных сайтов библиотек. Применительно к идентификации ЭИР, самостоятельно генерируемых библиотеками, речь идет о двух проблемах: во-первых, о сложности распознавания краеведческих ЭИР в составе официальных сайтов ЦБ; во-вторых, о сложности отождествления конкретного краеведческого ЭИР с каким-либо видом (прототипом) ЭИР.

Сложность распознавания краеведческих ЭИР в составе официальных сайтов ЦБ прежде всего состоит в том, что пользователю достаточно трудно разыскать среди всех представленных на сайтах ЦБ ЭИР именно краеведческие ресурсы. Пользователь официального сайта библиотеки вправе предполагать, что цифровой краеведческий контент разумно пытаться обнаружить, обратившись к рубрике «Краеведение» или соответствующей названию региона рубрике-топониму (например, «Моя Осетия», «Астраханика», «Брянский край», «День в истории Дона», «Краеведение на Вятке», «Краеведение на Урале», «Земля Владимирская», «Земля Волгоградская», «Кострома и костромичи» «Курский край», «Память Вологды», «Псковский край», «Смоленщина», «Тульский край» и т.д.).

Разумно предположить, что подобные рубрики будут расположены на главной странице сайта, т. е. – это рубрики первого уровня. На практике же вариативность наименований рубрик первого уровня, содержащих краеведческую информацию, в настоящее время весьма значительна (табл. 2). Только 61,2% официальных сайтов ЦБ субъектов РФ имеют рубри-

ку «Краеведение» или соответствующую названию региона рубрику-топоним.

Возникает вопрос: а где и под каким названием «скрываются» краеведческие ЭИР на сайтах остальных (а это практически 40%!) ЦБ субъектов РФ? Исследование показало, что к рубрикам первого уровня, в составе которых ЦБ субъектов РФ размещают краеведческую информацию, относятся следующие:

1. «Ресурсы» («Информационные ресурсы», «Электронные ресурсы», «Web-ресурсы», «Электронные ресурсы и услуги» и др.).
2. «О библиотеке» («Путешествие по библиотеке», «Отделы», «Деятельность» и др.).
3. «Читателям» («Пользователям» и др.)
4. «События» др.
5. «Интернет-проекты» («Проекты» и др.)
6. Другие.

Таким образом, пользователь должен догадываться (интуитивно предполагать), что за этими рубриками может скрываться нужная ему краеведческая информация. Кроме того, на ряде сайтов сведения о размещенных краеведческих ЭИР можно найти отнюдь не на тех или иных рубриках, а в виде специализированных баннеров, что также не способствует удобству и оперативности распознавания краеведческих ЭИР.

Сложности отождествления конкретного ЭИР с каким-либо видом (прототипом) ЭИР обусловлены тем, что библиотеки используют многозначные наименования ЭИР, либо вообще их не указывают, никак не обозначая вид представленного на официальном сайте библиотеки ЭИР. Исследование показало, что наряду с ЭИР, представленными в явном виде (например, электронный путеводитель, электронный справочник и т.п.) – 65%, можно встретить немало ЭИР, не содержащих конкретного названия их вида, т.е. представленных в неявном (скрытом) виде, т.е. имплицитно, – 35%. Таким образом более трети краеведческих ЭИР на официальных сайтах ЦБ субъектов РФ представлены в неявном виде. Эта «неявность» проявляется в отсутствии идентификационных признаков, позволяющих пользователю понять, что ожидает его при обращении к тому или иному ресурсу на официальном сайте ЦБ. При этом были выявлены две типичных ситуации.

Таблица 2

Особенности отражения краеведческого цифрового контента в составе рубрик официальных сайтов центральных библиотек субъектов РФ

Статус библиотек	Имеют рубрику «Краеведение»	Имеют рубрику-топоним	Всего	
			абс.	%
ЦБ республиканские	6	2	8	36,4
ЦБ областные и краевые	28	13	41	74,5
ЦБ автономных округов и областей	1	1	2	40,0
ЦБ городов федерального значения	1	0	1	33,3
Всего	36	16	52	61,2

В первой ситуации пользователь обнаруживает ЭИР, который в своем названии вообще не содержит каких-либо указаний на его вид и вообще на принадлежность к какому-либо классу информационных ресурсов библиотеки. Это своего рода «НЛО» в структуре единого информационного пространства. Например, на весьма масштабном и, безусловно, ценном краеведческом информационно-познавательном портале «Брянский край» Брянской областной научной универсальной библиотеки им. Ф.И.Тютчева его главная страница (<https://libbryansk.ru/kraevedcheskij-portal--glavnaya.21718/>) структурирована с помощью баннеров, на которых можно встретить такие, например, вызывающие вопросы пользователя наименования, как «Достоинные памяти» и «Память на улицах города». О чем эти ресурсы? Что именно они собой представляют: путеводитель, библиографический указатель, или виртуальную экскурсию? Чтобы узнать, пользователь должен обратиться к самому ресурсу, т.е. потратить дополнительные усилия и время. И если в случае с рубрикой «Достоинные памяти» при переходе на сам ресурс удается узнать, что это «систематизированная база данных ... об участниках боевых действий, ...о наших земляках, служивших в «горячих точках» (Афганистан, Чечня)», то совсем по иному обстоит дело с ЭИР «Память на улицах города». Его создатели в краткой аннотации, в отличие от аналогичных ситуаций с другими ЭИР, расположенными на этом же портале, уже никак не обозначают, что это за вид ресурса. При этом название ресурса оказывается не вполне адекватным содержанию. Если по названию ЭИР можно предположить, что речь идет о каком-то одном городе («на улицах города»), то в действительности, при обращении к самому ресурсу, удается установить, что этот ресурс содержит информацию о мемориальных досках, имеющихся в населенных пунктах каждого из районов Брянской области.

Во второй, гораздо более распространенной, ситуации в качестве идентификационного признака краеведческого ЭИР используется одно из трех многозначных слов:

➤ «Проект»:

- интернет-проект, электронный проект, мультимедийный проект, проект электронного ресурса, инновационный проект и т. п.;
- виртуальный книжный проект, информационно-краеведческий проект, краеведческий проект, электронный просветительский проект и т. п.

➤ «Ресурс»:

- электронный ресурс, электронный информационный ресурс, WEB-ресурс, интернет-ресурс, аккмулированный информационный ресурс, интерактивный ресурс, мультимедийный ресурс и т. п.;
- историко-культурный ресурс, информационно-образовательный ресурс, краеведческий ресурс, энциклопедический ресурс, информационно-библиографический ресурс, биобиблиографический ресурс и т. п.

➤ «Издание»:

- электронное издание, материал информационный, листок информационный, издание электронное продолжающееся и т. п.

Следует подчеркнуть, что попытки библиотек снизить многозначность слов «проект», «ресурс», «издание» за счет использования определений типа «электронный, мультимедийный, инновационный аккмулированный, историко-культурный» и т.п. не только не помогают, но еще больше затрудняют для пользователя идентификацию подобных ЭИР. Ни по одному из подобных названий, несмотря на их внешне броский, современный и актуальный характер, пользователь не может понять, что конкретно он может получить на данном ресурсе до тех пор, пока он не откроет этот ресурс и не попытается проанализировать его.

Данные табл. 3 в целом отражают ситуацию неопределенности для пользователей, вызванную отсутствием идентификационных признаков в составе самостоятельно генерируемых ЦБ субъектов РФ ЭИР.

Из табл. 3 видно, что более 20% ЭИР, представленных в неявном виде, вообще никак не идентифицированы. Среди остальных ресурсов такого рода на официальных сайтах ЦБ субъектов РФ преобладают ЭИР, заявленные как проекты библиотеки (54,2%). Безусловно, подобная неопределенность в идентификации видов ЭИР (или отсутствие ее попыток вообще) не может не влиять не только на снижение качества краеведческого цифрового контента, но и на рассмотрение его в качестве потенциального компонента единого информационного пространства библиотечно-информационных учреждений.

В связи с этим представляет интерес провести аналогию с понятием идентификации в товароведении, где эта процедура неразрывно связана с оценкой качества и предупреждением фальсификации продукции (товаров), а также защитой прав потребителей.

В товароведении [8, 9] на идентификацию возлагается ряд функций, среди которых:

- указующая – отождествляет представленный к анализу товар с конкретным наименованием, маркой, типом и т. п.;
- информационная – доводит до потребителей необходимую информацию о товаре;
- подтверждающая соответствие ассортиментной характеристики товара, информации, указанной на маркировке и в сопроводительных документах (подлинность товара);
- управляющая – является элементом системы качества продукции.

Аналогия с товароведением актуальна еще и потому, что идентификация всего многообразия товаров, предоставляемых потребителям, предполагает их четкую градацию. Так, согласно ГОСТ Р 51303-2013 «Торговля. Термины и определения» под ассортиментом товаров понимается «набор товаров, объединенных по какому-либо одному или совокупности признаков (видам, классам, группам, моделям, размерам, цветам и/или иным признакам), предназначенный для продажи населению» [10]. При этом находящимся в отношении иерархии понятиям «класс товаров, группа товаров, вид товаров, разновидность товаров» также даются определения. Соответственно, идентификация товара, выявление фальсифицированных товаров определяются путем соотнесения наличествующих у товара признаков с признаками

соответствующей категории: разновидность, вид, группа, класс.

Применительно к ЭИР такая четкая градация отсутствует, а сами признаки, по которым один вид ресурса отличается от другого вида зачастую «размыты» и трудноуловимы. Обнаружив, что более трети краеведческих ресурсов на сайтах ЦБ не имеют указания на вид ЭИР, мы попытались их «диагностировать» методом экспертной оценки. В табл. 4 представлен фрагмент, отражающий результаты проведенной экспертизы.

В результате экспертизы все анализируемые ЭИР распределились на три группы:

- 1) ресурсы, конкретный вид которых может быть однозначно определен, поскольку они обладают соответствующими видовыми признаками (около 50%);
- 2) ресурсы, обладающие признаками ЭИР различных видов (чуть более 40%). Такие ресурсы мы условно назвали «микс», т. е. «смесь, смешение»;
- 3) ресурсы, у которых под одним названием на самом деле сосредоточено несколько ресурсов раз-

личных видов (около 10%), их мы назвали «ЭИР интегративного характера».

Если вернуться к аналогии с иерархической цепочкой в товароведении «ассортимент товаров – класс товаров – группа товаров – вид товаров, разновидность товаров», то применительно к электронным ресурсам налицо недостаток терминов, обозначающих классы, группы, виды и разновидности ЭИР, а это, в свою очередь, обусловлено отсутствием перечней отличительных признаков, позволяющих выделить один вид ЭИР от другого. Как показали результаты выборочных экспертных оценок, результаты самоидентификации ЭИР их создателями далеко не всегда адекватны тем реальным ресурсам, которые стоят за присвоенными им названиями. Для пользователей библиотек ситуация неопределенности усугубляется отсутствием унифицированной терминологии, когда каждая библиотека «изобретает» свои термины типа «электронно-информационный справочник», «электронное досье», «виртуальный дайджест» и т.п.

Таблица 3

Сопоставительная статистическая характеристика состава краеведческих электронных информационных ресурсов центральных библиотек субъектов РФ, представленных в неявном виде

Название группы краеведческих ЭИР, представленных в неявном виде	Всего, %	Ранг	В том числе в разрезе ЦБ различного статуса, %			
			ЦБ респ.	ЦБ краев и обл.	ЦБ авт. обл.	ЦБ гор. фед. знач.
ЭИР неустановленного вида	22,3	2	8,6	91,4	-	-
Проект	54,2	1	15,3	84,7	-	-
Ресурс	17,8	3	14,3	85,7	-	-
Издание	5,7	4	-	100	-	-

Таблица 4

Результаты экспертной оценки краеведческих электронных информационных ресурсов, представленных на сайтах центральных библиотек субъектов РФ в неявном виде

Как идентифицирует ЭИР библиотека?	К какому виду ЭИР принадлежит на самом деле?	Библиотека-генератор ЭИР
Проект «Книга памяти: наши земляки – ликвидаторы Чернобыльской аварии»	Справочник	Брянская областная научная универсальная библиотека
Проект «Статьи краеведов Памяти новгородцев – участников Первой мировой войны. К 100-летию Первой мировой войны»	Электронная коллекция	Новгородская областная универсальная научная библиотека
Интернет-проект «Детская книга военного времени»	Библиографический указатель	Кировская универсальная областная научная библиотека
Аккумулятивный информационный ресурс «Экология Дона»	Тематический сайт	Донская государственная публичная библиотека
А. Т. Твардовский (без указания вида ЭИР)	Электронная коллекция	Смоленская областная универсальная научная библиотека

На наш взгляд, в библиотечно-информационной деятельности назрела необходимость разработки системы идентификации ЭИР подобно тому, как это, например, сделано в товароведении. При этом средствами идентификации, как и в товароведении, должны выступать не только нормативные документы, включая, прежде всего, терминологические стандарты и технологические регламенты, но и сопроводительные документы. Так, устранению анонимности ЭИР могли бы способствовать размещенные на официальных сайтах библиотек такие сопроводительные документы, как паспорта, технологические карты, руководства пользователя и т.д., раскрывающие в необходимом объеме особенности конкретных ЭИР. Подобные меры должны служить повышению качества электронных информационных ресурсов, самостоятельно генерируемых ЦБ субъектов РФ, а самое главное – облегчению доступа к ним удаленных пользователей.

Как показало исследование, многозначные названия и отсутствие идентификационных признаков ЭИР приводят к искаженному, не соответствующему реальности, отражению ресурсов, зачастую вводя пользователей в заблуждение, заставляя их тратить время на то, чтобы «подозреть» в полезности тот или

иной ресурс. В результате идентификационного барьера пользователь лишается конкретных ориентиров в библиотечно-информационном пространстве. Поэтому идентификационный барьер очень часто видоизменяется и превращается в барьер ориентационный.

ОРИЕНТАЦИОННЫЙ БАРЬЕР ИЛИ ПРОБЛЕМА СТРУКТУРИРОВАНИЯ ЕДИНОГО БИБЛИОТЕЧНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА В СФЕРЕ КРАЕВЕДЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Трансформация идентификационного барьера в барьер ориентационный часто обусловлена тем, что сложность установления соответствия наименования ЭИР его видовой принадлежности усугубляется для удаленных пользователей трудностями в ориентации среди предоставляемых библиотеками ресурсов. Данные табл. 5 и 6 показывают, что зайдя на сайт библиотеки, удаленный пользователь достаточно часто сталкивается с ситуацией множественности и «вложенности» ЭИР, своего рода информационным лабиринтом.

Таблица 5

Количество тематических сайтов на официальных сайтах центральных библиотек субъектов РФ различного статуса

Статус ЦБ РФ	Кол-во библиотек		Максимальное кол-во тематич. сайтов	ЦБ – обладатель максимального кол-ва тематич. сайтов
	всего	имеющих тематич. сайты		
ЦБ республик	22	4	4	Национальная библиотека Республики Коми
ЦБ краев и областей	55	20	12	Архангельская областная научная библиотека
ЦБ автономных областей и округов	5	0	0	
ЦБ городов федерального значения	3	1	1	Центральная городская публичная библиотека им. В.В. Маяковского (г. Санкт-Петербург)
Всего	85	25		

Таблица 6

Количество порталов на официальных сайтах центральных библиотек субъектов РФ различного статуса

Статус ЦБ РФ	Кол-во библиотек		Максимальное кол-во порталов	ЦБ – обладатель максимального кол-ва порталов
	всего	имеющих порталы		
ЦБ республик	22	4	1	Национальная библиотека Республики Бурятия; Национальная библиотека Республики Башкортостан; Национальная библиотека Чувашской Республики; Национальная библиотека Республики Саха.
ЦБ краев и областей	55	11	3	Алтайская краевая универсальная научная библиотека; Псковская областная универсальная научная библиотека
ЦБ автономных областей и округов	5	1	1	Национальная библиотека Ямало-Ненецкого автономного округа
ЦБ городов федерального значения	3	1	3	Центральная городская публичная библиотека им. В.В. Маяковского (г. Санкт-Петербург)
Всего	85	17		

Данные наших наблюдений свидетельствуют, что на официальном сайте одной ЦБ могут размещаться более десяти тематических сайтов и более двух порталов.

В теории сайтостроения тематические сайты принято рассматривать в качестве сайтов-спутников или сайтов-спутников, имеющих свой уникальный контент и призванных содействовать привлечению внимания пользователей к тематическим разделам основного интернет-ресурса [11]. Создание сайтов-спутников неизбежно порождает потребность у их владельцев в дополнительных временных, трудовых и финансовых затратах. На практике, избегая их, владельцы тематических сайтов, как правило, не стремятся к приобретению для них уникальных доменных имен второго уровня, а размещают их в рамках домена второго уровня официального сайта библиотеки, создавая многочисленные поддомены. Аналогичным образом складывается ситуация и в отношении генерируемых библиотеками краеведческих порталов. Такой подход, с одной стороны, безусловно, позволяет сконцентрировать все ЭИР библиотеки на одной платформе. Однако для удаленного пользователя такое многообразие представленных на официальном сайте библиотеки ЭИР, не располагающих ясными и наглядными средствами ориентации, создает устрашающе сложную конструкцию, построенную по скажочному принципу «игла в яйце, яйцо в ларце, ларец в сундуке». Кроме того, с точки зрения элементарного понимания соотношений «целое – часть», «больше – меньше» (общепринято, что портал – это всегда больше, объемнее, сложнее, чем сайт) явно проблематичной выглядит ситуация, когда на одном библиотечном сайте пользователь обнаруживает несколько сайтов и порталов. При этом каждый из тематических сайтов и порталов обладает своей собственной сложной структурой (одновременное наличие горизонтального и вертикального меню, сайдбаров и т.д.), не унифицированной рубрикацией, всплывающими и исчезающими баннерами. В условиях, когда на официальных сайтах ЦБ субъектов РФ зачастую отсутствуют карты сайта, вопрос «насколько легко ориентироваться в этом разнообразии пользователю?» становится отнюдь не риторическим. Таким образом, ориентационный барьер лишает пользователей обзорности всех компонентов краеведческого цифрового контента и затрудняет доступ к ЭИР.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Проведенное нами исследование позволило выявить и проанализировать сложившиеся на практике технологические и организационные решения в сфере краеведческих электронных информационных ресурсов, представленных на официальных сайтах центральных библиотек субъектов РФ. При поиске ответа на вопрос: «В какой степени краеведческие ЭИР ЦБ субъектов РФ являются собой элементы единого информационного пространства библиотечно-информационных учреждений?» были выявлены идентификационный и ориентационный барьеры, существенно затрудняющие пользователям доступ к удаленным ресурсам.

Исходя из принципов системного подхода, целесообразно, на наш взгляд, выделить, как минимум,

два направления совершенствования краеведческого цифрового контента официальных сайтов отечественных библиотек в контексте формирования единого информационного пространства.

Первое, практико-ориентированное, направление связано с внутрибиблиотечной деятельностью. Оно не требует существенных финансовых затрат, и сводится к решению следующих задач:

- обеспечение идентификации видов ЭИР, именуемых «проектами», «ресурсами», «изданиями» или не имеющих какой-либо самоидентификации;
- систематизация цифрового контента официальных сайтов ЦБ субъектов РФ с исключением неоправданного дублирования;
- предоставление пользователям полного перечня сгруппированных электронных краеведческих ресурсов, которые можно получить либо только в библиотеке, либо удаленно;
- предоставление пользователям комплексных характеристик (паспортов, технологических карт, руководств пользователя и др.) краеведческих ЭИР, отражающих их библиотечно-библиографическую и электронную природу;
- обеспечение оперативного обновления краеведческого цифрового контента;
- использование внешних гиперссылок, связывающих библиотечные краеведческие ресурсы с ресурсами музеев, архивов и других организаций.

Второе направление связано с необходимостью глубокого научного осмысления проблем развития ЭИР библиотек в контексте единого информационного пространства и проведением дальнейших научных изысканий. Приоритетными направлениями научных исследований разработок в данной сфере должны стать:

- разработка унифицированной терминологии, характеризующей краеведческий цифровой контент библиотек;
- разработка типологии краеведческих электронных информационных ресурсов, основанной на выявлении их существенных и отличительных признаков;
- разработка рациональной типовой структуры контента официальных сайтов ЦБ субъектов РФ, в частности, краеведческого цифрового контента;
- создание унифицированной модели англоязычной версии краеведческого цифрового контента официального сайта ЦБ, обеспечивающей его понятность и привлекательность для иностранных пользователей.

Вместе с тем внимания заслуживают и другие, оставшиеся за пределами настоящей статьи, задачи научных исследований и разработок в данной сфере. В их числе: исследование специфики функционирования текстов в веб-среде для разработки методических рекомендаций по подготовке веб-текстов, размещаемых на официальных сайтах библиотек; исследование подходов к оптимизации лингвистических средств, необходимых для создания цифрового контента библиотек; изучение возможностей использования методики формализованного аннотирования интернет-ресурсов в различных предметных областях.

Реализация единой политики в области создания электронных информационных ресурсов как компонентов единого информационного пространства ЭИР библиотечно-информационных учреждений, с нашей

точки зрения, настоятельно требует разработки в рамках СИБИД комплекса стандартов в предметной области «Электронные информационные ресурсы». Такой комплекс стандартов должен учитывать специфику данного объекта стандартизации и включать национальные стандарты, распространяющиеся на:

- термины и определения видов ЭИР;
- типологическую характеристику видов ЭИР;
- требования к содержанию ЭИР конкретных видов;
- техническое задание на создание ЭИР;
- нормоконтроль ЭИР;
- документирование создания ЭИР;
- типовую структуру блока «Электронные информационные ресурсы» в составе контента официальных сайтов библиотек;
- унифицированную модель англоязычной версии блока «Электронные информационные ресурсы» в составе контента официальных сайтов библиотек.

Разработка подобного комплекса стандартов должна отражать интересы как разработчиков, так и конечных пользователей ЭИР; целостно и обзримо представлять данную предметную область; снимать неопределенность и многозначность названий большинства используемых ныне на практике ЭИР. Такой комплекс стандартов должен строиться с учетом потребности в интеграции в составе единого информационного пространства цифрового контента не только библиотечно-информационных учреждений, но и других социальных институтов памяти (музеев, архивов, служб информации и др.).

Решение этих практико-ориентированных и теоретических проблем вкпе призвано содействовать росту качества библиотечно-информационного сервиса удаленных пользователей, повышению социального статуса библиотек в современном обществе.

Необходимость решения этих проблем, в свою очередь, вызывает потребность в дальнейшем совершенствовании кадрового обеспечения деятельности библиотек в электронной среде. В контексте вузовской подготовки кадров это требует новых профилей подготовки в рамках направления «Библиотечно-информационная деятельность», а также разработки новых программ по повышению квалификации и переподготовке библиотечно-информационных кадров в сфере деятельности библиотек в электронной среде, в том числе в системе дистанционного обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трейер В.В. Необходимо ли экономике России единое информационное пространство? // Информационное общество. – 2010. – №2. – С. 34–38.
2. ГОСТ Р 55062-2012 Информационные технологии (ИТ). Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения. – Москва: Стандарт-информ, 2014. – 8 с.
3. Руководство по краеведческой деятельности центральной библиотеки субъекта РФ: подготовлено Постоянным комитетом Секции «Краеведение в современных библиотеках» РБА: принято на Всероссийском библиотечном конгрессе (XXII ежегодной конференции РБА). – Красноярск, 2017. –

URL: http://www.rba.ru/content/about/doc/ruk_kraev.pdf (дата обращения: 22.04.2020).

4. Создание официальных сайтов учреждений культуры и образования: теория и практика: сборник научных трудов / науч. ред.: Н. И. Гендина, Н. И. Колкова. – Санкт-Петербург: Профессия, 2015. – 384 с.
5. Гендина Н.И., Колкова Н.И. Официальные сайты центральных библиотек субъектов Российской Федерации как системообразующая платформа представления информации о коренных малочисленных народах // Библиосфера: ежеквартальный научный журнал. – 2016. – №4. – С. 3 – 12.
6. Гендина Н.И., Колкова Н.И. Библиотека в едином информационном пространстве: необходимость создания электронных путеводителей по интернет-ресурсам // Науч. и техн. б-ки. – 2018. – №7. – С. 43–59.
7. Национальный проект «Культура» на 2019-2024 гг. (Федеральный проект «Цифровизация услуг и формирование информационного пространства в сфере культуры») («Цифровая культура»). – URL: <https://strategy24.ru/rf/culture/projects/natsional-nyu-proyekt-kul-tura> (дата обращения: 22.04.2020).
8. Бабкина Н.А. Идентификация и фальсификация товаров: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 38.03.06 «Торговое дело». – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017. – 49 с.
9. Минько Э.В., Минько А.Э. Товароведение и экспертиза товаров: учебное пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017. – 373 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70618.html> (дата обращения: 22.04.2020).
10. ГОСТ Р 51303-2013 Торговля. Термины и определения. – Взамен ГОСТ Р 51303-99; введ. : 2014-04-01. – М.: Стандартинформ, 2014. – 36 с.
11. Антопольский А.Б. Информационные ресурсы общественных наук. Опыт организации мониторинга // Библиосфера. – 2017. – № 3. – С. 78 – 84.

Материал поступил в редакцию 23.04.20.

Сведения об авторах

ГЕНДИНА Наталья Ивановна – заслуженный деятель науки РФ, доктор педагогических наук, профессор, главный эксперт Научно-исследовательского института информационных технологий социальной сферы Кемеровского государственного института культуры
e-mail: gendina@inbox.ru

КОЛКОВА Надежда Ивановна – кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры технологии автоматизированной обработки информации Кемеровского государственного института культуры
e-mail: kolkovani@mail.ru

РЯБЦЕВА Лариса Николаевна – кандидат педагогических наук, ведущий эксперт Научно-исследовательского института информационных технологий социальной сферы Кемеровского государственного института культуры
e-mail: nii@kemguki.ru

Форум пользователей УДК

Описан опыт работы интернет-форума для индексаторов научных работ, на котором специалисты ВИНТИ РАН дают консультации по правилам и приёмам тематического индексирования кодами Универсальной десятичной классификации. Проведён анализ запросов пользователей и получено их распределение по времени и тематическим рубрикам. Сделаны выводы о соотношении потребности в классифицировании различных отраслей знания и динамике его развития.

Ключевые слова: Универсальная десятичная классификация, УДК, индексирование, тематическое распределение, естественные науки, прикладные науки, гуманитарные науки

DOI: 10.36535/0548-0019-2020-10-3

ВВЕДЕНИЕ

Универсальная десятичная классификация (УДК) является наиболее развитым средством тематической систематизации знаний и библиотечных фондов. Она применяется в библиотеках многих стран, а в России обязательна для обозначения тематики всей издаваемой литературы и баз данных по науке и технике. Ответственность за содержание и использование УДК несёт международная некоммерческая организация Консорциум УДК (UDC Consortium), где нашу страну представляет директор Всероссийского института научной и технической информации РАН (ВИНИТИ). В задачи ВИНТИ входит распространение и методическое руководство применением УДК в России и в странах СНГ. В соответствии с этой задачей при Институте образован общественный методический совет по ведению УДК, а также работает консультативная служба помощи пользователям УДК, которые испытывают затруднения при определении индексов УДК для описания тематики научных работ. Консультации оказывают сотрудники ВИНТИ главным образом в форме диалогового форума на сайте методического совета по адресу <http://www.udcc.ru>. В 2019 г. исполнилось 15 лет с начала работы форума, и сейчас наступил момент, когда следует сделать обзор его деятельности, который может открыть перспективы развития системы библиографических классификаций для применения их с целью смысловой навигации по пространству научной и технической информации.

На форуме пользователь может задавать вопросы и получать консультации по индексированию, узнавать данные об изданиях УДК, о проводимых мероприятиях, обсуждать содержание классификационных таблиц и планы по их совершенствованию. Форум постоянно просматривают до 100 и более посетителей. На рис. 1 показан экран форума, с которого открывается доступ к диалогу со специалистами ВИНТИ РАН.

Форум посещают разные категории пользователей, заинтересованные в информации по УДК. Прежде всего консультации требуются авторам (особенно студентам и аспирантам), которые недостаточно знакомы с теорией и практикой тематического индексирования, но которым требуется проставить индекс УДК на своей работе. За помощью на форум часто обращаются издатели, не получившие классификационного индекса от автора. Третью категорию пользователей представляют индексаторы небольших библиотек и информационных фондов, не имеющих наработанной методики систематизации документов. Наконец, иногда обращаются на форум разработчики собственных систем рубрикации фондов для приобретения опыта ведения авторитетной классификационной системы. Однако крупные библиотеки национального и регионального уровня, такие как ГПНТБ России или БЕН РАН, работающие по собственным рабочим таблицам УДК, практически не испытывают затруднения при индексировании и поэтому обращаются на форум не часто. По государственной принадлежности большинство пользователей форума – россияне, но бывают также запросы из Украины, Белоруссии, Казахстана и республик Средней Азии.

В настоящее время на форуме находится более 4200 сообщений с обсуждением вопросов по индексированию более чем 1600 тем из разных областей науки и техники. Эти данные представляют собой ценный фонд классификационных решений по вопросам, которые вызывают затруднения у индексаторов. Они послужили материалом для издания четырёх выпусков пособия, распространённого среди библиотечно-информационных работников [1]. Непосредственно на сайте форума можно ознакомиться с решением по той или иной теме, отыскать соответствующий запрос с помощью эффективной поисковой системы.

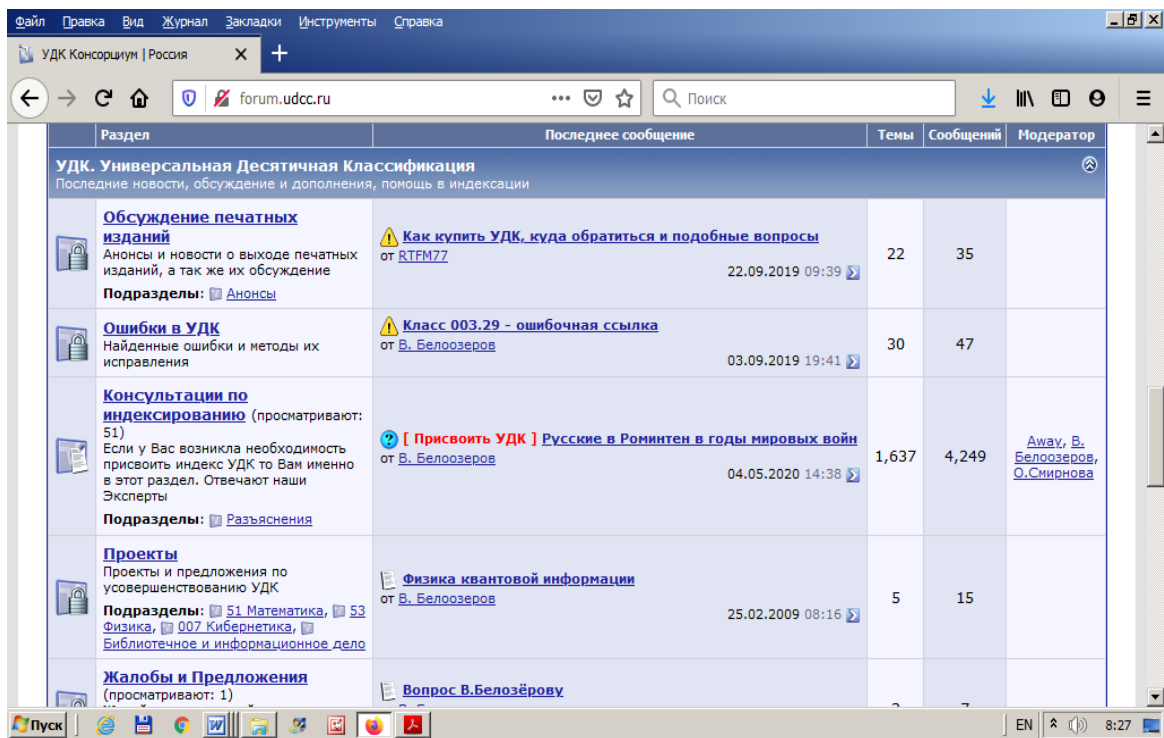


Рис. 1. Экран форума УДК

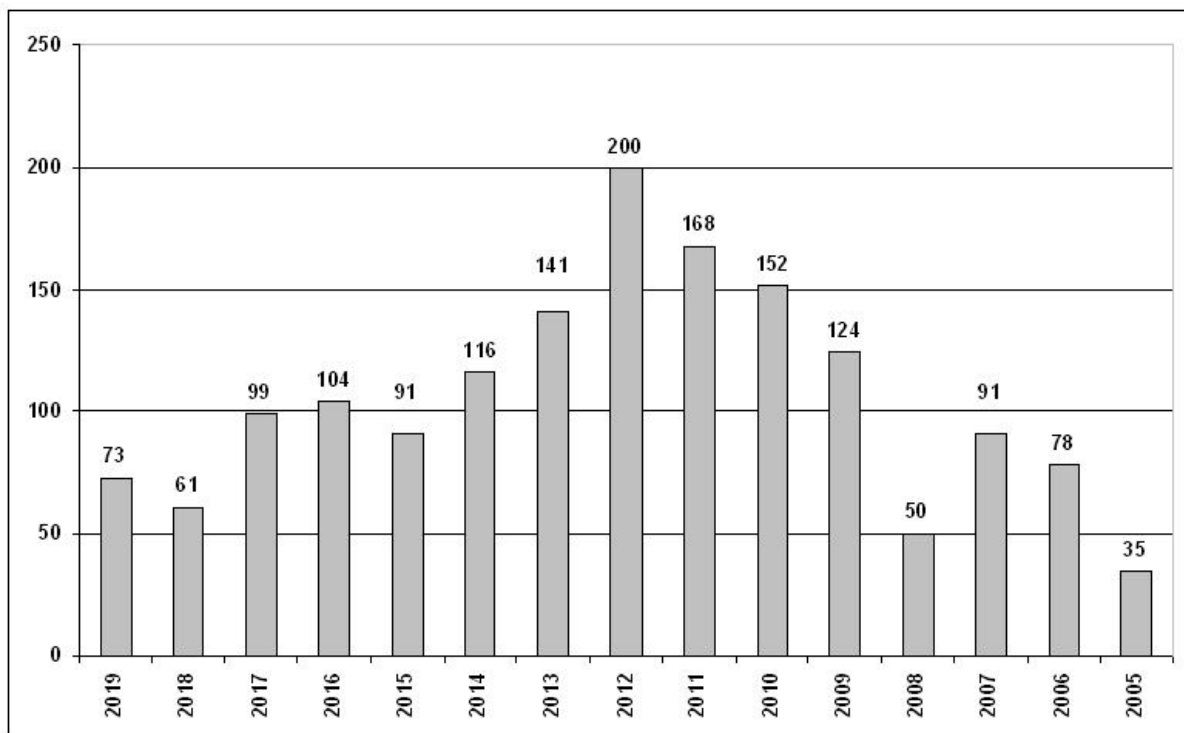


Рис. 2. Распределение числа запросов к службе форума по годам

Поток запросов к службе не велик, но непрерывен. Каждую неделю приходится отвечать примерно на два вопроса. С этим справляются два специалиста в порядке дополнительной нагрузки на фоне выполнения постоянных плановых работ. Распределение потока запросов по годам, показанное на рис. 2, похоже на график распространения эпидемии – сначала быстрый подъём, а по достижению максимума – более плавное снижение числа запросов.

Характер распределения запросов можно объяснить действием различных причин. Начальный подъём объясняется распространением информации о наличии этой услуги. Провал графика в 2008 г. мог быть вызван кризисными явлениями в экономике, а следующий за этим рост можно связать с развитием библиографической деятельности в годы подъёма экономики. Спад числа запросов после 2012 г. также объясняется разными причинами. В эти годы начинается реформа в российской науке, которая привела к сокращению поступления литературы из-за недофинансирования библиотек. С другой стороны, в системе научных коммуникаций развивается процесс перехода к электронным формам публикации, среди которых не действуют наработанные ранее технологии библиографирования. С третьей стороны, к уменьшению потребности в консультационных услугах приводит сама деятельность ВИНТИ по продвижению УДК.

Одновременно с завершением четвёртого полного издания таблиц УДК [2] были опубликованы краткие версии [3] и регулярно выпускаются бюллетени изменений и дополнений к таблицам. Таким образом, пользователи получили возможность самостоятельного формировать классификационные индексы. К тому же в ВИНТИ была проведена серия всероссийских семинаров по повышению квалификации индексаторов, которые завершились изданием сборников докладов (см., например [4, 5]) и пособия по индексированию научных документов [6]. Сама форма консультаций нацелена на разъяснение правил и приёмов индексирования по УДК. Образцы ответов на вопросы пользователей можно посмотреть в пособии [1]. В результате методической работы основной контингент индексаторов научной литературы, пользующихся УДК, в достаточной степени приобрёл квалификацию, позволяющую обходиться без обращения к консультациям. После 2012 г. все это привело к снижению потока запросов почти в три раза. Однако мы полагаем, что имеющийся уровень обращений за советами по индексированию в основном сохранится за счёт естественного притока в библиографическую деятельность новых кадров. В дальнейшем уровень востребованности консультационной службы будет зависеть от общего уровня библиотечно-библиографической работы в нашей стране.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСУЛЬТАЦИЙ НА ВЕРХНЕМ УРОВНЕ

Запросы пользователей по тематическому составу покрывают всё пространство научного знания – от промышленных технологий до философии и богословия. Примерно в половине случаев тематика документа определяется однозначным отнесением его к одному определённом классу УДК. В тех же случа-

ях, когда для описания тематики пришлось использовать комбинированный индекс, составленный из двух и более табличных классов УДК, мы считаем, что документ является политематическим и относится в той или иной мере ко всем темам, обозначенным классами УДК, вошедшими в сформированный индекс. Таким образом, за 15 лет 1205 документам в запросах консультантами было присвоено 2523 темы, распределение которых по главным разделам УДК показано в табл. 1. В качестве объёма разделов мы взяли объём фрагмента (в килобайтах) эталонной таблицы УДК, представленной Консорциумом УДК в текстовом формате. Эталонные таблицы UDC Master Reference File (MRF) [7] доступны на основе лицензии Консорциума УДК.

Диаграмма рангового распределения классов по частоте употребления представлена на рис. 3. Обращает на себя внимание, что тематика фундаментальных естественных наук занимает в ранговом распределении скромное четвёртое место (из девяти). Наибольшим спросом пользуются прикладные знания, а общий комплекс наук, которые можно отнести к общественно-гуманитарному кругу, в совокупности занимает около 60% тематики запросов, оставляя техническим и естественным наукам 40% интереса пользователей. Преимущество гуманитарной сферы отчасти может быть объяснено тем, что в ней использование УДК менее распространено, поскольку там основная система – Библиотечно-библиографическая классификация (ББК). Поэтому работники гуманитарной сферы чаще испытывают потребность в консультациях, не будучи уверенными в своей компетенции относительно УДК. Однако это не опровергает того наблюдения, что в современном информационном пространстве гуманитарные знания не менее, а более востребованы, чем технические.

Отношение числа тем, использованных для индексирования, к объёму соответствующего раздела УДК может служить объективной оценкой востребованности различных разделов УДК. На рис. 4 представлено ранговое распределение главных разделов УДК по нагрузке на их рубрики при индексировании. Первые пять мест (из девяти) занимают разделы гуманитарной направленности. Наиболее нагружены рубрики раздела УДК 0 (Знания в целом).

Здесь мы видим неравномерность разработки разделов УДК и их несогласованность с потребностями пользователей. Практика обработки вопросов пользователей форума показывает, что таблицы УДК разработаны крайне неравномерно: определённые большие разделы таблиц почти не востребованы нашими корреспондентами, в то время как в ряде востребованных разделов явно не хватает специфических рубрик, чтобы можно было отразить тематику новых документов. Почти не встречается необходимость отнести документы к теоретическим разделам математики, астрономии, палеонтологии. Очень плохо разработан раздел кибернетики, который именно по этой причине не пользуется спросом, а многие вопросы теории управления, надёжности, системных исследований не находят своего отражения. Трёх рубрик, относящихся к литературоведению, крайне недостаточно для ответов на часто задаваемые вопросы литературоведческого характера.

Распределение тем запросов по главным классам УДК

Главные классы УДК		Число тем	Объём таблицы (КБ)	Нагрузка раздела
Код	Содержание класса			
1	2	3	4	5
0	Общий отдел: наука и знание; информация; документация; семиотика; компьютерные технологии; стандартизация; библиотечное дело; управление; публикации в целом	441	151	2,92
1	Философия. Психология	74	61	1,21
2	Религия. Богословие	51	181	0,28
3	Общественные науки: статистика; политика; экономика; право; государство; военное дело; социальное обеспечение; педагогика; этнология	584	612	0,95
5	Математика. Естественные науки: астрономия; физика; химия; геофизика; биология	311	859	0,36
6	Прикладные науки: Техника; медицина; сельское хозяйство; домашнее хозяйство	753	2365	0,32
7	Искусство. Развлечения. Зрелища. Спорт	83	226	0,37
8	Язык. Языкознание. Литература. Риторика	175	76	2,30
9	География. Биографии. История	96	94	1,02
Всего		2523	4625	

ПРИМЕЧАНИЕ: В первой колонке показан номер раздела (код главного класса) УДК; во второй – не официальное наименование, а содержание класса, которое лучше даёт понять, какие области знания относятся к классу; в третьей – количество случаев назначения документам темы, относящейся к данному классу; в четвёртой – оценка объёма классификационной таблицы данного класса; в пятой – оценка относительной нагрузки на рубрики раздела (востребованности рубрик) при индексировании документов, равная отношению числа употреблений класса к его объёму (который определяется количеством и разработанностью рубрик в разделе).

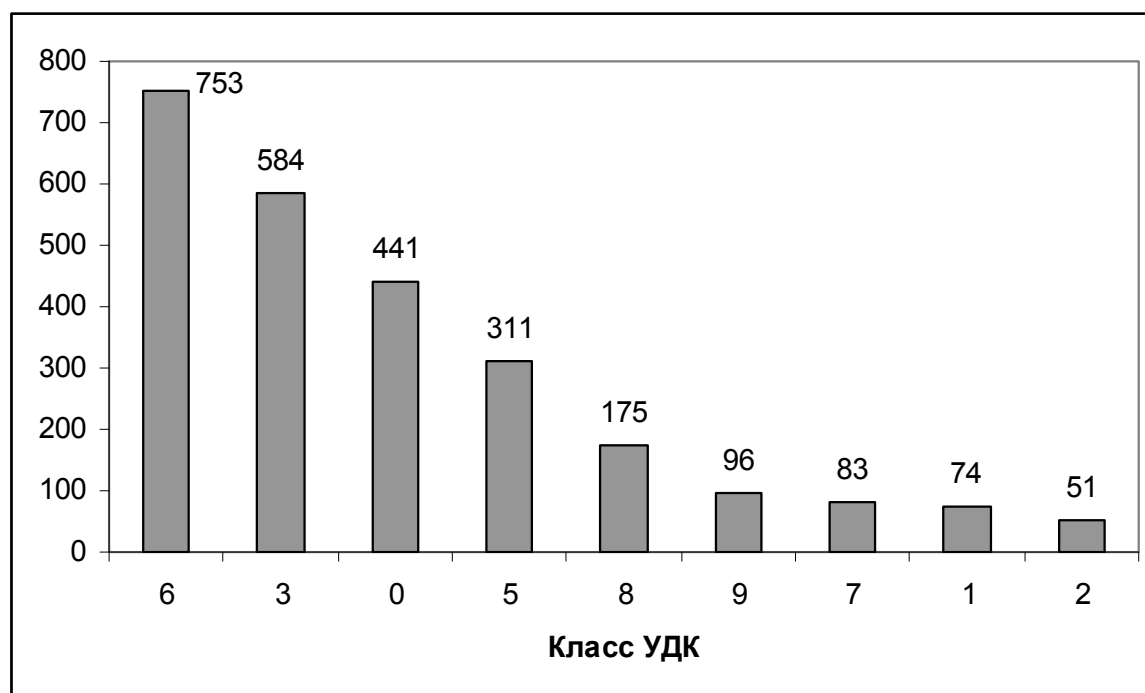


Рис. 3. Ранговое распределение главных классов УДК по общему числу тем в запросах

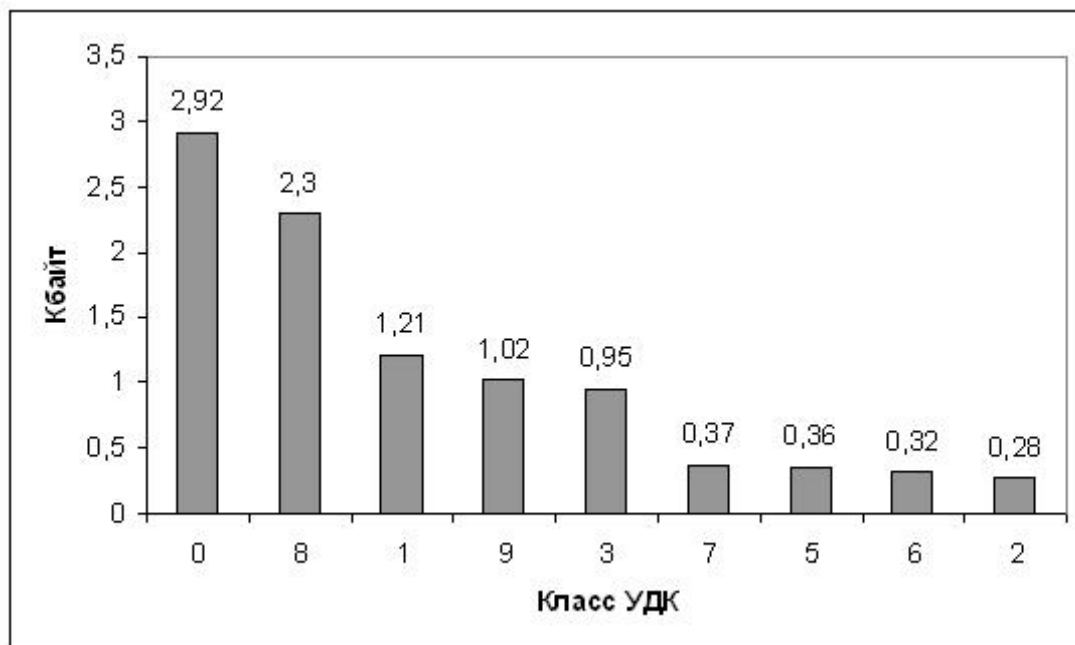


Рис. 4. Ранговое распределение главных классов УДК по нагруженности рубрик при индексировании

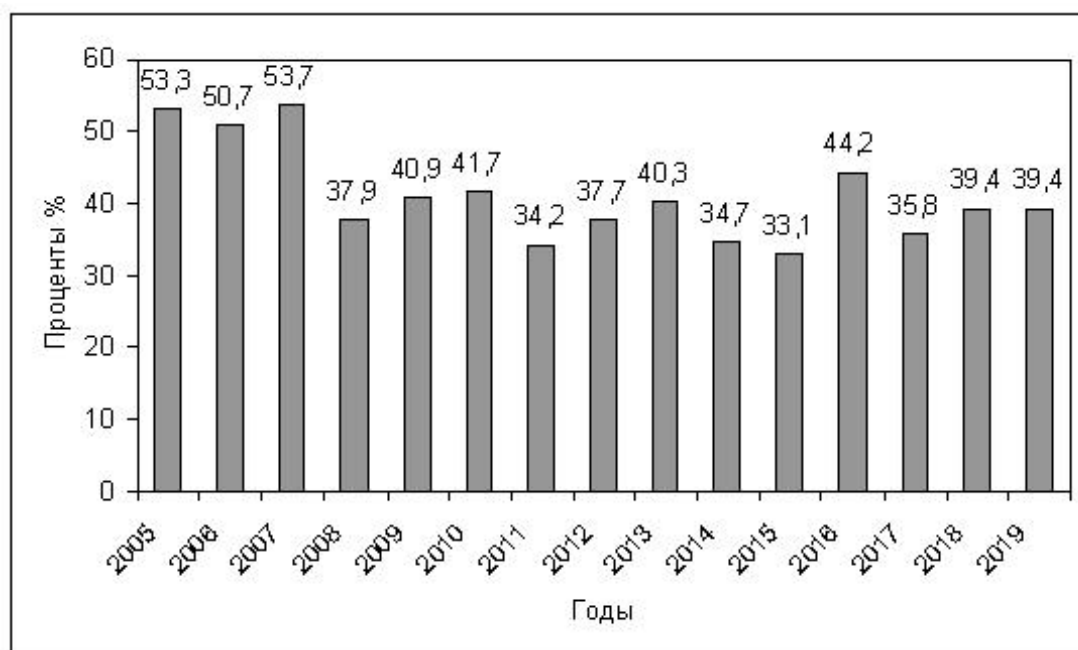


Рис. 5. Использование индексов из диапазона классов УДК 5/6 (естественные и прикладные науки) по годам по отношению к общему количеству использованных индексов в данном году (%)

Наши данные приводят к выводу, что в разделах УДК, посвящённых общим проблемам знания, лингвистике, философии, истории, общественным наукам, требуется более подробная детализация рубрик с целью обеспечения такой же точности индексирования, какая достигнута в разделах естественных и прикладных наук.

Во временном разрезе доля естественных и прикладных наук отражает падение интереса пользователей к индексированию научных работ с 50% до 40%, которое произошло после экономического кризиса 2008 г., что иллюстрирует рис. 5.

ДЕТАЛИЗАЦИЯ ТЕМАТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПРОСОВ

Для более подробного рассмотрения тематического состава запросов следует перейти с верхнего уровня главных разделов УДК на подуровни. Однако те классы, в которых встретилось менее 100 тем, разбивать нет смысла, поскольку малочисленные результаты в подклассах не будут иметь статистической значимости. Что касается классов с многочисленными результатами, то их целесообразно разбивать не на формальные подклассы иерархической схемы классификации, а

на диапазоны подклассов, связанных относительной тематической общностью. Исходя из этих соображений, мы взяли для тематического исследования линейку диапазонов классификационных кодов УДК, представленную в табл. 2.

Обращает на себя внимание малое количество запросов по кибернетике (УДК 007), культурологи (УДК 008), биотехнологии (УДК 60), коммунальному

хозяйству (УДК 64), технологиям отдельных материалов (УДК 67). Относительно биотехнологии это можно отнести к тому, что класс УДК 60 был включён в таблицу сравнительно недавно. Описание и предлагаемая в эталоне УДК детализация класса УДК 007 явно не соответствуют потребностям современной науки. Малая потребность в остальных классах отражает их малую наукоёмкость.

Таблица 2

Диапазоны классов УДК, принятые для анализа тематики запросов

Индекс диапазона	Содержание диапазона	Число тем*
0/003	Наука и знание в целом. Книговедение, документоведение, информационные центры. Письменность и семиотика	65
004	Информационные технологии. Вычислительная техника	195
005	Управление. Менеджмент	119
006	Стандартизация. Метрология	19
007	Теоретическая кибернетика	1
008	Цивилизация. Культура. Прогресс. (Общие вопросы)	6
01/09	Библиография. Библиотечное дело. Издания. Журналистика, Музеи. Организации в целом	36
1	Философия. Логика. Этика. Психология	74
2	Религия. Богословие	51
30/31	Методы общественных наук. Статистика. Демография. Социология,	95
32	Политика	47
33	Экономика (макро). Экономические науки	162
34/35/36	Право. Государственное управление. Военное дело. Социальное обеспечение	140
37/39	Педагогика. Этнология	140
5/50	Естественные науки в целом. Природа. Охрана среды	57
51/53	Математика. Астрономия. Геодезия. Физика	86
54	Химия. Кристаллография. Минералогия	68
55/59	Геофизика. Геология. Палеонтология. Биология	100
6/60	Прикладные науки в целом. Биотехнологии	8
61	Медицинские науки. Ветеринария	207
62	Техника в целом. Инженерное дело: детали машин, испытание материалов, общее машиностроение, ядерные технологии, электрические технологии, горное дело, военная техника, строительство, транспорт, водное хозяйство	199
63	Сельское хозяйство. Лесное хозяйство. Охота. Рыбное хозяйство	43
64	Домашнее хозяйство. Домоводство. Коммунально-бытовое хозяйство	9
65	Управление предприятиями, организация производства, торговли и транспорта (микроэкономика). Телекоммуникация. Полиграфия. Издательство. Книжная торговля. Организация транспорта. Почта. Бухгалтерия. Связи с общественностью	113
66	Химическая технология. Химическая промышленность. Пищевая промышленность. Стекло-керамическая промышленность. Металлургия	67
67	Производство изделий из различных материалов: благородные металлы и драгоценные камни, чёрные и цветные металлы, дерево, кожа, мех, бумага, текстиль, пластмассы.	11
68	Изготовление и обработка конечных изделий: точная механика, кузнечное и слесарное дело, лампы, печи, мебель, галантерея, одежда, канцелярские изделия, декор, игрушки	31
69	Строительство	20
7	Архитектура. Искусство. Фототехника. Зрелища. Игры. Спорт	83
8	Филология: риторика, языковедение, языки, литературоведение, художественная литература.	175
9	Археология. Краеведение. География. Биографии. Генеалогия. Геральдика. История	96

ПРИМЕЧАНИЕ: В правой колонке таблицы приводится общее число случаев использования классов УДК, относящихся к данному диапазону.

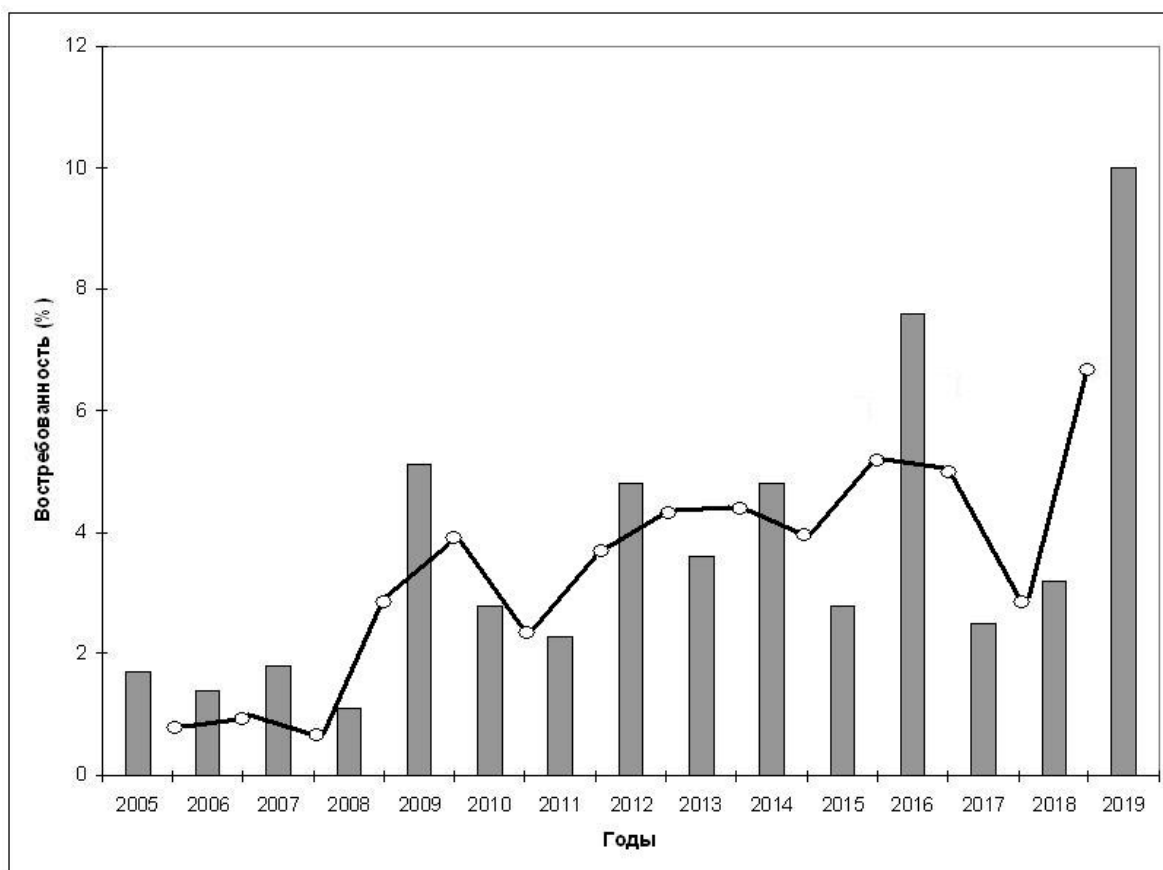


Рис. 6. Динамика востребованности классов УДК в диапазоне *9 История. География*

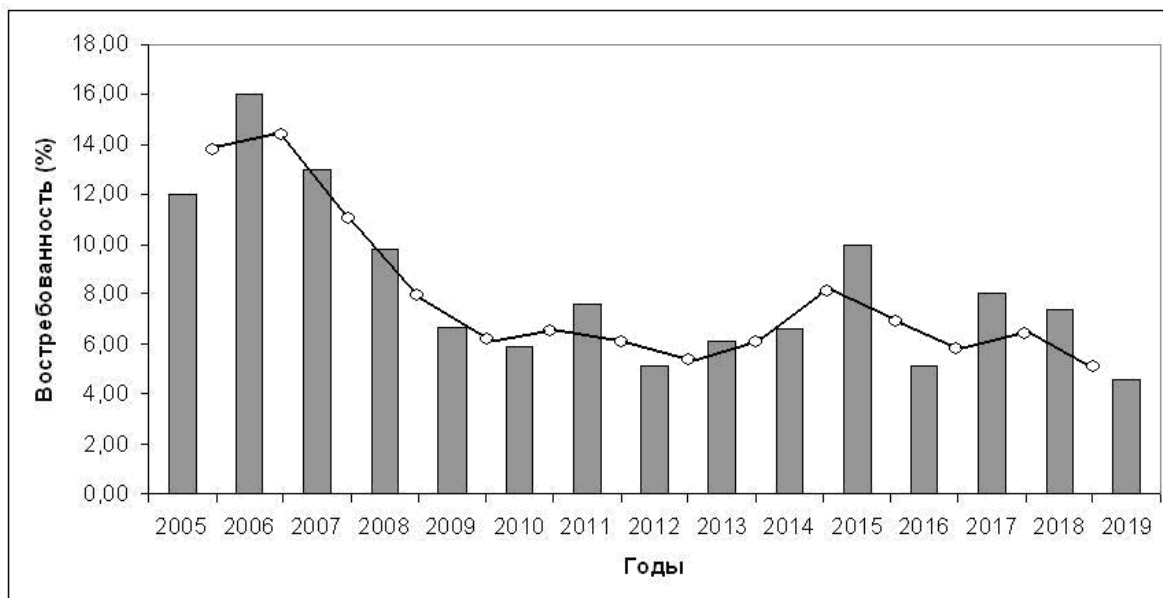


Рис. 7. Динамика востребованности классов УДК в диапазоне *004 Информационные технологии*

Первое место в линейке (см. табл. 2) по праву занимает потребность в консультациях по медицине (УДК 61), что соответствует жизненной важности этого класса, особенно в свете последних событий. Второе место занимает раздел техники (УДК 62). На третьем месте стоит потребность в компьютерных

технологиях (УДК 004), которая составляет добрую половину всей потребности в общеинформационном разделе УДК 0. Неожиданно на высоком уровне отмечается потребность в разделе филологии (УДК 8), которая превосходит, в частности, потребность класса макроэкономики (УДК 33).

Распределение тем по диапазонам и годам (в долях от общего числа тем в данном году, %)*

Тема	Годы															Число тем
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
0/003	1,7	4,3	1,2		3,1	1,2	4,6	2,4	2,6	5,4	2,1	1,02	2,5	3,2	1,8	65
004	12	16	13	9,8	6,7	5,9	7,6	5,1	6,1	6,6	10	5,1	8,0	7,4	4,6	195
005	5,0	6,4	6,7	5,7	2,6	6,3	5,3	3,4	5,6	3,0	5,5	4,6	4,3	4,3	1,8	119
006	–	1,4	1,2	–	0,5	0,8	0,8	0,7	0,51	–	–	0,5	0,6	–	4,6	19
007	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,6	–	–	1
008	–	–	0,6	–	0,5	0,8	–	–	–	–	–	–	0,6	0	0,9	6
01/09	3,3	0,7	0,6	1,1	2,1	0,8	2,7	1,4	0,5	0	1,4	2,0	–	4,3	2,8	36
1	1,7	1,4	0,6	4,6	4,7	2,0	3,0	4,1	4,1	3,0	2,1	2,5	2,1	3,2	5,6	74
2	–	–	0,6	–	–	0,4	1,1	1,0	4,6	1,2	6,2	3,6	7,4	2,1	1,8	51
30/31	3,3	3,6	1,2	4,6	6,2	7,9	3,4	3,8	3,1	4,2	2,8	2,5	2,5	4,3	–	95
32	–	1,4	1,2	1,1	2,6	2,0	1,9	1,7	1,5	2,4	5,5	0,5	1,2	1,1	2,8	47
33	6,7	5,7	7,9	13	9,3	8,7	5,3	9,6	2,6	5,4	4,8	6,6	3,1	4,3	0,9	162
34/36	3,3	1,4	5,5	9,2	5,1	3,9	7,6	9,6	6,6	4,2	4,1	6,1	4,9	2,1	2,8	140
37/39	3,3	3,6	1,2	5,7	4,1	3,5	5,3	5,5	8,2	6,6	5,3	6,1	8,6	7,4	9,2	140
5/50	17	1,4	1,2	4,6	1,6	2,8	3,0	1,4	3,6	1,8	2,1	2,5	3,1	1,1	1,8	57
51/53	8,3	7,9	4,9	3,4	4,7	2,0	4,2	1,7	3,1	2,4	1,4	3,6	2,5	5,3	0,9	86
54	6,7	3,6	4,9	3,4	4,1	3,1	1,9	1,0	3,1	0,6	0,7	2,5	3,7	1,1	3,7	68
55/59	6,7	5,0	3,0	8,0	1,6	5,5	3,0	5,1	4,6	4,5	4,8	1,5	2,5	4,3	1,8	100
6/60	–	0,7	0,6	1,1	–	–	–	0,3	1,0	–	1,4	–	–	–	–	8
61	8,3	6,4	8,5	5,7	9,8	9,1	6,5	8,6	8,7	8,4	9,7	13,7	6,2	3,2	5,5	207
62	8,3	5,7	12	3,4	8,8	7,5	4,9	9,9	6,1	9,0	5,5	7,1	7,4	7,4	16	199
63	1,7	2,1	0,6	2,3	2,1	1,6	2,3	1,0	1,5	1,8	3,4	0,51	1,2	3,2	1,8	43
64	1,7	–	–	1,1	–	0,4	1,5	0,3	–	–	–	–	–	1	–	9
65	6,7	7,1	11	2,3	5,1	5,1	4,6	3,1	5,1	–	1,4	5,1	3,7	5,3	1,8	113
66	3,3	1,4	1,8	2,3	1,6	2,8	0,8	7,7	3,1	4,8	2,8	3,6	2,5	2,1	3,6	67
67	–	3,6	0,6	–	0,5	–	0,4	0,3	–	0,6	–	–	0,6	–	–	11
68	–	5,0	4,3	–	0,5	1,6	–	0,3	–	–	–	2,0	1,2	5,3	–	31
69	–	0,7	–	–	0,5	0,39	1,1	0,7	0,5	0,6	0,7	2,0	1,2	–	2,8	20
7	1,7	2,1	1,8	1,1	1,6	2,0	4,6	2,4	2,0	10	5,5	2,0	4,9	6,4	1,8	83
8	3,3	–	1,2	5,7	4,7	9,4	10,3	6,8	8,2	8,4	7,7	5,1	11	7,4	10	175
9	1,7	1,4	1,8	1,1	5,1	2,8	2,3	4,8	3,6	4,8	2,8	7,6	2,5	3,2	10	96
Всего	60	140	164	87	193	254	263	292	196	167	145	197	162	94	109	2523

ПРИМЕЧАНИЕ: В боковике таблицы обозначены индексы тем, в шапке – годы, в крайней правой колонке – общее число вхождения тем в данный диапазон за 15 лет, в последней строке таблицы – общее число тем за данный год, а в клетках таблицы – доля тем (%), принадлежащих к данному диапазону, от общего количества тем в данном году.

Распределение количества использованных в запросах тем по годам может дать сведения о динамике процессов перераспределения интереса к различным наукам. Однако сильная вариативность имеющихся данных в большинстве случаев мешает сделать определённые выводы. Некоторые тенденции развития можно наблюдать только для отдельных тематических диапазонов. При этом на фоне общей вариативности перераспределение интересов выражается не абсолютным числом запросов, а соотношением запросов в соответствующем диапазоне (в процентах) к общему числу запросов в определенном году (табл. 3). По данным табл. 3 на рис. 6 и 7 построены графики изменения востребованности для случая ее возрастания (темы по истории и географии) и убывания (темы по информационным технологиям).

На рис. 6 и 7 столбцами показана доля классов УДК, присвоенных документам для обозначения их тематики в соответствующем диапазоне тем, из общего числа тем, использованных в данном году. Ломаная линия соединяет точки усреднённого значения показателя за два года; она яснее отображает тенденцию изменения востребованности.

Обе эти диаграммы (см. рис. 6 и 7) свидетельствуют о повышении роли гуманитарного знания и о снижении интереса к фундаментальным наукам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интернет-форум пользователей УДК, организованный ВИНТИ РАН, на котором специалисты дают консультации по вопросам применения классификации, оказался полезным как пользователям, так и

самой службе поддержания и продвижения УДК. Пользователи имеют возможность с помощью экспертов ВИНТИ РАН повысить свою квалификацию как индексов научных публикаций и построить содержательный индекс УДК для своей работы, описывающий её содержание оптимальным образом. Сотрудники службы ведения УДК на основании изучения потребностей пользователей и распределения их по времени и тематическим рубрикам имеют возможность определять направления совершенствования классификации с целью повышения эффективности её для тематического описания публикаций и последующего поиска информации в фондах научных и технических документов.

Доступ к форуму открыт для всех заинтересованных в использовании Универсальной десятичной классификации по адресу <http://forum.udcc.ru>.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. УДК. Универсальная десятичная классификация. Консультации по индексированию (Ответы на вопросы пользователей). Вып. 4 (кумулятивный) // В.Н. Белоозеров, О.В. Смирнова. – Москва: ВИНТИ РАН, 2012. – 136 с.
2. УДК. Универсальная десятичная классификация. Полное четвертое издание на русском языке. Тома 1-10 / Глав. ред. акад. Ю.М. Арский; общ. ред. Т.С. Астахова. – Москва: ВИНТИ РАН, 2001-2011.
3. УДК. Универсальная десятичная классификация. Сокращенное издание / Глав. ред. акад. Ю.М. Арский; общ. ред. Т.С. Астахова. – Москва: ВИНТИ РАН, 2001-2012.
4. Перспективные направления исследований и критические технологии в классификационных системах // Сб. трудов Научно-практической конференции с иностр. участием, 25-27 окт. 2017 г. – Москва: ВИНТИ РАН, 2017. – ISBN 978-5-94577-072-0.
5. Всероссийская научно-практическая конференция «Методика использования и совершенствования Универсальной десятичной классификации» 14-16 апр. 2010 г. – Москва: ВИНТИ РАН. – URL: <http://forum.udcc.ru/showthread.php?p=2142#post2142>.
6. Учебное пособие по Универсальной десятичной классификации. – 3-е изд. испр. и доп. / О.А. Антошкова и др. – Москва: ВИНТИ РАН, 2014. – 186 с. – ISBN 978-5-600-00608-9.
7. UDC Master Reference File /UDC Consortium. – URL: <http://udc.org/index.php/site/page?view=mrf> [Viewed 2020-05-29].

Материал поступил в редакцию 13.06.20.

Сведения об авторах

АНТОШКОВ Алексей Анатольевич – инженер ВИНТИ РАН, Москва
e-mail: rtfm77@gmail.com

АНТОШКОВА Ольга Александровна – зам. зав. отделением ВИНТИ РАН

БЕЛООЗЕРОВ Виктор Николаевич – кандидат филологических наук, ведущий научный сотрудник ВИНТИ РАН
e-mail: nomoip@viniti.ru

ДМИТРИЕВА Елена Юрьевна – кандидат технических наук, заведующий отделением ВИНТИ РАН,
e-mail: niipio@mail.ru

СМИРНОВА Ольга Викторовна – научный сотрудник ВИНТИ РАН
e-mail: smirolga@viniti.ru

А.М. Петрина, А.А. Петрин

Построение информационных моделей в машиностроении

Приведен обзор состояния проблемы и рассмотрены методы и средства построения информационных моделей в машиностроении. Особое внимание уделено технологиям, составляющим основу деятельности предприятий машиностроения, этапам модернизации производств Индустрии 3.0 на пути к внедрению Индустрии 4.0.

Ключевые слова: *информационные модели, машиностроение, Индустрия 3.0, Индустрия 4.0, модернизация, проектирование, этапы*

ВВЕДЕНИЕ

Уровень современного машиностроительного производства в настоящее время определяется по состоянию цифровой экономики и информационных технологий. Это направление формирует содержание Индустрии 4.0 или так называемой четвертой промышленной революции.

Исторически принято выделять четыре промышленных революции: первая промышленная революция связана с изобретением парового двигателя и соответствующим повышением эффективности техники и технологий в конце XVIII в.; вторая промышленная революция – это появление конвейерного производства в начале XX в.; третья промышленная революция – внедрением промышленной электроники в производство в 70-х гг. XX века. В настоящее время формируется четвертая промышленная революция [1, 2].

Концепция «Индустрия 4.0» (“Industrie 4.0”), сформулированная в Германии в 2011 г. инициативной группой, объединившей крупных промышленников, экономистов и экспертов в области технологий и искусственного интеллекта, была определена как повышение эффективности обрабатывающей промышленности через интеграцию киберфизических систем [2] в заводские и фабричные процессы.

Передовые результаты исследований в области разработки перспективных технологий для цифрового проектирования и изготовления изделий принадлежат сегодня ведущим технологическим компаниям, в частности компаниям KUKA, Siemens и др. В компании Siemens разработаны средства проектирования, поддерживающие процедуры автоматизации подготовки и анализа вариантов проектных решений для имитационного моделирования технологических процессов в автоматических линиях промышленного применения. Ключевые робототехнические новинки Индустрии 4.0 компании KUKA были представлены в выставочном центре «Екатеринбург-Экспо» [3]. В их число входили: «Матричное производство», «Цифровая фабрика», «Управление роботом с помощью систем зрения», «Интеграция с системами ERP/MES» и др.

В России подход к внедрению основных технологий Индустрии 4.0 в проектно-производственную среду регулируется Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642 «О стратегии научно-технического развития Российской Федерации»¹ [4]. В рамках исполнения этого Указа подготовлена дорожная карта Национальной технологической инициативы «Технет»² [5], которая предусматривает этапность модернизации производственных мощностей предприятий и мер, способствующих переводу промышленных предприятий России на работу в условиях цифровой экономики.

ТЕХНОЛОГИИ, СОСТАВЛЯЮЩИЕ ОСНОВУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ИНДУСТРИИ 4.0

Понятие «цифровое производство» означает информационную (электронную) модель высокотехнологичного производства, охватывающую основные направления перспективных производственных технологий, новых материалов и информационно-коммуникационного обеспечения [4]. Эта модель включает информацию обо всех процессах, протекающих на производстве, и всю информацию об изделии, которую можно распределить по этапам его жизненного цикла: конструкторские данные – сведения о геометрических параметрах и размерных связях; технологические данные – сведения о технологии изготовления и контроля изделия и его компонентов в процессе производства; производственные данные; логистические данные; эксплуатационные данные; данные о качестве; экономические данные.

Эта информация, являющаяся входными данными для САПР и АСУТП, должна составить базу государственных стандартов нового поколения, в которых будут определены новые виды конструкторских и

¹ Послание Президента РФ В.В. Путина Федеральному Собранию от 4 декабря 2014 г.

² Постановление Правительства Российской Федерации «О реализации Национальной технологической инициативы» № 317 от 18.04.2016 г.

программных документов, новый порядок обращения документации предприятия, обеспечивающий его экономическую безопасность.

Основной способ электронного описания изделия – электронные технологии (Electronic Product Definition – EPD), в соответствии с которыми собирается и структурируется вся информация, относящаяся к этому изделию. Структура производственных процессов привязывается к структуре данных о самом изделии. Для реализации такого способа необходима полная совместимость и конвертируемость данных и программных средств, оперирующих информацией об изделии, информационных моделях и производственных процессах.

Разработка информационной модели машиностроительного предприятия заключается в тщательном исследовании реальных информационных потоков в производстве, алгоритмов переработки информации и объектов автоматизации с целью совершенствования информационной системы, выбора технических средств механизации и разработки принципов автоматизированной системы управления предприятием.

Развивающиеся подходы Индустрии 4.0 базируются на использовании новых цифровых технологических процессов в жизненном цикле изделий, начиная с этапа проектирования и заканчивая этапом утилизации. Для цифрового производства наиболее перспективны: аддитивные технологии; безлюдное производство; технологии киберфизических систем; промышленные сенсорные системы; технологии интернета вещей (IoT); технологии Big Data обработки больших массивов производственных данных и др.

Аддитивные технологии. Принципиальное отличие аддитивных технологий от традиционных заключается в построении изделия по твердотельной модели на основе лазерного или лучевого метода спекания порошка, а не снятия «лишнего» материала с заготовки для получения готовой детали [1]. На основе аддитивных технологий возможно получение изделий практически любой сложной формы с конструктивными элементами, труднореализуемыми при традиционных технологиях.

Безлюдные роботизированные производства. В настоящее время, чтобы изготовить некоторую деталь, заказчик должен потратить значительное время, необходимое для подготовки конструкторской документации, поиска производства, способного изготовить эту деталь, размещения заказа на этом производстве и т.п. Вспомогательные и подготовительные действия могут занимать значительную часть цикла изготовления изделия, что снижает его конкурентоспособность. Поэтому сегодня большую актуальность приобретает проблема создания безлюдных роботизированных производств, способных в кратчайшие сроки изготавливать разнообразные опытные образцы и единичные изделия по заданиям заказчиков. Такое производство должно включать в свой состав широкий набор роботизированных обрабатывающих центров различной функциональной направленности. Заказчик формирует и направляет по Интернету задания на изготовление своего изделия с помощью роботизированных обрабатывающих цен-

тров, входящих в состав безлюдных роботизированных производств. На основании этого задания автоматический диспетчер безлюдного производства должен строить план (временной график) изготовления данного изделия, т. е. распределить операции по отдельным обрабатывающим центрам, организовать транспортировку и доставку требуемых комплектующих и заготовок со склада, а также между отдельными роботизированными обрабатывающими центрами. Далее изделие запускается в производство согласно построенному плану [5].

Промышленные сенсорные системы. Традиционно основной объем информации, производившейся информационными системами (датчиками, сенсорными системами и другими чувствительными и регистрирующими элементами технических систем), предназначался для человека, анализирующего полученную информацию и принимающего решение. На сегодняшний день открываются новые возможности обмена информацией между техническими системами и принятия решений технической системой, в том числе без участия человека.

Киберфизические системы. Реализация концепции Индустрия 4.0 в промышленности означает внедрение киберфизических систем, в которых технологическое оборудование и оснащение, материалы и продукты являются активными системными компонентами, самостоятельно управляющими своими технологическими и логистическими процессами. Киберфизические системы отличаются от традиционных мехатронных систем возможностью взаимодействия с окружающей средой, адаптации, самокорректировки и самооптимизации. Массив информации формируется датчиками очувствления (перемещений, давления, температуры, крутящего момента и др.). Между техническими системами информация может передаваться проводным (Ethernet) и беспроводным способом (WLAN). На основе полученной информации компоненты киберфизической системы выполняют определенные действия по запрограммированному алгоритму. Технологическое, контрольное, транспортное и другое оборудование находится в постоянном взаимодействии (обмен информацией) для поддержания непрерывного процесса изготовления продукции заданного количества и качества.

Концепция и понятие термина «интернет вещей» (Internet of Things – IoT). Этот термин относится к процессам обмена информацией и принятия решений между техническими системами во всех сферах деятельности человека (промышленности, транспорт, среда существования, коммуникации и др.). Составной частью данной концепции являются технологии, обеспечивающие коммуникацию между устройствами – «межмашинное взаимодействие» (machine-to-machine) [1, 5].

Основные ожидаемые результаты от внедрения технологий Индустрии 4.0 в проектно-производственную деятельность предприятий сводятся к возможности построения: робототехнических систем и роботизированных производственных комплексов, поддерживающих технологии «безлюдного» производства [5], и проектной среды, поддерживающей технологии виртуализации.

Для реализации такого подхода в области машиностроения должны разрабатываться и внедряться новые цифровые модели изделий, представляющие собой «цифровой двойник» реального изделия. Цифровая модель изделия на основе геометрического описания (3D-модель) компьютерных моделей, подготавливаемых на основе САПР, позволяет разработчику перейти к созданию 4D-моделей, для которых время – это самостоятельный параметр развития жизненного цикла изделия, актуальный для поддержки процессов цифровизации экономики [2].

Внедрение 4D-моделей изделий, развивающихся во времени, создает предпосылки к созданию «цифровых двойников», в которых основное внимание в технологической структуре организации будет уделяться применению цифровых предметно-ориентированных технологий, позволяющих изготовителю выполнять проектные процедуры: прогнозирования поведения в эксплуатации будущего изделия, пока еще существующего в формате цифровой модели и прогнозирования изготовления изделия с целью выбора наиболее рациональных алгоритмов и маршрутов технологических процессов.

Для организации работы проектно-производственных предприятий Индустрии 4.0 необходимо создавать «цифровые двойники» изделия и «цифровые двойники»: технологических процессов изготовления изделия; технологического оборудования (роботизированных киберфизических систем); внешних воздействующих факторов окружающей среды и др.

Такие «цифровые двойники», являющиеся входными данными для САПР и для систем автоматизированной технологической подготовки производства, составят базу государственных стандартов нового поколения, определяют новые виды конструкторских и программных документов, новый порядок обращения документации предприятия, обеспечивающий его экономическую безопасность.

На сегодняшний день накоплен опыт в области создания программных средств повышения эффективности планирования и диспетчеризации производственных процессов [6, 7]. Укрупненное планирование работ и формирование производственных расписаний выполняются в системах класса расширенного планирования и формирования расписаний – APS (Advanced Planning & Scheduling Systems). Диспетчеризация и оперативное-календарное планирование с детализацией для конкретного подразделения предприятия (производственного участка, цеха) выполняется в системах класса MES (Manufacturing Execution Systems) – исполнительных системах производства. Эти системы позволяют оперативно перестраивать графики для конкретного производственного подразделения в связи с изменением обстоятельств, имеют функции управления документами, персоналом и качеством продукции, а также сбора и хранения данных.

Таким образом, внедрение концепции Индустрия 4.0 в промышленность обеспечивает резервы значительно повышения гибкости, надежности, экологичности и экономичности производственных процессов.

ЭТАПЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ ИНДУСТРИИ 3.0 НА ПУТИ К ВНЕДРЕНИЮ ИНДУСТРИИ 4.0

Каждое предприятие Индустрии 3.0 на пути к внедрению Индустрии 4.0 проходит шесть стадий [8]. На большей части предприятий Индустрии 3.0 успешно выполнены основанные на технологическом перевооружении и относящиеся к Индустрии 3.0 первые две стадии:

- «компьютеризации» организации, основанная на оснащении проектно-производственной инфраструктуры предприятия оборудованием и предполагающая внедрение в проектирование новых цифровых САПР изделий машиностроения;
- «сетевизации» организации, основанная на модернизации системы управления предприятием и предполагающая внедрение беспроводной компьютеризированной системы управления на основе технологии «интернета вещей (IoT)».

К киберфизическим системам Индустрии 4.0 относятся следующие стадии:

- «виртуализации» организации, т. е. внедрения на предприятии технологий применения цифровых моделей изделия и «цифровых двойников» производственных процессов и предприятий в целом;
- «прозрачности» организации, т. е. внедрения на предприятии технологий сбора, анализа и формирования команд управления, основанных на методах и средствах обработки производственных данных значительного объема (Big Data);
- «прогнозирования» организации, т. е. внедрения на предприятии в проектно-производственную среду математических моделей, методов и алгоритмов, позволяющих моделировать процессы проектирования, производства, логистики и эксплуатации изделия, существующего пока еще только в форме цифровых моделей;
- «адаптивности» организации, т. е. внедрения на предприятии технологий искусственного интеллекта, ориентированных на самоорганизацию гибких автоматических производственных линий.

Результатом модернизации производственных мощностей предприятий Индустрии 3.0 должны стать называемые «фабриками будущего» три новых вида предприятий Индустрии 4.0: цифровые предприятия; умные предприятия; виртуальные предприятия.

Распределение «фабрик будущего» по видам проектно-производственной деятельности основано на поддерживаемых на этих предприятиях технологических процессах.

Так, «цифровое предприятие» будет ориентировано на этапы жизненного цикла изделия, связанного с проектированием. Ориентация «умного предприятия» сосредоточена на поддержке технологических процессов изготовления изделия. В основу алгоритмов технологических процессов производства изделий Индустрии 4.0 положены идеи создания «безлюдных» производств нового типа, функционирующих на базе цифровых моделей и «цифровых двойников» изделия и предприятия в целом. «Виртуальные предприятия» должны обеспечивать интеграцию проектно-произ-

водственных процессов, реализуемых на «цифровом предприятии» и «умном предприятии» с целью поддержки принятия управленческих решений в жизненном цикле изделия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ путей модернизации машиностроительного производства показывает, что основные направления его развития ориентированы на автоматизацию технологических процессов и на производство изделий с использованием цифровых информационных технологий (Индустрии 4.0).

Таким образом, предприятие, поддерживающее основные технологии Индустрии 4.0, - это организация, обладающая компьютеризированной беспроводной системой управления, интегрирующей программные компоненты САПР, технологическое оборудование (робототехнические системы и роботизированные технологические комплексы), программные компоненты обработки промышленных данных и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ингемансон А.Р. Актуальность внедрения концепции Индустрия 4.0 в современное машиностроительное производство // Научные технологии в машиностроении. – 2016. – №7. – С. 39-48.
2. Шукалов А.В., Заколдаев Д.А., Жаринов И.О. От Индустрии 3.0 к Индустрии 4.0: Обзор инноваций // Вопросы оборонной техники. Сер. 16. – 2018. – № 11-12. – С. 153–159.
3. Роботизированное будущее российской промышленности на Иннопроме // Главный механик. – 2019. – № 9(193). – С. 6-7.

4. Григорьев С.Н., Кутин А.А., Долгов В.А. Принципы построения цифровых производств в машиностроении // Вестник МГТУ «Станкин». – 2014. – № 4. – С. 10-15.
5. Каляев И.А., Капустян С.Г. Принципы организации и функционирования безлюдного роботизированного производства с децентрализованным диспетчером // 12-я Мультиконференция по проблемам управления (МКПУ – 2019), Дивноморское, Геленджик, (23-28 сент., 2019). Материалы 12-й мультиконференции. Т.3. – Таганрог: Юж.федер. ун-т, 2019. – С. 16-18.
6. Schuh G., Anderl R., Gausemeit J., Ten Hompel M., Wahlster W. Industrie 4.0 Maturity index. Managing the digital transformation of companies (acatech STUDY). – Munich: Herbert Utz Verlag, 2017. – 60 p.
7. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. – Switzerland: GEF, 2016. – 198 p.
8. Левенцов В.А., Радаев А.Е., Николаевский Н.Н. Аспекты концепции «Индустрия 4.0» в части проектирования производственных процессов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Сер. Экономические науки. – 2017. – Т. 10, №1. – С.19-31.

Материал поступил в редакцию 11.03.20.

ПЕТРИНА Алла Макаровна – кандидат технических наук, научный редактор РЖ «Робототехника» ВИНТИ РАН, Москва.
e-mail: viniti@mach.ru.

ПЕТРИН Александр Анатольевич – научный редактор РЖ «Робототехника» ВИНТИ РАН, Москва.
e-mail: alpтр@rambler.ru

ДОКУМЕНТАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

УДК [001.83:801.731]:004.912

Т.В. Струкова, Н.Д. Трищенко, И.И. Засурский

Специфика открытого рецензирования и его влияние на редакционный процесс в научных изданиях

Рассматриваются различные модели рецензирования научных изданий, процесс открытого рецензирования на платформе F1000 Research, а также показаны и проанализированы результаты перехода от традиционных моделей рецензирования к открытому.

Ключевые слова: рецензирование, открытое рецензирование, редакционный процесс, научная коммуникация

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня научное сообщество вплотную столкнулось с необходимостью сделать науку максимально открытой и доступной. При этом в мире до сих пор существует практика не-публикации большого количества работ, так или иначе связанных с научной деятельностью. Значительное место среди них занимают рецензии, которые в теории могли бы сопровождать каждую публикацию.

В современном понимании рецензирование как инструмент верификации научного знания, т. е. анонимный, конфиденциальный и избирательный в определении экспертов процесс, сложилось только в конце XX в., хотя история этой практики восходит ещё ко временам Аристотеля, когда рецензирование (т. е. верификация работы, выявление её сильных и слабых сторон) осуществлялось в устном виде посредством обсуждения. В течение многих веков институт рецензирования развивался, чтобы к XX в. стать тем, что сегодня принято называть «традиционным» рецензированием, поэтому при внимательном рассмотрении можно понять, что считаемая нами традиционной практика на самом деле довольно молода.

Открытое рецензирование в этом смысле – не просто способ обогатить научное знание массивом материалов, которые десятилетиями оставались доступны крайне ограниченному кругу лиц, это ключевая особенность организации открытого редакционного процесса в новых медиа, когда весь цикл работы над рукописью происходит в режиме открытого доступа – от публикации и рецензирования до редактирования и выхода финальной, индексируемой научными базами версии статьи.

Дистанционный режим работы, сложности с организацией распространения традиционных СМИ в новых условиях – все это создает запрос на новые формы организации научной коммуникации, когда необходимо заново решать проблемы допуска к научной коммуникации, контроля качества публикаций с помощью рецензирования.

В более ранних научных исследованиях рассматриваемой нами проблемы основное внимание уделялось процессу эволюции традиционных моделей рецензирования. В настоящей статье мы анализируем не только особенности открытого рецензирования, но и его влияние на редакционный процесс и коммуникацию внутри научного сообщества.

МОДЕЛИ НАУЧНОГО РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

В соответствии с определением Т. Росса-Хеллауера и Е. Гереха, рецензирование – это практика оценки научных публикаций экспертами, инструмент обеспечения качества научных работ, который служит для подтверждения обоснованности (корректности), содержательности и оригинальности произведения, для оценки и оказания помощи в его улучшении до тех пор, пока оно не будет соответствовать требуемым стандартам, а также для выбора «уместности» этих работ для определенных журналов и издательств [1]. Мы рассматриваем рецензирование как формальный научный процесс, когда редактор предлагает рукопись нейтральным третьим сторонам или штатным рецензентам, которые, по его мнению, достаточно осведомлены, чтобы иметь возможность проанализировать текст и прокомментировать его качество с точки

зрения пригодности для публикации в том или ином издании.

В современной науке принято использовать один из следующих видов рецензирования: редакционное (*editorial review*), двойное «слепое» (*double-blind-peer-review*, полностью анонимное), одностороннее «слепое» (*single-blind-peer-review*, анонимен только рецензент), «неизбирательное» (*non-selective* и *soundness-only-peer-review*) и открытое (*open-peer-review*).

Двойное «слепое» рецензирование

Считается, что двойное «слепое» рецензирование может обеспечить максимальную объективность оценки работы за счет сокрытия личностей как автора, так и рецензента. Однако, как утверждает Е. Ножевникова, в некоторых областях (особенно в российском дискурсе) этот аргумент нерелевантен из-за узкой специализации ученых, работы которых иногда можно определить без их имени — по теме исследования, характерным особенностям стиля, используемым источникам [2].

Более того, объективность рецензентов, от которых скрыта личность авторов, не может быть гарантирована в процессе двойного «слепого» рецензирования, так как сам рецензент, также скрытый под маской анонимности, может действовать неэтично в собственных интересах, например, присваивать себе идеи, искусственно оттягивая публикацию оригинального исследования, или отказывать в публикации работ конкурентов (скрытый конфликт интересов) без веских причин, отмечает Р. Смит [3]. Анонимность рецензента также может частично снимать с него ответственность за качество представляемой рецензии.

Г.Б. Эммерсон, В.Д. Варм и другие отмечают, что журналы, существующие в рамках традиционных моделей рецензирования, более склонны отклонять любые работы с нулевым или отрицательным результатом, даже если они корректны и аналогичны уже опубликованным исследованиям с положительным результатом [4].

Система двойного «слепого» рецензирования, как показало исследование Р. ван Ноордена, доказала высокую возможность того, что ошибочные или сфальсифицированные исследования могут пройти процедуру проверки и будут опубликованы в авторитетных изданиях [5]. Причем в таких случаях выявить ошибку постфактум значительно сложнее, так как двойное «слепое» рецензирование до сих пор считается одним из наиболее надежных и распространенных видов верификации научного знания [6]. Тем не менее с 2008 по 2013 гг. в журналах одного из наиболее крупных и авторитетных издательских домов *Springer* было опубликовано 16 научных работ, сгенерированных с помощью компьютерных технологий, иными словами, сфальсифицированных. Еще порядка 100 таких работ появилось в изданиях американского Института инженеров электротехники и электроники (IEEE). Подобную подделку можно идентифицировать с помощью программы, выявляющей специфическую лексику, используемую ПО, но без этого рецензенты и редакторы научных изданий, пропустивших к публикации такие работы, выявить фальсификацию не смогли.

Во многом практика рецензирования направлена именно на выявление недостатков в научных работах, в традиционном понимании (двойное и одностороннее «слепое» рецензирование) она является системой фильтров [7], которые определяют достаточность качества предлагаемой для публикации работы, т. е. в некотором смысле традиционное рецензирование является барьером между ученым и обнародованием его труда [8]. Рукописи, которые не проходят фильтр рецензирования, остаются потерянными для научной общественности вместе с комментариями рецензентов, поясняющими, по каким причинам, по их мнению, работа не состоялась и не может быть опубликована [9].

Одностороннее «слепое» рецензирование

Большинство вышеупомянутых проблем свойственно одностороннему «слепому» рецензированию, так как главное отличие одностороннего рецензирования – неанонимность автора. Рецензент при этом является анонимным для минимизации давления на него, поэтому остается актуальной проблема снятия с рецензента ответственности за выполняемую им работу. Некоторые исследователи считают плюсом то, что неанонимность автора дает рецензенту возможность ознакомиться с предыдущими работами исследователя и «точнее оценить новизну материалов» [2]. Однако при должном подходе к рецензированию научной рукописи рецензент в любом случае должен ознакомиться с предыдущими работами по соответствующей теме.

В качестве недостатка одностороннего «слепого» рецензирования выделяют неравенство, создающееся между анонимным рецензентом и неанонимным автором. В этом случае конфликт интересов, если таковой будет, может остаться невыявленным из-за скрытой личности рецензента.

Одностороннее рецензирование показало большую склонность к субъективной оценке работ [10]. В своем исследовании о предвзятости рецензентов в традиционных научных журналах Э. Томпкинс, М. Чжанг и В.Д. Хивлин пишут о том, что рукописи, открыто подписанные известными учеными или авторитетными научными организациями, чаще получали положительные рецензии и допускались к публикации, нежели те же самые работы, предложенные рецензентам анонимно. При этом существенной разницы в количестве обнаруженных ошибок в работах, рассматриваемых в ходе одностороннего или двойного «слепого» рецензирования, не было обнаружено, значит, раскрытие личности только одного из участников редакционного процесса ведет не к большей прозрачности, объективности или эффективности работы рецензента, но к большей субъективности.

Переходная модель рецензирования

«Неизбирательную» модель рецензирования (*non-selective* и *soundness-only peer review*), при которой рецензент принимает во внимание только научную обоснованность работы и корректность ее методологии, мы выделяем в отдельный, переходный этап между традиционными моделями и открытым рецензиро-

ванием, так как «неизбирательное» рецензирование сохраняет внутренние редакционные фильтры, хоть и в урезанном и упрощенном формате, но при этом является шагом к отказу от дополнительных барьеров на пути к обнародованию научного знания. Тем не менее М. Эрфанманеш и Д.А. Тейксеира да Сильва отмечают, что далеко не всегда модель «неизбирательного» рецензирования соответствует своему названию в реальности, так как сам фактор модерации, подразумевающий наличие человеческого фактора, может внести в процесс долю предвзятости и субъективности [11].

Критики модели «неизбирательного» рецензирования говорят о том, что в мегажурналах, существующих на основе этой модели, часто публикуются материалы, которые не прошли строгую систему отбора в качественные традиционные журналы. Акцент в таких случаях делается на то, что качество подобных отвергнутых традиционными журналами рукописей недостаточно высокое. Однако мегажурналы создавались в противовес традиционным журналам, в которых большая часть работ, предлагаемых для публикации, не может пройти все фильтры как минимум из-за периодичности и установленных объемов журналов. Среди таких работ – исследования с нулевыми и отрицательными результатами, а также другие научные статьи, которые имеют ценность для научного сообщества, но не представляют интереса для традиционных журналов. При этом высокие наукометрические показатели наиболее известных мегажурналов (например, PLOS ONE) привлекают в том числе и значимые статьи, которые могли бы быть опубликованы в ведущих традиционных журналах.

Открытое рецензирование

Единого образца открытого рецензирования до сих пор нет, однако Т. Росс-Хеллауер в своей работе «Что такое открытое рецензирование? Систематический обзор» описал набор характеристик, которые свидетельствуют о том, что издание или платформа существуют в соответствии с этой моделью рецензирования [12]:

- открытость личностей автора и рецензента друг для друга;
- открытость рецензий (их публикация наряду с рецензируемой работой);
- открытость участия в процессе рецензирования (научное сообщество может внести вклад в процесс рецензирования);
- открытость взаимодействия (авторы и рецензенты могут обсуждать результаты своих работ);
- открытое предварительное рецензирование рукописей (публикация рукописей до прохождения любого рецензирования, например, в репозиториях);
- открытая возможность для рецензирования и комментирования финальной версии рукописи;
- открытость платформы или «разделенное рецензирование» (процедура рецензирования осуществляется не в месте публикации, а на другой платформе).

Открытость личностей автора и рецензента налаживает дополнительную репутационную ответственность на каждого из них; делает конфликт интересов более очевидным, если он есть; повышает мотивацию рецензентов, так как их открыто опубликованные от-

зывы могут считаться научными публикациями наравне с самими статьями – им присваивается уникальный идентификатор DOI, а позже автор может опубликовать свою научную работу, дополненную или исправленную с учетом комментариев рецензента. Такой подход позволяет не только более открыто и прозрачно осуществлять рецензирование рукописей, но и делать более очевидным вклад рецензентов в научную деятельность.

Открытость рецензий может стать дополнительным стимулом для специалистов и повысит привлекательность процесса рецензирования. Больше того, рецензии могут содержать значимые комментарии и замечания, которые становятся основой для переработки рукописи или для подготовки новых работ на тему [12].

Другая проблема, которую потенциально решает открытое рецензирование, относится к сфере преподавания. Современные нормативы, обязывающие преподавателей вузов постоянно публиковать определенное количество научных работ в год, время от времени мешают преподавателям заниматься глобальными исследованиями или другой научной деятельностью, которую нельзя изложить в виде периодически воспроизводимых научных статей, тем более в журналах с традиционным рецензированием. Публикация рецензий, соответствующих нормативным требованиям, выдвигаемым в отношении научных работ, позволила бы решить вопрос о подтверждении академической активности преподавателей.

Открытость участия в процессе рецензирования вовлекает в процесс научной коммуникации более широкий круг лиц, устраняет риск предвзятости приглашенных рецензентов, существенно расширяет количество возможных рецензий, соответственно, повышает уровень объективности рассмотрения и оценки работы. Однако исследователи отмечают, что пока мотивация для участия в открытом рецензировании неприглашенных специалистов недостаточно сильна, этот процесс полезен, но не может полностью заменить рецензирование конкретными приглашенными автором или редакцией экспертами [12].

Открытость взаимодействия автора и рецензента существенно ускоряет и упрощает процесс научной коммуникации [13]. Благодаря этому рукописи могут быть переработаны и улучшены, а не отвергнуты.

Открытое предварительное рецензирование может положительно отразиться как на скорости, так и на качестве рецензирования, так как рукопись, отклоненная одной публикационной площадкой, не должна будет заново проходить процесс рецензирования для другой публикационной площадки.

Открытая возможность для рецензирования и комментирования финальной версии рукописи фактически опровергает представление о том, что процесс научной коммуникации может быть завершеным после определенного количества исправлений и проверок. Возможность продолжать взаимодействовать с финальной версией работы, пишет исследователь процесса открытой оценки научного знания Н. Кригскорте, важна для обсуждения и осмысления обновляющихся данных и фактов, относящихся к теме статьи, а также для продолжения совершенствования работы, так как даже несколько рецензентов,

допустивших материал к публикации, могли не заметить в тексте неточность, которую уже после опубликования могут увидеть другие члены сообщества [14]. Это показывает нам, как много можно сделать для развития научной коммуникации в эпоху новых медиа, если рассматривать производство и уточнение знания как процесс.

Сторонники модели открытого рецензирования уверены, что публикация рецензий не только существенно пополнит корпус научных работ, но и повысит уровень доверия к научным исследованиям (из-за того, что читателю будет доступен весь путь, пройденный работой от начальной версии до рецензий и пересмотренных версий, если такие будут), повысит уровень как самих научных работ, так и рецензий (так как все они будут доступны для широкой общественности и будут иметь репутационное значение для каждого автора), расширит возможности академического сообщества в области продвижения по службе, выделения субсидий, грантов и проч. (публикуемые рецензии, которые специалисты обычно выполняют бесплатно и исключительно по собственному желанию, могут учитываться как активное участие в научной деятельности наряду с написанием и публикацией новых оригинальных статей) [9].

Концепция открытых платформ или так называемого разделенного рецензирования предполагает, что экспертная оценка рукописи будет происходить вне редакции журнала, соответственно, что сама функция рецензирования будет отделена от издательской.

Тем не менее открытое рецензирование имеет ряд существенных недостатков, которые, как принято считать, отсутствуют в традиционных моделях рецензирования. Так, открытое рецензирование теоретически снижает возможность негативных критических замечаний из-за неанонимности рецензента, особенно в тех случаях, когда адресатом рецензии являются коллеги с более высоким статусом [15–17]. Однако на сегодняшний день веских доказательств того, что подобная предвзятость действительно существует, недостаточно. Более того, в случае прояв-

ления рецензентами подобной необъективности и смягчения высказываний, модель открытого рецензирования должна самостоятельно нивелировать этот недостаток, так как рукописи доступны для рецензирования и комментирования широкому научному сообществу, дефекты конкретных рецензий могут быть выявлены и исправлены другими экспертами.

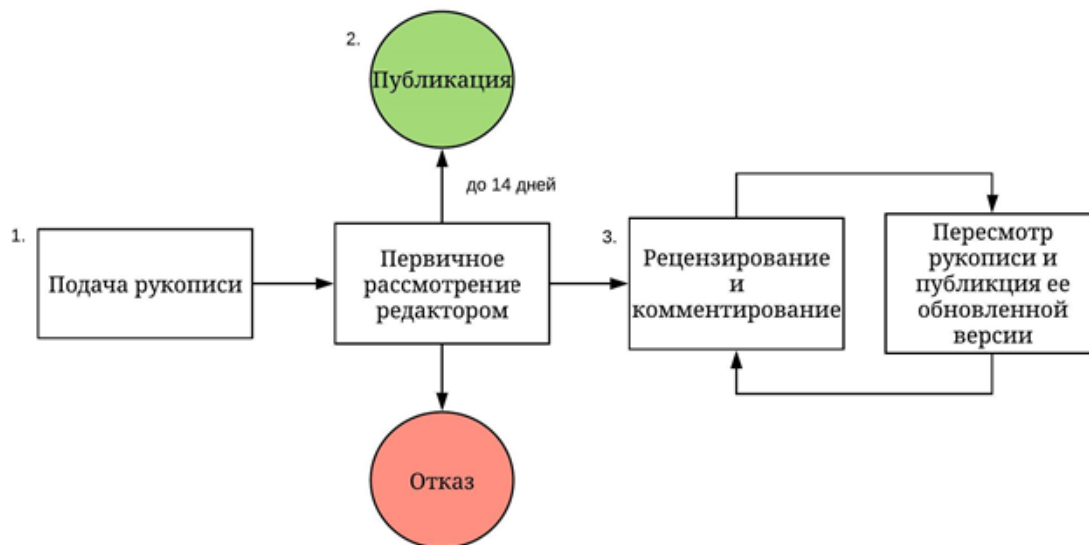
Кроме того, как отмечает в своем исследовании Р Веласкез [18], научное сообщество сегодня все еще достаточно консервативно, многие специалисты все еще избегают публикации своих рецензий (а также рецензий на свои научные работы) в открытом доступе.

Редакционный процесс на платформах открытого рецензирования (на примере F1000 Research)

Наиболее успешной и признанной (Q1 Scopus в трех предметных категориях) платформой открытого рецензирования, соответствующей всем вышеизложенным критериям, является платформа F1000 Research. Рассмотрим ее редакционный процесс как эталонный вариант при использовании открытого рецензирования.

1. Подача рукописи

На платформе F1000 Research подача рукописи осуществляется через внутреннюю форму платформы, которая не позволяет пропустить существенные фрагменты необходимой процедуры. Для того чтобы предложить материал для публикации на платформе открытого доступа, автор должен привязать к учетной записи свой ORCID (Open Researcher and Contributor ID – открытый идентификатор исследователя и участника), который позволяет идентифицировать ученого без непосредственного ввода его имени. Это особенно актуально для русскоязычных авторов, так как вариации транслитерации фамилий могут быть многочисленны, а ORCID учитывает все публикации зарегистрированного автора вне зависимости от того, как они подписаны.



Редакционный процесс на платформах открытого рецензирования (на примере F1000 Research)

Далее автору предлагается выбрать тип публикации (от научной статьи до набора данных), предоставить сведения о заглавии работы, ее аннотацию, ключевые слова, список соавторов с учетом их аффилиации и научного вклада в работу. Затем автор должен указать данные о финансировании работы и прикрепить файлы с текстом, массивы данных или ссылку на них в репозитории, а также сопроводительное письмо и визуальные и сопроводительные материалы – изображения, таблицы, графики и проч.

Следующий шаг предоставления материала в редакцию журнала – согласие автора на дальнейшую оплату публикации на платформе F1000 Research (APC), что происходит после принятия материала к публикации. Автор может указать имеющиеся у него льготы, которые предоставляются, например, ученым из экономически слабых стран, сотрудникам F1000 Research и др. На этом же этапе автор должен сообщить о наличии или отсутствии конфликта интересов (и описать его, если он есть), выбрать лицензию открытого доступа, под которой будет опубликована работа, принять пользовательские соглашения.

2. Первичное рассмотрение и публикация

В течение 14 дней с момента подачи рукописи редактор платформы должен убедиться в том, что материал оригинален и не имеет неправомерных заимствований, что он не был опубликован ранее и не находится на рассмотрении в других научных журналах, при этом публикация предварительной версии на серверах допускается [19]. Кроме того, хотя бы один из соавторов работы должен соответствовать критериям квалифицированного ученого (аккредитация в научном учреждении, докторская степень или ее аналог, предыдущая научная деятельность, подтвержденная публикациями), исследование не должно нарушать редакционную политику и должно быть выполнено в соответствии с общепринятыми критериями научно-исследовательских работ. Все исходные данные, а также методология должны быть открыты и доступны для того, чтобы любой желающий мог воспроизвести результаты исследования и проверить их. Только при этих условиях работа может быть опубликована.

Если спустя 14 дней после подачи рукописи редактор не найдет никаких нарушений в ее содержании и форме, то она должна быть опубликована на платформе с пометкой «ожидает рецензирования» (Awaiting peer review).

3. Рецензирование и комментирование, пересмотр

После опубликования рукописи на платформе автор должен предложить модераторам платформы минимум пять рецензентов (через личный кабинет на платформе), их кандидатуры рассмотрит редактор и, если они соответствуют требованиям платформы, пригласит их приступить к рецензированию, установив желательные сроки получения рецензии. В случае, если предложенные автором рецензенты не удовлетворяют требованиям платформы, редактор может предложить кандидатов самостоятельно или попросить автора предложить другие кандидатуры. Автор должен предлагать новых кандидатов на роль рецензентов своей работы до тех пор, пока она не на-

берет достаточного количества рецензий. В том случае, если автор встречается с затруднением в выборе рецензентов, платформа готова помочь ему с этим выбором и предлагает инструменты по поиску компетентных специалистов по их сферам интересов и публикациям [20].

Общение с рецензентами от лица автора работы осуществляет редакция с помощью заполнения формы отчета о рецензировании, чтобы устранить возможное влияние одного на другого и последующую предвзятость рецензента. Редактор должен удостовериться, насколько полную рецензию составили эксперты перед тем, как её опубликовать.

Рецензенты должны соблюдать определенные правила при оценке материала – перед рассмотрением следует внимательно ознакомиться со всем текстом работы, а также со всеми прилагающимися материалами, чтобы составить максимально полный отзыв, касающийся всей статьи, а не отдельных ее элементов, быть конкретными в замечаниях, оставлять только конструктивную критику и не допускать оскорбительного тона или выражений [21]. Рецензенты должны указывать наличие конфликта интересов с авторами предлагаемого для оценки материала – как перед принятием приглашения к рецензированию, так и во время подготовки отзыва.

Рецензент должен составить отзыв, содержащий конкретную конструктивную критику недостатков представленной рукописи и предложения по её усовершенствованию, а также структурировать свой отзыв, обосновать его научными материалами по теме, а также оставлять (если они есть) положительные комментарии к работе. Форма заполнения отчета о рецензировании включает информацию о конфликте интересов и наводящие вопросы о различных частях работы, чтобы все они были проанализированы рецензентом. F1000 Research просит рецензентов определять достаточное количество времени на рецензирование и призывает не недооценивать трудозатратность этой работы [22]. Рецензенты указывают свой ORCID, чтобы впоследствии рецензии могли быть приобщены к списку их публикаций.

Результатом рецензирования становится выбор рецензентом одного из статусов одобрения для работы, от которых будет зависеть дальнейшая индексация материала в наукометрических базах. Рецензент может выбрать один из трех вариантов:

- одобрено (approved): требуются незначительные изменения или они не требуются вовсе, результаты и методология корректны, а выводы обоснованы и подтверждены данными;
- одобрено с оговорками (approved with reservations): материал не полностью технически обоснован, он может быть повторно рассмотрен после внесения конкретных, иногда значительных правок;
- не одобрено (not approved): материал имеет низкое качество из-за фундаментальных ошибок, которые серьезно подрывают выводы и заключения.

После того, как рецензия написана, она проверяется редактором F1000 Research и публикуется вместе с рецензируемым материалом; рецензиям, как и основным научным работам, публикующимся на платформе F1000 Research, присваивается DOI. Для того чтобы ра-

бота индексировалась в наукометрических базах, таких как Web of Science, Scopus, PubMed и проч., необходимы либо две оценки «одобрено», либо одна оценка «одобрено» и две «одобрено с оговорками».

Если рецензенты оценили работу как «одобрено с оговорками» или «не одобрено», то автор может внести правки в рукопись, основываясь на комментариях и советах рецензентов, а также дополнить материал, если за время рецензирования появились новые важные сведения. Эта версия впоследствии может быть опубликована бесплатно, вместе с изначальным вариантом. К каждой новой версии автор должен приложить краткие объяснения, описывающие внесенные в работу изменения, эти объяснения также будут опубликованы. Рецензентам платформа F1000 Research может снова предложить оставить свои комментарии к пересмотренной и дополненной работе. Количество пересмотров и повторных рецензирования материалов не ограничено.

Стоит отметить, что однажды опубликованные на платформе работы не могут быть удалены, даже если

они будут получать только негативные отзывы или не получать их вовсе. Материал может быть отозван в тех случаях, когда в нем была допущена существенная фундаментальная ошибка, а также если он нарушает принципы платформы и ее политику.

Ключевые сходства и различия традиционных моделей рецензирования и открытого рецензирования

Для понимания трансформации редакционного процесса, произошедшей при переходе к открытому рецензированию, мы предлагаем рассмотреть сравнительную таблицу с главными аспектами редакционных процессов при разных моделях рецензирования. В основе этой таблицы лежат методические рекомендации [23] относительно публикации научных работ в ведущих зарубежных научных изданиях и редакционная политика платформы открытого рецензирования F1000 Research [24, 25].

Главные аспекты редакционного процесса в различных моделях рецензирования

Объекты и процессы	Традиционные модели	Неизбирательное рецензирование	Открытое рецензирование
Личность автора	скрыта (двойное «слепое») или известна рецензенту (одностороннее «слепое»)	известна рецензенту	известна рецензенту
Личность рецензента	скрыта	скрыта	известна автору и аудитории
Момент рецензирования	до публикации	до публикации	после публикации
Обнародование рецензии	рецензии не публикуются	не публикуются	рецензии публикуются наряду с основной работой
Рецензенты	приглашенные эксперты или члены редакции, специализирующиеся в соответствующей области знания	большой редакционный совет академических редакторов	предложенные автором рецензенты, члены академического сообщества, любой желающий
Критерии рецензирования	– оригинальность; – научная обоснованность и корректность методологии; – научная новизна и актуальность; – обоснованность выводов и результатов; – уместность в конкретном издании и соответствие материала тематическим направлениям журнала, этическим принципам и нормам	– оригинальность; – научная обоснованность и корректность методологии	– оригинальность; – научная обоснованность и корректность методологии; – соответствие контексту современной научной литературы по исследуемому вопросу; – корректность и полнота данных для проверки и воспроизведения исследования; – обоснованность выводов и результатов
Коммуникация автора и рецензента	через редакцию (рецензия передается автору, коммуникация односторонняя)	через редакцию	автор и рецензент могут вступать в коммуникацию через представителя платформы, коммуникация двусторонняя
Оценка объективности рецензентов	рецензенты могут свободно высказывать мнения, не опасаясь репутационных последствий от более опытных коллег, могут свободно критиковать работы	рецензенты оценивают только корректность методологии, в идеальных обстоятельствах это залог объективной оценки	рецензенты более ответственно подходят к своей работе, так как она будет доступна широкому научному сообществу

Объекты и процессы	Традиционные модели	Неизбирательное рецензирование	Открытое рецензирование
Оценка потенциальной предвзятости рецензентов	– не очевиден конфликт интересов; – большой простор для злоупотребления привилегированным положением рецензента перед автором; – анонимность снимает часть ответственности с рецензентов, что может повлиять на качество рецензий	рецензенты могут сознательно или нет продолжать придерживаться личных мотивов и оценивания также новизны и проч. при вынесении вердикта о допуске к публикации	менее опытные рецензенты могут быть склонны оставлять только положительные рецензии из-за опасений перед более опытными коллегами и потенциальной возможностью препятствования их карьере
Признание работы рецензента	рецензент не получает никакой выгоды от написания рецензий	рецензент не получает никакой выгоды от написания рецензий	рецензии публикуются наравне с основной работой и могут служить подтверждением академической активности рецензента
Мотивация работы рецензентов	слабая мотивация рецензентов, так как их работы не публикуются и обычно не оплачиваются	слабая мотивация рецензентов, т.к. их работы не публикуются и обычно не оплачиваются	– репутационная мотивация; – публикуемые рецензии могут засчитываться как научная деятельность и служить дополнительным преимуществом в области назначения грантов и продвижения по карьерной лестнице
Оценка потенциального качества рецензий	– считается, что традиционные модели рецензирования обеспечивают максимально тщательную проверку; – высока вероятность ошибки рецензентов из-за их потенциально низкой мотивации, малого количества рецензентов (2-4), человеческого фактора	такие рецензии называют как «объективными» (они оценивают только объективный факт научной корректности методологии исследования), так и «лайт-рецензиями», что должно указывать на их якобы более низкое качество	– процесс рецензирования более надежен, т.к. к нему допускается широкий круг ученых и количество рецензий неограниченно (шанс обнаружения ошибок выше); – более тщательное отношение рецензентов к работе из-за личной заинтересованности в результате; – есть опасения насчет низкого качества рецензий из-за широкого круга допущенных к нему лиц
Сроки рецензирования	от нескольких недель до года	от нескольких дней до нескольких недель	мгновенная публикация, рецензирование в режиме реального времени
Индексируемость	все статьи, сразу после публикации, в традиционных наукометрических базах, некоторые журналы используют сервисы альтметрики	публикации индексируются в основных наукометрических базах, есть дополнительный инструмент оценки влияния материалов в виде альтметрик	публикации индексируются в наукометрических базах только после получения определенного количества рецензий (с определенным статусом) от верифицированных пользователей, есть дополнительный инструмент оценки влияния материалов в виде альтметрик
Влияние рецензий	однократно влияют на содержание работы, повышение ее качества	однократно влияют на содержание работы, повышение ее качества	– могут служить для совершенствования работ неограниченное количество раз (из-за возможности повторного и дальнейшего рецензирования); – дополнительный вклад в науку, так как рецензии могут содержать как информацию по совершенствованию конкретной работы, так и предложения относительно новых областей, нуждающихся в изучении

Объекты и процессы	Традиционные модели	Неизбирательное рецензирование	Открытое рецензирование
Возможность комментирования	нет	нет	есть для авторизованных пользователей
Возможность внесения корректировок	отсутствует, однако статья может быть удалена, если обнаружатся критические ошибки или нарушения правил издания	нет	отсутствует, однако статья может быть удалена в виде исключения, если обнаружатся критические ошибки или нарушения правил платформы
Возможность публикации корректировок и обновленных версий статьи	нет (эрратумы)	нет (эрратумы)	публикация исправленных и обновленных версий статьи, каждая из которых будет иметь новый DOI и будет привязана к первоначальной версии работы (версионность)

Различия между традиционной формой организации редакционного процесса и открытым рецензированием особенно заметны в таких вопросах:

- момент публикации работы и сроки рецензирования;
- публикация рецензий;
- взаимодействие автора и рецензента;
- возможность публикации обновленных версий статьи.

При традиционных моделях рецензирования публикация работы происходит только после прохождения процесса рецензирования, который может занимать от нескольких недель до нескольких месяцев. В том случае, если работа не принимается одним традиционным журналом, она должна заново проходить процесс рецензирования в другом издании. Таким образом, срок опубликования может откладываться более, чем на год. В ситуации открытого рецензирования работа публикуется после формальной предварительной модерации, а рецензирование происходит уже после публикации. В этом случае количество и качество рецензий не влияет на обнародование научного знания.

Публикация рецензий не характерна для изданий с традиционными моделями рецензирования. Это значит, что работа над материалом, который может быть в дальнейшем опубликован, остается вне поля зрения научного сообщества, и вклад рецензента остается незамеченным. Платформы открытого рецензирования, напротив, в обязательном порядке публикуют рецензии, так как только таким образом сообщество может судить о качестве опубликованной работы (основываясь на экспертных оценках рецензентов).

Взаимодействие автора и рецензента в традиционных изданиях, как и вклад рецензента, остается невидимым, в то время как при открытом рецензировании этот процесс просматривается в рецензиях и публикуемых обновленных версиях статьи. В ситуации открытого рецензирования это взаимодействие приобретает циклический характер (в том смысле, что может продолжаться бесконечно, если материал будет располагать к дальнейшей работе и развитию). Таким образом, редакционный процесс существенно продлевается, не отодвигая обнародование научного знания, так как работа над рукописью продолжается открыто и после её опубликования. При этом, если в

традиционных журналах рукопись получает только заранее определенное количество рецензий (обычно 2-4), то на платформах открытого рецензирования количество рецензий не ограничено. Более того, один и тот же рецензент может (и должен) повторно рассматривать работу, если публикуется ее новая версия.

Традиционные журналы, кроме всего прочего, существенно ограничивают возможность последующей до- и переработки публикуемого материала. Для таких журналов более характерна система эрратумов, подразумевающая отзыв материала, а не его обновление. При открытом рецензировании, как мы уже отмечали, работа над материалом не ограничена редакционным процессом до публикации. Платформы открытого рецензирования предоставляют широкие возможности для опубликования обновленных версий работ вместо жесткой фильтрации материалов на начальной стадии и их отзыва в случае обнаружения ошибок.

Тем не менее у платформ открытого рецензирования и традиционных журналов есть немало общих черт и требований. Так, рекомендации по поводу структуры представляемых в редакцию материалов практически идентичны, если речь идет о традиционных форматах – полноценных научных статьях и обзорах. В этом случае и традиционные журналы, и платформы открытого рецензирования требуют от своих авторов соблюдения классической и общепринятой для научных статей формы IMRAD (Introduction, Methods, Results And Discussion) – введение, методика, результаты и дискуссия, а также обязательного включения в работу аннотации и ключевых слов, которые помогли бы читателям и рецензентам ориентироваться в основных положениях работы. Однако, если в случае с традиционными журналами требования к структуре статьи должны неукоснительно соблюдаться, то платформы открытого рецензирования имеют более гибкие правила и допускают изменения во внутренней структуре материалов.

Достаточно схожи и критерии рецензирования в традиционных изданиях и на платформах открытого рецензирования – в обоих случаях рецензенты должны оценивать не только оригинальность работы, но и корректность ее методики, научную обоснованность результатов и выводов, соответствие современному научному контексту (или, другими словами, новизну

и актуальность материала), полноту раскрытия заявленной темы. Платформы открытого рецензирования также предполагают, что рецензенты должны удостовериться в корректности, полноте и доступности исходных данных, которыми пользовались авторы при исследованиях, в то время как традиционные журналы обращают большее внимание на то, уместна ли публикация статьи в данном конкретном издании и достаточно ли она интересна с научной точки зрения.

Кроме того, несмотря на стремление платформ открытого рецензирования к максимальной простоте и оперативности научной коммуникации, общение между автором и рецензентом не происходит напрямую, но, как и в традиционных журналах, через посредника в виде представителей редакции, который осуществляет скорее техническую функцию модератора и следит за тем, чтобы общение авторов и рецензентов оставалось непредвзятым и корректным.

ВЫВОДЫ И ДИСКУССИЯ

Модель открытого рецензирования, легшая в основу платформ с открытой формой организации редакционного процесса, демонстрирует научному сообществу фигуру и роль рецензента. Существенные различия традиционных моделей рецензирования и открытого рецензирования заключаются в том, что традиционная форма организации редакционного процесса в научном издании предполагает длительный, закрытый и по крайней мере частично анонимный и элитарный (в части возможности участия в нем) процесс верификации научного знания, который в определенном смысле является барьером для публикации работы, в то время как открытое рецензирование дает возможность оперативного, публичного и прозрачного редакционного процесса. При этом суть работы рецензента не меняется в зависимости от модели рецензирования, однако в ситуации открытого рецензирования сообщество может самостоятельно убедиться в объективности и верности выводов как автора, так и рецензента.

С появлением платформ открытого рецензирования качество научной коммуникации в целом и процесса рецензирования – в частности улучшается за счет большей объективности рецензентов и минимизации вероятности сокрытия конфликта интересов из-за последующей общедоступности рецензий. Авторы рецензий мотивируются возможностью получить признание научного сообщества благодаря составлению рецензий (как признания сообщества, так и признания научной организации, к которой рецензент принадлежит), так как публикующиеся как полноценные статьи рецензии могут засчитываться как публикации и способствовать получению грантов и продвижению по службе. Наконец, доступность нового корпуса научных работ в виде рецензий, которые ранее не публиковались и которые могут содержать не только замечания и комментарии, полезные как автору, так и научному сообществу в целом, но и в какой-то форме новое научное знание.

Под влиянием открытого рецензирования меняется роль издателя – вместо организатора оценки и гаранта качества научных материалов он становится просто публикатором, платформой, которая контролирует этичность и полноценность процессов рецен-

зирования и научной коммуникации. В привычном смысле и само понятие «издатель» в контексте открытого рецензирования перестает существовать. Издатель как фигура заменяется публикационной платформой, которая не принимает решений о научных характеристиках работы, но организует работу научного сообщества (в первую очередь – рецензирование и обсуждение научных статей).

Если традиционные модели рецензирования выдвигают на первый план редакцию, выносящую вердикт относительно качества, актуальности, уместности работы, то открытое рецензирование переносит процесс верификации работы в общедоступную плоскость (в чем есть свои плюсы, но есть и минусы). За счёт этого изменяется политика в отношении рецензентов. Если в традиционных изданиях редакция имеет определенную монополию на выбор и приглашение рецензентов, влияющих на результат верификации работ, то в случае с открытым рецензированием в выборе рецензентов участвует сам автор, хотя окончательное решение и принимается редактором, который основывается на компетенциях предложенных экспертов.

Платформы открытого рецензирования произвели революцию в организации научного редакционного процесса. Ключевым достижением таких платформ становится то, что основными акторами редакционного процесса они делают верифицированных членов научного сообщества. Фактически функция редакции традиционного журнала – верификация материала – оказывается напрямую в руках научного сообщества, минуя редакцию. При этом функция издателя сводится к минимальной фильтрации работ на предмет плагиата и нарушения правил и этики научного сообщества, организации процесса их открытого рецензирования, а также к непосредственной публикации работ, этим правилам удовлетворяющих.

В этом смысле дальнейшее развитие научной коммуникации в эпоху новых медиа может быть связано уже не только с открытием доступа к научным знаниям, но и с совершенствованием механизмов коллективной работы на уровне подбора соавторов и «подказок» из источников, всех технологий, которые необходимы для того, чтобы работа над текстом не заканчивалась после его публикации. В этом смысле открытое рецензирование не только очевидный результат использования технологий новых медиа в организации редакционного процесса в научных изданиях, но и «первая ласточка» больших перемен в том, как выглядит и работает научная коммуникация во времена социальных медиа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ross-Hellauer T., Görögh E. Guidelines for open peer review implementation // *Res Integr Peer Rev.* – 2019. – №4.4. – URL: <https://doi.org/10.1186/s41073-019-0063-9>
2. Ножевникова Е.Г. Открытое рецензирование: сущность, перспективы, проблемы организации // *Научный редактор и издатель.* – 2018. – №3(1-2). – С. 33-37. DOI: 10.24069/2542-0267-2018-1-2-33-37. – URL: <https://www.scieditor.ru/jour/article/view/63>

3. Smith R. Peer review: a flawed process at the heart of science and journals // Journal of the Royal Society of Medicine. – 2006. – Vol. 99, №4. – P. 178-82. DOI:10.1258/jrsm.99.4.178 (p. 179). – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1420798/>
4. Emerson G.B., Warne W.J., Wolf F.M., Heckman J.D., Brand R.A., Leopold S.S. Testing for the presence of positive-outcome bias in peer review: a randomized controlled trial // Arch. Intern. Med. – 2010. – №170(21). – P.1934-1939. DOI: 10.1001/archinternmed.2010.406
5. van Noorden R. Publishers withdraw more than 120 gibberish papers // Nature. – 2019. DOI:10.1038/nature.2014.14763. – URL: <https://www.nature.com/news/publishers-withdraw-more-than-120-gibberish-papers-1.14763>
6. Kelly J. et al. Peer Review in Scientific Publications: Benefits, Critiques, & A Survival Guide. EJIFCC. – 2014 (24 Oct.). – Vol. 25, №3. – P. 227-243. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4975196/>
7. Ware M. Peer review: benefits, perceptions and alternatives. – London : Publishing Research Consortium. – 2008. – P. 13-14.
8. Smith R. Peer review: a flawed process at the heart of science and journals // J R Soc Med. 2006 Apr; № 99(4). – P. 178–182. doi: 10.1258/jrsm.99.4.178
9. Polka J.K., Kiley R., Konforti B., Stern B., Vale R.D. Publish peer reviews // Nature. – 2018. – № 560(7720). – P. 545-547. DOI: 10.1038/d41586-018-06032-w. – URL: <https://www.nature.com/articles/d41586-018-06032-w>
10. Tomkins A., Zhang M., Heavlin W.D. Reviewer bias in single- versus double-blind peer review // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2017. – Vol. 114(48). – P. 12708-12713; DOI: 10.1073/pnas.1707323114. – URL: https://www.research-gate.net/publication/321072817_Reviewer_bias_in_single-versus_double-blind_peer_review
11. Erfanmanesh M., Teixeira da Silva J. A. Is the soundness-only quality control policy of open access mega journals linked to a higher rate of published errors? // Scientometrics. – 2019. – Vol. 120(2). – P. 917–923. DOI:10.1007/s11192-019-03153-5
12. Ross-Hellauer T. What is open peer review? A systematic review [version 2; peer review: 4 approved]. F1000Research 2017, 6:588. DOI: 10.12688/f1000research.11369.2. – URL: <https://f1000-research.com/articles/6-588#ref-59>
13. Armstrong J.S. Barriers to Scientific Contributions: The Authors Formula // Behavioral and Brain Sciences Cambridge University Press (CUP). – 1982. – Vol. 5(02). – P. 197–199. – URL: <https://doi.org/10.1017/S0140525X00011201>
14. Kriegeskorte N. Open evaluation: a vision for entirely transparent post-publication peer review and rating for science // Frontiers in computational neuroscience. – 2012. – № 6(79).
15. Ross-Hellauer T., Görögh E. Guidelines for open peer review implementation // Res Integr Peer Rev. – 2019. – №4.4. – URL: <https://doi.org/10.1186/s41073-019-0063-9>
16. Walker R., Rocha da Silva P. Emerging trends in peer review – a survey // Frontiers in Neuroscience. – 2015. – № 9. – P. 169. DOI:10.3389/fnins.2015.00169. – URL: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnins.2015.00169>
17. Tennant J.P., Dugan J.M., Graziotin D. et al. A multi-disciplinary perspective on emergent and future innovations in peer review [version 1; peer review: 2 approved with reservations]. F1000Research 2017, 6:1151. – URL: <https://doi.org/10.12688/f1000research.12037.1>
18. Velasquez R.A.C. Is it time for open peer-review? // Journal of Oral Research. – 2016. – № 5(7). – P. 258-259. DOI: 10.17126/joralres.2016.062. – URL: https://www.researchgate.net/publication/310665028_Is_it_time_for_open_peer-review
19. Submit your Research. How to Publish. F1000 Research. – URL: <https://f1000research.com/for-authors/publish-your-research>
20. Finding Article Reviewers. How to Publish. F1000 Research. – URL: <https://f1000research.com/for-authors/tips-for-finding-referees#prp>
21. Guidelines for article reviewers. F1000 Research. – URL: <https://f1000research.com/for-referees/guidelines>
22. Peer Reviewing Tips. For Reviewers. F1000 Research. – URL: <https://f1000research.com/for-referees/peer-reviewing-tips>
23. Методические рекомендации по подготовке и оформлению научных статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах данных // Ассоциация научных редакторов и издателей / под общ. ред. О.В. Кирилловой. – Москва, 2017. – 144 с.
24. Publishing Policies – F1000 Research. – URL: <https://f1000research.com/about/policies>
25. Frequently Asked Questions – F1000 Research. – URL: <https://f1000research.com/faqs>

Материал поступил в редакцию 28.06.20.

Сведения об авторах

СТРУКОВА Татьяна Васильевна – выпускница бакалавриата кафедры новых медиа и теории коммуникации факультета журналистики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова
e-mail: strukova.ta@gmail.com

ТРИЩЕНКО Наталия Дмитриевна – кандидат филологических наук, редактор факультета журналистики МГУ имени М.В. Ломоносова
e-mail: trishchenko.nataliia@yandex.ru

ЗАСУРСКИЙ Иван Иванович – кандидат филологических наук, заведующий кафедрой новых медиа и теории коммуникации факультета журналистики МГУ имени М. В. Ломоносова
e-mail: zassoursky@gmail.com