

# НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА  
ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

---

Издается с 1961 г.

№ 4

Москва 2019

---

## ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

УДК 001.103:001.89

Н. С. Редькина

### **Современные тенденции в управлении исследовательскими данными**

*Представлены анализ политики, руководящих принципов и требований, установленных правительствами ряда стран в области открытости данных, грантодателей и издательств, а также обзор публикаций, позволяющий проследить основные тенденции в управлении исследовательскими данными, и «Руководство по управлению исследовательскими данными», отражающие основные понятия, особенности подготовки плана управления данными, стандарты метаданных, идентификаторы данных и др. Делается вывод о необходимости развития услуг и создания институциональных и национальных сервисов по управлению исследовательскими данными.*

**Ключевые слова:** данные, управление исследовательскими данными, план исследовательских данных, открытость данных, FAIR, Horizon 2020

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Данные исследований, генерируемые либо собираемые для анализа и последующего получения / подтверждения оригинальных научных результатов, являются одним из важных компонентов цифрового

контента. Организацией экономического сотрудничества и развития (*Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD*) [1] данные исследований определяются как фактические записи (числовые показатели, текстовые записи, изображе-

ния и звуки), используемые в качестве основных источников научных исследований, необходимых для подтверждения результатов. Разные дисциплины используют специфические для каждой предметной области наборы данных (индивидуальные ответы на опросы, ежечасные измерения температуры, скорости ветра и направления ветра, цены на акции и т. д.). Решение задач, связанных с рациональной организацией, хранением и предоставлением доступа к динамично возрастающим объемам данных, позволяет повышать эффективность исследований и ускорять решение глобальных проблем человечества. В связи с этим, управление исследовательскими данными (*Research Data Management – RDM*) признано на международном уровне в качестве ключевого фактора развития науки.

Ученые прикладывают значительные физические и интеллектуальные усилия для сбора, систематизации и анализа данных, управления ими перед публикацией результатов. Исследования показывают, что в наукоемких дисциплинах аспирант может потратить до 60% времени в жизненном цикле исследования на генерацию/сбор/объединение данных (поиск, извлечение, переформатирование и интегрирование данных для метаанализа) [2]. При этом данные остаются ценным ресурсом даже после окончания проекта, так как будущим исследователям не надо собирать их заново. Вместе с тем, вопросы повторного или совместного анализа данных остаются актуальными, несмотря на множество положительных примеров использования открытых данных. Так, обеспечение оперативного доступа ученых к данным, загруженным в *GenBank*, привело к оперативному выяснению причин распространения вируса в начальном периоде эпидемии Эболы [3]; последние достижения, такие как Бозон Хиггса и гравитационные волны, расшифровка сложных генетических схем, модели изменения климата, – все это потребовало от тысяч ученых сотрудничества в области данных [4]. Однако далеко не все данные предоставляются в открытый доступ. В недавно проведенном исследовании показано, что только около 12% данных попадают в надежный репозиторий, а 88% так называемых «серых данных» хранятся в любительских репозиториях или на ноутбуках ученых [2].

Каковы причины нежелания исследователей делиться данными? Прежде всего, называются правовые и этические вопросы, а также возможное неправильное использование данных и неверное их толкование [5]. Отчет *Springer Nature* 2018 г. [6] свидетельствует, что, несмотря на сильную поддержку обмена данными во всем мире, существует множество проблем: обработка личных конфиденциальных данных исследований (необходимость использования безопасных серверов, а также шифрования для обмена данными и обеспечения доступа к данным только авторизованным партнерам); работа с большими данными (ограниченность инфраструктуры и объемов репозитория); управление программным обеспечением (отсутствие навыков и необходимость обучения по использованию инструментов управления программным обеспечением (таких как *Git*, *Subversion*

или *Jupyter Notebooks*)), а также управление и обмен коммерческой информацией (возникла напряженность между воспроизводимостью и необходимостью защищать коммерческие интересы третьих сторон, что затрудняет публикацию статей, поскольку в настоящее время некоторые журналы требуют, чтобы исследовательские данные в поддержку публикаций были общедоступными). Кроме того, среди причин названы и такие, как невозможность организовать данные презентабельно, проблемы с авторским правом и лицензированием, незнание репозитория и др.

## ТРЕБОВАНИЯ ОТКРЫТОСТИ ДАННЫХ

Принятые нормативные акты, политика и руководящие принципы, установленные правительствами многих стран, федеральными органами власти, а также финансирующими организациями, научными обществами и издательствами, предъявляют требования к управлению данными исследований. Мировым научным сообществом одобрены принципы *FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Re-usable)*<sup>1</sup>, разработанные группой *FORCE11*. Для того чтобы данные соответствовали принципам *FAIR*, они должны быть доступны для поиска с помощью метаданных, легко идентифицируемы и локализуемы с помощью стандартизированных механизмов, таких как постоянные и уникальные «цифровые идентификаторы объектов» (*DOI – Digital Object Identifiers*) и др. [7]. Принципы *FAIR* направлены на создание условий для облегчения обмена данными, но при условии, что будут решены этические, методологические и организационные проблемы [8]. В докладе *Digital Curation Centre (DCC)* 2018 г. отмечается, что 11 из 28 стран – членов Европейского союза имеют национальную политику, связанную с данными исследований, большинство из которых принадлежат или в значительной степени связаны с национальными научно-исследовательскими фондами [9].

Анализ сайтов крупнейших грантодателей США и Европы, международных и национальных исследовательских советов (*Arts and Humanities Research Council – AHRC, Biotechnology and Biological Sciences Research Council – BBSRC, Cancer Research UK – CRUK, Economic and Social Research Council – ESRC, Engineering and Physical Sciences Research Council – EPSRC, European Commission – EC, The Wellcome Trust* и др.) показал наличие требований по составлению планов управления данными и их совместному использованию, которые подготавливаются в качестве приложения для грантов. Национальный научный фонд (*NSF*) запрашивает двухстраничный план управления данными в рамках процесса предложения финансирования. *Canadian Institutes of Health Re-*

<sup>1</sup> *FAIR (Findable, Accessible, Interoperable and Re-usable): Findable* (находимость) – легкий поиск определенных наборов данных, *Accessible* (доступность) – удобный доступ (по условиям доступа и возможностям хранения в течение длительного), *Interoperable* (интероперабельность) – совместимость с другими наборами данных или программным обеспечением, *Re-usable* (повторное использование) – многократное (повторное) использование в дальнейших исследованиях.

search и *Social Sciences and Humanities Research Council* среди требований для получения грантов определяют открытый доступ к опубликованным материалам, включая коллекции данных. В *Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada* входят управления данными для получения финансирования по научным проектам. *German Research Foundation u Federal Ministry of Education and Research* все чаще требуют, чтобы исследователи, подающие заявки на финансирование, представляли план управления данными или, по крайней мере, заявление, описывающее, как создаваемые проектом данные будут управляться вместе с их предложениями.

Открытый доступ к данным исследований является основополагающим принципом программы *Horizon 2020* [10]. Исследователи, подающие заявки на финансирование по этой программе, должны разработать план управления данными, в котором следует предложить стратегию сбора, хранения и доступности данных, созданных в рамках проектов, финансируемых Европейской комиссией в соответствии с официальными рекомендациями [11]. Кроме того, в стратегических документах Европейской комиссии отражены новые инструменты вознаграждения и схемы грантового финансирования (например, *FP9*) для тех, кто практикует открытую науку [12].

Все больше научных журналов («*Nature*», *PLOS* и «*Science*» и др. таких издателей, как *Elsevier* и *Springer*) предлагают модели улучшения видимости данных, совместного и открытого доступа к ним, что повышает прозрачность и достоверность исследований, а также позволяет критически оценивать полученные результаты. Журналы призывают авторов делиться не только исследовательскими данными, но и компьютерными кодами, которые они использовали в моделях, моделировании и анализе данных. Учитывая разнообразие типов данных и способов их представления, журналы рекомендуют данные хранить в открытых хранилищах или основные приводить – в тексте статьи, а дополнительную информацию предоставлять по запросу. Так, издательство *Elsevier* предлагает связывать данные со статьей, загружая соответствующий компьютерный код и данные в репозиторий (например, *Chemical Data Collections*).

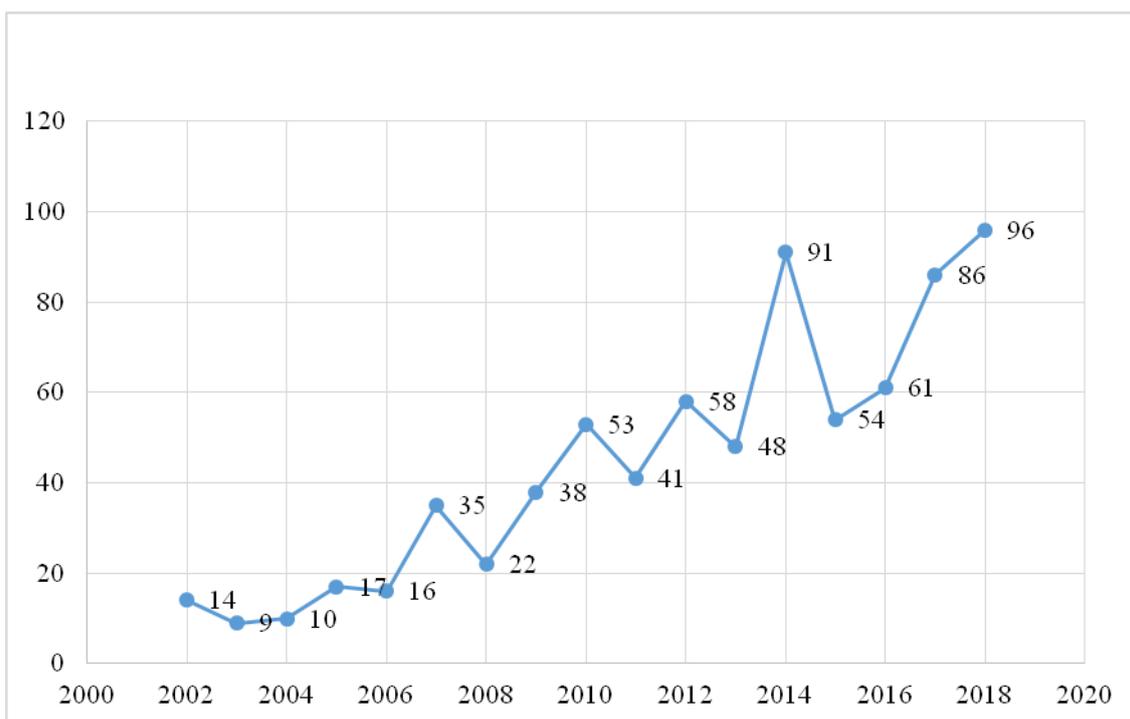
Во многих странах проблемы управления данными исследований привели к созданию различных инициатив, способствующих открытости, обмену данными и их сохранению. Одним из условий соблюдения стандартов открытости данных исследований является создание или использование существующих хранилищ данных, которые зарегистрированы в реестрах хранилищ данных, например, в *re3data.org* ([www.re3data.org](http://www.re3data.org)). Некоторые издательства, такие как *Copernicus Publications*, *PeerJ*, *Springer*, *Nature's Scientific Data* и др. ссылаются на *re3data.org* в своих редакционных правилах как на инструмент для простой идентификации соответствующих хранилищ данных. Использование *re3data.org* также рекомендуется в Руководящих принципах открытого доступа к научным публикациям и данным исследований *Horizon 2020* [11].

Поскольку данные исследований становятся предметом требований спонсоров и учредителей, ключевым аспектом открытой науки, многие учреждения разрабатывают пакеты услуг *RDM*, которые помогают их факультетам, лабораториям, отдельным ученым и студентам эффективно управлять наборами научных данных в процессе жизненного цикла исследования.

## УПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМИ ДАННЫМИ

В ход исследовательского проекта встроено непрерывное и итеративное управление исследовательскими данными. Хорошо продуманные практики *RDM* делают процесс исследования более эффективным, способствуют совместной работе и помогают предотвратить потерю данных (А.М. Сох и др.) [13–15]. Управление данными исследований требует специальных знаний и опыта. Специалисты по *RDM* (*Data Specialist*, *Data Steward*) (часто библиотекари) [16] владеют компетенциями по управлению данными и подготовке плана управления данными, помогают упростить эту работу, рекомендуя использовать специализированные платформы (например, *DMPTool*), обеспечивая выполнение требований научных фондов, оказывая услуги и консультируя по этапам жизненного цикла данных, предлагая стратегии выбора формата данных, протоколы защиты данных, соответствующие постоянному идентификатору. Библиотекари владеют информацией о хранилищах данных, шаблонах лицензий на данные, могут рекомендовать эффективные методы обработки данных, предоставлять рекомендации по инструментам, которые объединяют метаданные с производством данных, предлагать стратегии выбора формата данных, протоколы защиты данных, соответствующие постоянные идентификаторы и отвечать на другие вопросы по управлению данными. Для эффективной поддержки исследователей необходимо, чтобы библиотекари и стюарды данных работали вместе с учеными. В научных учреждениях многих стран разработаны службы и инфраструктуры *RDM*. Такая инфраструктура, как правило, строится и поддерживается на локальном, региональном или национальном уровне. Для ее создания требуется координация и сотрудничество разных служб *RDM*.

Поиск информации с использованием международной системы *Scopus* показывает растущий интерес ученых к тематике управления исследовательскими данными, что подтверждается увеличением числа публикаций. Количество документов, извлеченных из базы данных *Scopus*, по словам «*Research Data Management*» (слова из заглавия, реферата и ключевые слова) составило 203 682 в начале 2019 г. После контент-анализа документопотока на предмет релевантности запросу было принято решение провести поиск по полю «Слова из заглавия» и ограничить хронологию поиска с 2002 г. по 2018 г. Результаты поиска по уточненному запросу, представленные на рисунке, показывают скачкообразную динамику увеличения количества документов по теме.



Динамика роста числа публикаций по теме «Управление данными исследования» (поиск по словам из заглавия в БД *Scopus*), 2002-2018 гг.

В ходе изучения документопотока определен ряд обзоров, в которых представлены результаты анализа публикаций до 2016 г. [13, 17]. С целью выявления современных тенденций в развитии методик и услуг управления исследовательскими данными был проведен более детальный контент-анализ публикаций 2016-2018 гг. В результате определено, что часть публикаций отражает начинания или опыт некоторых стран и организаций (Австралии, Индии, Испании, Северной Америки, Сингапура, Словении и др.), в которых только разрабатываются подходы и проводятся исследования по *RDM* [5, 16, 18–26]. В публикациях демонстрируется разный уровень развития *RDM* в странах и степень осведомленности ученых, наличие/отсутствие служб поддержки и др., однако их общие выводы подтверждают растущую потребность научных сотрудников и студентов-исследователей в навыках *RDM*, важность и необходимость оказания услуг в области *RDM* по поддержке научных проектов на предмет соответствия требованиям грантодателей, обеспечения долгосрочного сохранения, постоянной идентификации, доступности и совместного использования данных.

Национальные и институциональные особенности учитываются в требованиях по представлению данных для разных стран и областей знания. Так, в текущий национальный проект по управлению жизненным циклом данных Швейцарии включены: План управления данными (*DMP – Data Management Plan*), адаптированный к швейцарским научным сообществам и фондам (например, Швейцарский национальный научный фонд, *Horizon 2020* и т.д.); национальный портал по управлению исследовательскими

данными с рекомендованными инструментами и практикой для исследователей и специалистов в области информации; набор инструментов для создания пакетов *SIP*, *AIP* и *DIP OAIS* из подмножеств исследовательских данных (включая графические пользовательские интерфейсы, адаптированные к различным инструментам); перечень существующих учебных модулей по управлению данными, включая экспертные сети и др. [24].

Анализ основных тенденций *RDM* показывает, что управление данными зависит и от области исследования. Это подтверждается публикациями К. McKenzie-McHarg, J. Thornton, X. Chen, M. Wu, K. Helbig и др.: в области антропологии [27], экологии и биоразнообразия [28], медицины [29, 30], химических исследований [31], географии [19], в которых отражена специфика управления исследовательскими данными, возможности получения вспомогательной информации по обмену, использованию инструментов метаданных и отраслевых хранилищ данных в определенных областях знания. В этих публикациях предлагается применять дисциплинарный подход к обучению управлению исследовательскими данными, что должно повысить интерес ученых, так как позволит получать более конкретные рекомендации. Увеличение количества типов управляемых данных и изменение условий и средств исследования, в которых эти данные управляются, указывают на необходимость обучения принципам и методам, которые могут применяться в различных контекстах исследований, а также компетенциям в области информационных технологий [32]. Еще одна выявленная тенденция *RDM* – это зависимость от категории ученых. Иссле-

дование, проведенное в двух университетах Польши (Варшавском университете и Вроцлавском научно-техническом университете) [23], не выявило каких-либо различий в практике управления данными, однако были замечены существенные различия между преподавателями и студентами-исследователями.

Результаты подобных анализов позволяют понять текущие взгляды и потребности исследователей и аспирантов в области управления данными, а также выработать некоторые идеи для разработки ряда услуг, особенно в области продвижения, консалтинга и обучения управлению и обмену исследовательскими данными, а также их хранению и обеспечению сохранности.

## **RDM: ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ ГПНТБ СО РАН**

В результате анализа отзывов слушателей «Информационной школы ученого» (35 респондентов), проводимой в ГПНТБ СО РАН в 2016-2018 гг., а также результатов полуструктурированного интервью (более 50 аспирантов, ученых, преподавателей) по вопросам практики управления исследовательскими данными было определено, что большинство респондентов (83%) все еще находится в стадии «неопределенного спроса» и «ликвидации информационной неграмотности» в области RDM. Вместе с тем, практически все респонденты высказались за необходимость экспертных консультаций и практической помощи по хранению, управлению, защите и обмену цифровыми данными исследований, развитию навыков, необходимых для эффективного управления данными.

Обзор публикаций и изучение опыта зарубежных научных организаций в области предоставления услуг по управлению исследовательскими данными (проведен мониторинг 96 сайтов ведущих университетов, научных организаций, издательств и научных фондов мира, предлагающих руководства и рекомендации в области RDM для исследователей) позволили специалистам ГПНТБ СО РАН подойти к разработке русскоязычной версии «Руководства по управлению исследовательскими данными» (<http://www.spsl.nsc.ru/naukresursy-i-uslugi-gpntb-so-ran-dlya-nauki-i-biznesa-i-biznesu/rdm>), в котором представлены:

- основные понятия по управлению исследовательскими данными и этапам жизненного цикла данных;
- преимущества подготовки плана управления данными – формального документа с описанием типов данных, которые будут получены во время исследований, политики использования данных (финансирование, институциональная и юридическая стороны применения данных), методов управления данными (резервное копирование, хранение, контроль доступа, архивирование), требуемых средств и оборудования, этических и юридических вопросов обмена данными или ограничений на их совместное использование, а также возможностей повторного использования и обеспечения долгосрочного сохранения;
- шаблоны планов управления данными (например, *EUR Data Management Plan template: Programme Research Services*, разработанный в 2018 как анкета с

выбором ответа и ссылкой (при возможности) на соответствующие внешние документы и шаблонами создания планов различных научных фондов, в частности, *BBSRC, ESRC, NSF* и др.);

- классификации данных (по источникам получения, форматам данных, стабильности представления) и форматы файлов;
- категории и стандарты метаданных: *Dublin Core, DDI (Data Documentation Initiative), EML (Ecological Metadata Language), ISO 19115, MINSEQE (MINimal information about high throughput SEQuencing Experiments)* и др.;
- идентификаторы данных: *ARK (Archival Resource Key), DOI (Digital Object Identifier), InChI (IUPAC International Chemical Identifier), LSID (Life Science Identifiers)* и др.;
- требования к публикации и цитированию данных (с примерами) в соответствии с «Совместной декларацией о принципах цитирования данных» (<https://www.force11.org/datacitationprinciples>) и Схемой метаданных (DataCite <https://schema.datacite.org/>);
- требования к совместному использованию данных, различные типы открытых лицензий и возможности лицензирования данных (Декларация *Creative Commons CC0* или Руководство *ICPSR* по подготовке и архивированию данных в области социальных наук);
- преимущества и проблемы, связанные с обменом исследовательскими данными (авторское право, конфиденциальность и др.);
- надежные и наиболее известные репозитории данных (*B2Share, Zenodo, Open Science Framework (OSF), Figshare* и др.), навигаторы по репозиториям (*re3data.org* и др.);
- возможные риски при долговременном сохранении цифровых данных и др.

Это Руководство является методическим инструментом, который может помочь ученым на всех этапах жизненного цикла данных, начиная с получения необработанных данных, анализируемых впоследствии для проверки гипотез, а также их организации, хранения и пр., что позволит соблюсти минимальный набор практик RDM. Кроме того, представленный в Руководстве материал определяет направления в развитии услуг по управлению данными, а также новые компетенции библиотечных специалистов в этой области (например, поиск информации о планах управления данными, стандартах метаданных или практиках цитирования, подготовке данных для архивирования, политике цифрового сохранения, безопасности и стратегиях обмена данными).

## **ВЫВОДЫ**

Проведенный анализ в области управления исследовательскими данными позволяет определить следующие тенденции.

- В результате появления различных инициатив, таких как *Horizon 2020* и др., RDM все чаще рассматривается как важная и необходимая составляющая исследовательского процесса, основанная на хорошо структурированной стратегии или политике в отношении данных.

• Управление исследовательскими данными как самый низкий уровень абстракции, из которого получают знания, является неотъемлемой частью эффективной научной практики.

• *RDM* не является унифицированным набором услуг, дублируемых в разных научных учреждениях; это индивидуальное решение, сформированное с учетом внутренних и внешних факторов (национальных и институциональных политик).

• Российским ученым необходимы знания и компетенции в области *RDM*, консультирование экспертов и обучающие мероприятия, которые позволят решать сложные задачи по созданию, хранению, использованию и обмену исследовательскими данными.

• Необходимы подготовка специалистов в области *RDM* в России и развитие консультационных служб в научных учреждениях, чтобы обеспечить понимание текущей практики и рекомендаций по управлению данными и / или внедрению инструментов *RDM* в зависимости от потребностей конкретных категорий специалистов.

Мы считаем, что разработанное «Руководство по управлению исследовательскими данными», являясь вспомогательным компонентом инфраструктуры поддержки исследований, включающим систематизированный и структурированный опыт зарубежных организаций, в том числе по программному обеспечению и хранилищам данных, позволит улучшить осведомленность специалистов в области *RDM* и решить ряд сложных задач по управлению исследовательскими данными.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding. – URL: <http://www.oecd.org/science/sci-tech/38500813.pdf> (дата обращения: 08.02.2019).
2. Data stewardship for Open Science: Implementing FAIR Principles. – New York: Chapman and Hall/CRC, 2018. – 60 p.
3. Yozwiak N.L., Schaffner S.F., Sabeti P.C. Data sharing: Make outbreak research open access // *Nature*. – 2015. – Vol. 518. – P. 477–479. DOI: 10.1038/518477a.
4. Teperek M. Views on Data Stewardship – report of preliminary findings at TPM faculty: Preliminary findings report at the Faculty of Policy, Technology and Management Date: 29 January 2018. – URL: <https://openworking.wordpress.com/2018/01/29/views-on-data-stewardship-report-of-preliminary-findings-at-tpm-faculty/>. (дата обращения: 08.02.2019).
5. Majid S., Foo S., Zhang X. Research data management by academics and researchers: Perceptions, knowledge and practices // *Lecture Notes in Computer Science*. – Springer, 2018. – 11279 LNCS. – P. 166–178. DOI: 10.1007/978-3-030-04257-8\_16.
6. Researchers' challenges in sharing data cross geographic borders and disciplines: Report. – URL: <https://group.springernature.com/br/group/media/press-releases/archive-2018/researchers-challenges-in-sharing-data-cross-geographic-borders-/15545272> (дата обращения: 08.02.2019).
7. Wilkinson M.D. et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship // *Sci. Data*. – 2016. – № 3:160018. – URL: <https://www.nature.com/articles/sdata201618>. DOI: 10.1038/sdata.2016.18. (дата обращения: 08.02.2019).
8. Boeckhout M., Gerhard A., Bredenoord L. The FAIR guiding principles for data stewardship: fair enough? // *European Journal of Human Genetics*. – 2018. – Vol. 26. – P. 931–936. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41431-018-0160-0>.
9. Donnelly M. Update to Analysis of Open Science Policies finds new activity in multiple countries, 5 March, 2018 // *DCC News*. – 2018. – URL: <http://www.dcc.ac.uk/news/update-analysis-open-science-policies-finds-new-activity-multiple-countries> (дата обращения: 08.02.2019).
10. Horizon 2020: programme guidelines to the rules on open access to scientific publications and open access to research data in Horizon 2020. – 2017. – URL: [https://web.archive.org/web/20180414170704/http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants\\_manual/hi/oa\\_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide\\_en.pdf](https://web.archive.org/web/20180414170704/http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf) (дата обращения: 08.02.2019)
11. Guidelines on FAIR Data Management in Horizon 2020. – URL: [http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants\\_manual/hi/oa\\_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt_en.pdf) (дата обращения: 08.02.2019).
12. Evaluation of Research Careers fully acknowledging Open Science Practices: Rewards, incentives and/or recognition for researchers practicing Open Science. – URL: [http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/os\\_rewards\\_wgreport\\_final.pdf](http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/os_rewards_wgreport_final.pdf) (дата обращения: 08.02.2019).
13. Cox A. M., Kennan M. A., Lyon L., Pinfield S. Developments in research data management in academic libraries: Towards an understanding of research data service maturity // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. – 2017. – Vol. 68, № 9. – P. 2182–2200. DOI: 10.1002/asi.23781.
14. Cox A. M., Tam W.W.T. A critical analysis of lifecycle models of the research process and research data management // *Aslib Journal of Information Management*. – 2018. – Vol. 70, № 2. – P. 142–157. DOI: 10.1108/AJIM-11-2017-0251.
15. Perrier L., Blondal E., MacDonald H. Exploring the experiences of academic libraries with research data management: A meta-ethnographic analysis of qualitative studies // *Library and Information Science Research*. – 2018. – Vol. 40, № 3–4. – P. 173–183. DOI: 10.1016/j.lisr.2018.08.002.
16. Bryant R., Brian L., Malpas C. A Tour of the Research Data Management (RDM) Service Space // *The Realities of Research Data Management. Part 1*. – Dublin, Ohio: OCLC Research. – 2017. – URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED589133.pdf>. (дата обращения: 08.02.2019). DOI: 10.25333/C3PG8J.
17. Perrier L., Blondal E., Ayala A.P., Dearborn D., Kenny T., Lightfoot D., et al. Research data management in academic institutions:

- A scoping review // PLoS ONE. – 2017. – Vol. 12, № 5. – URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0178261>. DOI: 10.1371/journal.pone.0178261. (дата обращения: 08.02.2019).
18. Arias-Coello A., Simon-Blas C., Arranz-Val P., Simon-Martin J. Research Data Management in Three Spanish Universities // Communications in Computer and Information Science. – 2018. – № 810. – P. 195-204. DOI: 10.1007/978-3-319-74334-9\_21.
  19. Helbig K. Research data management training for geographers: First impressions // ISPRS International Journal of Geo-Information. – 2016. – Vol. 5, № 4. – P. 40. DOI: 10.3390/ijgi5040040
  20. Juhas G., Molnar L., Ondrisova M., Juhasova A. Data, information and technology services for research and management of science // ICETA 2017 – 15th IEEE International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications: Proceedings. – 2017. – № 8102491. – URL: <http://interes.institute/wp-content/uploads/2017/11/Data-Information-and-Technology-services.pdf>. DOI: 10.1109/ICETA.2017.8102491 (дата обращения: 08.02.2019).
  21. Liu X., Ding N. Research data management in universities of central China: Practices at Wuhan University // Library Electronic Library. – 2016. – Vol. 34, № 5. – P. 808-822. DOI: 10.1108/EL-04-2015-0063.
  22. Vilar P., Zabukovec V. Research data management and research data literacy in Slovenian science // Journal of Documentation. – 2019. – Vol. 75, № 1. – P. 24-43. DOI: 10.1108/JD-03-2018-0042.
  23. Wiorogórska Z., Leśniewski J., Rozkosz E. Data Literacy and Research Data Management in Two Top Universities in Poland. Raising Awareness // Communications in Computer and Information Science. – 2018. – Vol. 810. – P. 205-214. DOI: 10.1007/978-3-319-74334-9\_22.
  24. Burgi P.-Y., Blumer E., Makhlof-Shabou B. Research data management in Switzerland: National efforts to guarantee the sustainability of research outputs // IFLA Journal. – 2017. – Vol. 43, № 1. – P. 5-21.
  25. Tripathi M., Chand M., Sonkar S.K., Jeevan V.K.J. A brief assessment of researchers' perceptions towards research data in India // IFLA Journal. – 2017. – Vol. 43, № 1. – P. 22–39. DOI: 10.1177/0340035216686984.
  26. Renwick S., Winter M., Gill M. Managing research data at an academic library in a developing country // Там же. – P. 51-64. DOI: 10.1177/0340035216688703.
  27. Data management in anthropology: the next phase in ethics governance? Social Anthropology // Anthropologie Sociale. – 2018. – Vol. 26, № 3. – P. 391–413. DOI: 10.1111/1469-8676.12526.
  28. Alves C., Castro J. A., Ribeiro C., Honrado, J. P., Lomba A. Research data management in the field of Ecology: An overview // Proceedings of the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications (Porto, 10-13 September 2018). – Portugal, 2018. – P. 87-94. – URL: <http://dcpapers.dublincore.org/pubs/article/view/3965> (дата обращения: 08.02.2019).
  29. McKenzie-McHarg K., Thornton J. Data management in medical research // Introduction to Research Methodology for Specialists and Trainees. – Cambridge University Press, 2017. – P. 104-109. DOI: 10.1017/9781107585775.015.
  30. Meineke F.A., Löbe M., Stäubert S. Introducing technical aspects of research data management in the Leipzig health atlas // Studies in Health Technology and Informatics. – 2018. – Vol. 247. – P. 426-430. DOI: 10.3233/978-1-61499-852-5-426.
  31. Wu M., Chen X. Library service design based on the needs of chemistry research data management and sharing survey // Proceedings of the Association for Information Science and Technology. – 2016. – Vol. 53, № 1. – P. 1-4. DOI: 10.1002/pr2.2016.14505301137.
  32. Zozus M.N., Lazarov A., Smith L.R., Breen T.E., Krikorian S.L., Zbyszewski P.S., Knoll S.K., Jendrasek D.A., Perrin D.C., Zambas D.N., Williams T.B., Pieper C.F. Analysis of professional competencies for the clinical research data management profession: Implications for training and professional certification // Journal of the American Medical Informatics Association. – 2017. – Vol. 24, № 4. – P. 737-745. DOI: 10.1093/jamia/ocw179.

*Материал поступил в редакцию 09.02.19.*

#### **Сведения об авторе**

**РЕДЬКИНА Наталья Степановна** – доктор педагогических наук, заместитель директора по научной работе Государственной публичной научно-технической библиотеки СО РАН, г. Новосибирск  
e-mail: [to@spsl.nsc.ru](mailto:to@spsl.nsc.ru)

УДК 001.102–047.44:004.65:316.77

О. В. Сютюренко

## Цифровая среда: аналитическая постобработка информации с использованием методов наукометрии и анализа данных\*

*Рассматриваются макроструктура и динамика роста глобальной цифровой среды. Показаны возможности и сферы приложения методов наукометрии и анализа данных для производства информационно-аналитических продуктов и услуг. Кратко анализируются база потенциальных источников данных для задач аналитической постобработки и перспективные подходы к более глубокой обработке информации и извлечению нового знания. С учетом быстрого развития онлайн-инфраструктуры науки и цифровой трансформации информационного пространства сформулированы основные концептуальные положения реализации технологий и систем аналитической постобработки информации. Обсуждаются теоретические и прикладные аспекты аналитической постобработки в структуре технологий Больших Данных. Представлены некоторые факторы-детерминанты реализации отечественной Программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Цель статьи – показать потенциал и системную роль аналитической постобработки в формировании новой информационной среды.*

**Ключевые слова:** цифровая среда, аналитическая постобработка информации, наукометрия, анализ данных, прогнозирование, социальные сети, суперкомпьютинг, Большие Данные, социодинамика, классификационные системы, риски

### ВВЕДЕНИЕ. СОВРЕМЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА

Современная цифровая среда становится доминирующей частью мирового информационного пространства. Динамика роста объема цифровых данных в мире имеет выраженный экспоненциальный характер: 2010 г. – 2500 млрд Гб; 2015 г. – 8000 млрд Гб; 2020 г. – 40000 млрд Гб (по оценкам *International Data Corporation – IDC*), причем только 0,4% информации подвергается анализу. Текстовая информация составляет ~5% в общем объеме цифровых данных [1, 2], однако рост документальной информации, вполне подчиняясь закону Мура (строго говоря, это не закон, а экспериментальное наблюдение и эмпирическое обобщение), также носит экспоненциальный характер.

Цифровая среда включает весь континуум компьютерных и сетевых технологий. Базовым компонентом макроструктуры глобальной цифровой среды

являются системы и сети телекоммуникаций, прежде всего Интернет: давно сложившийся и самый большой сегмент сети web 1; сегмент социальных сетей и платформ web 2; растущий в последние годы наиболее быстрыми темпами web 3, сегмент мобильных приложений; платежно-расчетные сети типа *PayPal*, *SWIFT*, *Bitcoin* и т.п.; сегмент встроенных специализированных процессоров различных объектов производственной, социальной, городской инфраструктуры, соединенных посредством Интернета с управляющими центрами (к 2016 г. подключено ~ 19 млрд устройств). По оценкам *IDC*, мировой объем информации удваивается каждые два года. По данным компании *Cisco* к 2021 году трафик мобильного Интернета будет генерировать 587 Эбайт данных в год. Это в 122 раза превышает совокупный трафик мобильного Интернета 2011 г. (1 эксабайт (Эбайт, ЭБ) равен  $10^{18}$  Байт, что соответствует одному миллиарду гигабайт (ГБ) или одному миллиону терабайт) [3]. Согласно прогнозам, глобальный IP-трафик вырастет в 11 раз с 13,3 петабайтов в месяц в 2016 г. до 141 петабайта в месяц в 2021 г. (1 петабайт = 1048576 Гб)

---

\* Статья подготовлена в рамках работ по гранту РФФИ № 17-07-153.

[4,5]. Основные факторы этого взрывного роста – активная дигитализация контента и увеличение доли автоматически генерируемых данных.

Таким образом, доминирующим трендом новой информационной среды является быстрый рост объема цифровых данных, интернет-ресурсов и перманентное расширение глобальной сети телекоммуникаций. Развитие глобальной сети Интернет влечет смену парадигмы функционирования системы информационного обеспечения науки и производства – от иерархической к сетевой. Создание распределенных сетевых информационных ресурсов (ИР) является наиболее бурно развивающимся направлением информатизации научно-промышленной сферы. С учетом активной конвергенции информационных, компьютерных и телекоммуникационных технологий, цифровые сетевые информационные ресурсы становятся одним из основных источников информации. Однако из-за огромных объемов информации в открытом доступе она практически необозрима. Поиск и восприятие нужной информации в Интернете становится все более важной и сложной задачей. В этих условиях создание качественно новых технологий информационной поддержки научных исследований, наукоемкого производства как ключевого фактора ускоренного научно-технического и экономического развития является чрезвычайно важной, приоритетной задачей. В связи с этим особую значимость и актуальность приобретают мультипликативная аналитическая постобработка научно-технической и технико-экономической информации и производство информационно-аналитических продуктов и услуг для поддержки развития высокотехнологичных секторов экономики, технико-экономического анализа объектов и процессов в различных разрезах, моделирования и прогнозирования.

Цель настоящей статьи – показать, в развитие наметившихся тенденций, потенциальные области применения технологий постобработки, перспективные подходы к более глубокой переработке информации, многоаспектному анализу зафиксированных данных, а также возможности создания качественно новых информационных продуктов и услуг, ориентированных на поддержку принятия решений как в научно-технической, промышленной и социальной сферах, так и, опосредовано, в экономике в целом.

## **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОСТОБРАБОТКИ**

Глобальная информационная экономика трансформируется под воздействием новых технологий [6, 7]. Основой становления и интеграции отдельных технологических кластеров в формирующийся базовый промышленный комплекс нового технологического уклада являются информационные технологии. Объективная текущая необходимость повышения прозрачности и эффективности процесса научных исследований и разработок совпала с важным изменением в научной среде: достигнута достаточно высокая степень переноса деятельности ученых в электронную онлайн-среду. Интенсивное развитие глобаль-

ной сети создает предпосылки для формирования виртуального научного пространства, формирования цифровой научной инфраструктуры. Онлайн-научная инфраструктура включает постоянно возрастающий набор общедоступных интернет-технологий и сервисов, которые могут использоваться исследовательскими организациями. Увеличение объемов доступного контента объективно способствует развитию научной деятельности. Сбор, обработка и интерпретация получаемой новой информации открывает ранее недоступные возможности по формированию статистической базы о деятельности научных организаций, ученых и, в частности, об использовании результатов их исследований. С возрастанием степени переноса в сетевую среду научно-информационной деятельности ученых подобная онлайн-статистика становится все более репрезентативной. Ускоряющийся прогресс информационно-коммуникационных технологий, методов и средств обработки данных, а также актуальные тренды научно-технической и инновационной политики формируют качественно новый запрос к моделям и инструментам наукометрии и анализа данных, аналитической постобработки информации в целом.

Методы анализа данных и практически все наукометрические методы имеют статистическую природу. Конвергенция методов наукометрии (понимаемых расширительно) и многомерного анализа данных в цифровой среде позволяет создавать системы и технологии, реализующие формирование качественно новых информационных продуктов и услуг, ориентированных на поддержку научно-технических и технико-экономических исследований и разработок [8, 9], в которых значительное место занимают методы и модели вероятностно-статистического характера.

Концепция анализа данных была предложена Дж. Тьюки [10, 11] и, по сути, представляет синтез вероятностного (стохастического), детерминированного и эвристического подходов к обработке выборочной информации об объектах, процессах и системах. В работе [12] предложен подход к созданию технологии аналитической постобработки информации на основе алгоритмов, реализующих разработанные методы непараметрической статистики и анализа данных, для решения задач прогнозирования и выявления эмпирических закономерностей.

Методы, используемые в наукометрии, достаточно хорошо известны [13, 14]: статистический метод, метод подсчета числа публикаций, метод «цитат-индекса», метод «контент-анализа», тезаурусный метод, сленговый метод.

В зависимости от решаемых задач набор наукометрических показателей может включать индекс Хирша, индекс *Eggh'a*, индекс Прайса, индекс Кумульского-Пратхала, коэффициенты цитируемости (самоцитируемости), индексы активности и оперативности и др. Набор наиболее употребляемых показателей развернуто представлен в работе [14]. При разработке систем поддержки принятия решений (СППР) расширенный набор наукометрических показателей может дополняться, например, показателями научно-технического потенциала и/или приоритетности. Научно-технический потенциал (НтП) организации состоит из научного и технического потенциа-

лов, синтез которых обеспечивает достижение целей исследования/разработки. В свою очередь, научный потенциал разбивается на ряд компонентов, которые теоретически возможно представить в виде «композиционных» показателей [15]. При наличии количественных значений каждого из показателей, характеризующих НтП, возможен подход, при котором производится «свертка» частных показателей в интегральный (агрегированный) показатель, принимаемый за численную оценку потенциала (индикатор потенциала).

В общем случае, с учетом функциональных задач, макронабор наукометрических показателей должен быть гибким, адаптируемым, расширяемым, динамичным [14].

Таким образом, быстрое развитие онлайн-инфраструктуры науки и цифровая трансформация информационного пространства, конвергенция методов наукометрии и многомерного анализа данных позволяют делать заключение о возникновении и развитии методологии нового направления – сетевой аналитической постобработки научно-технической и технико-экономической информации. С учетом этих тенденций, с системных позиций рассмотрим ряд **концептуальных положений реализации** (и функционирования) технологий и систем аналитической постобработки информации.

**А.** Использование разнородных электронных источников информации в гетерогенной цифровой среде. Возможность расширения спектра источников данных на основе технологии структурирования контента (научных ЭБ, реферативных БД, полнотекстовых БД, электронных репозитариев) и выявления семантических связей между информационными объектами [16]. Организованные совокупности семантических связей между информационными объектами являются более информативными источниками данных для сетевых (онлайн-овых) наукометрических исследований по сравнению с традиционной наукометрией.

**В.** Использование в процессе исследований неэкспертных количественных (количественных) наукометрических методов и критериев при оценке уровня (научного тематического направления, научной организации) или продуктивности исследований и разработок, сопоставительном анализе, выявлении неявных взаимосвязей и т.п.

**С.** Качественное повышение уровня (результативности) аналитической постобработки и моделирования посредством: а) синтеза наукометрических, вебметрических методов, сопоставительного и многомерного анализа цифровой информации; б) использования адаптивных гипертекстовых технологий, технологий распределенных вычислений (грид-систем), новых тематических подходов и алгоритмов.

**Д.** Учет факторов повышения уровня рисков в области защиты информации. Решение проблем несанкционированного доступа и реализация эффективной политики информационной безопасности на всех этапах цифровой аналитической постобработки.

**Е.** Автоматическое (автоматизированное) формирование, с использованием сетевых сервисов, исходных массивов данных в зависимости от предметной области и формулировки поставленных задач. В пер-

спективе возможно использование информационных ресурсов электронных СМИ на основе механизма кластеризации потоков открытых источников информации и методов компьютерной лингвистики.

**Ф.** Автоматическое (автоматизированное) формирование и визуализация промежуточных и финальных наукометрических и комплексных оценок, результатов сопоставительного анализа, прогнозирования научно-технических показателей, а также выявление эмпирических закономерностей, получение интегральных характеристик (для совокупностей однородных объектов техники или экономики) и т.д. Гибкость системы генерации отчетов и поддержка многопользовательского режима работы.

**Г.** Формирование набора наукометрических показателей следует ориентировать на решение функциональных задач в соответствии со следующими требованиями: а) значение показателей интерпретируется количественно и/или качественно – сдвиг показателя к максимуму или минимуму означает качественные позитивные или негативные изменения; б) показатели операционно рассчитываются автоматически или полуавтоматически с минимальным участием аналитика; в) значения показателей удобно и корректно извлекаются из исходных данных; г) показатели коррелируются с макропоказателями (и интегральными характеристиками).

**Н.** Поддержание статуса открытости создаваемых систем сетевой аналитической постобработки информации позволяет реализовать: а) мультипликативность использования формируемого электронного информационно-аналитического ресурса; б) реальную интеграцию научно-исследовательской и информационной деятельности (посредством технологии и методов компьютерной автоформализации профессиональных знаний); в) качественно более высокий уровень традиционной экспертной деятельности.

**И.** Возможность и целесообразность реализации функциональных и технологических предпосылок синергетической конвергенции технологии сетевой аналитической постобработки с технологией *Big Data* (Большие Данные).

По п. **Е.** следует отметить, что разные информационные ресурсы зачастую используют различные, не сводимые друг к другу классификации (это приводит к невозможности интеграции информационных источников). Вследствие этого целесообразно использование методики и технологии смысловой навигации и поиска данных в информационных сетях на основе как интеллектуальных, так и автоматических методов анализа содержания классификационных систем и их соотношений [17].

В заключение данного подраздела настоящей статьи следует отметить, что в прагматическом аспекте разработка конкретной системы аналитической постобработки представляет композицию отдельных задач, среди которых: формулировка функциональных целей создания; выявление круга пользователей (и определение заказчиков); формирование принципов отбора показателей; формирование пула показателей и задание критериев выбора параметров для их оценки.

## **ИСХОДНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ**

Ресурсная база потенциальных источников цифровой информации для задач аналитической постобработки, извлечения нового знания – огромна. Континуум источников включает: полнотекстовые, реферативные, библиографические базы данных; электронные библиотеки; базы данных результатов выполненных исследований и разработок научных фондов (Российского фонда фундаментальных исследований, Российского научного фонда и др.); электронные депозитарии промежуточных и заключительных отчетов по выполненным проектам федеральных научно-технических программ; различная научно-техническая и технико-экономическая информация статистического характера.

При оценке деятельности научных организаций и ученых значительно расширить информационную основу наукометрических исследований позволяет использование в индексах цитирования семантических связей между научными публикациями. Для описания семантики связей разработан ряд специальных онтологий, учитывающих не только различные классы связей цитирования, но и связей другой природы, таких как «организация – автор», «автор – публикация» и др. Семантические связи, организованные в виде коллекции информационных объектов специального типа, могут составлять подмножество контента электронной библиотеки, а также быть организованы в виде самостоятельного информационного ресурса, сосуществующего с ее контентом [16]. Это относительно новый и весьма информативный источник для наукометрического анализа.

Мультипликативная аналитическая постобработка научно-технической и технико-экономической информации с использованием методов наукометрии, эконометрии [12] и многомерного анализа данных позволяет выявлять статистические закономерности, выражающие зависимости между распределениями различных параметров исследуемых систем и процессов, и характер изменения распределений во времени. Некоторые авторы относят к наукометрическим процедурам метаанализ, широко используемый в доказательной медицине и клинической эпидемиологии.

Область применения технологий аналитической постобработки – это широкий круг исследований и разработок, решающих следующие задачи:

**1. Прогнозирование динамики изменения показателей многомерных, например технико-экономических, объектов и процессов во времени.** При проведении масштабных исследований практически всегда возникают трудности в получении информации прогнозно-аналитического характера. Именно поэтому наукометрические методы и методы многомерного анализа данных все более широко применяются для прогнозирования в экономике, в том числе с использованием теории циклической динамики социально-экономических сред [18–20]. Большинство современных реально используемых алгоритмов прогнозирования носят характер экстраполяции стационарных статистических последовательностей. Реальные технико-экономические показатели в совокупности

взаимосвязаны. Это позволяет считать, что формальный учет взаимозависимостей между показателями может существенно повысить надежность статистических прогнозов. Следует отметить, что еще в середине 1990-х годов на основании большой статистики мировым и научным и экспертным сообществом было выяснено, что каждый рубль, вложенный в прогноз природных и техногенных катастроф, позволяет сэкономить от 10 до 100 рублей, которые приходится вкладывать в ликвидацию последствий уже произошедших бедствий [21].

**2. Сопоставительный анализ уровня научных исследований, инновационных разработок, технических и экономических объектов** (на основе аппарата теории выбора, в том числе по критерию Парето), а также ранжирования уровня технико-экономических объектов. Во многих прикладных исследованиях объекты наблюдения изучаемой области обладают большой размерностью (описываются значительным числом показателей, 5-10 и более). В этих случаях процесс сопоставительного анализа объектов становится крайне затруднителен. Проблема решается компрессией выборочной информации на основе методов факторного анализа (компонентный анализ, или метод главных компонент [12]) или путем сокращения размерности на основе максимально полного учета суммарной дисперсии изучаемых количественных показателей. В качестве примера: для ряда задач может представлять интерес сопоставление динамики развития массивов публикаций и патентных документов. В результате анализа выявлено [22], что скорость развития трендов в патентной среде опережает процессы в среде публикаций – информацию о принципиально новых научно-технических концепциях и результатах целесообразно извлекать из потока публикаций, а анализировать и выстраивать приоритеты прикладных направлений исследований – на основе массива патентных документов.

**3. Анализ и оценка эффективности результативности деятельности научно-исследовательских организаций, коллективов и отдельных ученых** на основе наукометрических показателей – индексов публикационной активности ученых (или организаций), значимости публикаций в зависимости от научного веса журнала и других характеристик научной деятельности [13, 14]. Результаты анализа используются для оценки состояния и перспективности научно-исследовательской деятельности отдельных ученых и научных организаций, их сравнения и ранжирования. Наукометрические показатели могут использоваться на всех этапах процесса управления научно-исследовательской деятельностью, в том числе при распределении финансирования между исследовательскими программами и проектами.

**4. Выявление эмпирических закономерностей, объективно существующих в экономике, а также визуализация и графическое представление результирующих данных постобработки исходной информации.** Постобработка больших массивов научно-технической и технико-экономической информации с использованием статистических методов и методов многомерного анализа данных априори по-

зволяет выявлять статистические закономерности между распределениями различных параметров исследуемых систем и процессов, а также характер изменения распределений во времени и получения интегральных характеристик для совокупностей однородных объектов техники или экономики. Определенный интерес, например, может представлять оценка корреляции роста индекса промышленного производства по отношению к предыдущему периоду и прирост инвестиций за тот же период времени.

**5. Оптимизация процессов финансирования фундаментальных и прикладных исследований.** Эффективность управления и объемы финансирования фундаментальных и прикладных исследований в наибольшей степени (сравнительно с другими факторами) влияют на их результативность [23–25]. В работе [26] представлена модель и концептуальный облик системы управления бюджетным финансированием научных направлений РАН (~ 8000) с использованием критериев и методов наукометрии и анализа данных, а также с учетом приоритетности направлений и научно-технического потенциала научных организаций.

**6. Совершенствование процессов управления, разработки систем поддержки принятия решений (СППР).** В наборе показателей СППР доминируют агрегированные и производные показатели, такие как индексы и индикаторы. Системы такого класса предназначены для поддержки многокритериальных решений в сложной информационной среде. При этом под многокритериальностью понимается тот факт, что результаты принимаемых решений оцениваются не по одному, а по совокупности многих показателей (критериев), рассматриваемых одновременно. Как правило, структура СППР включает модели статистического анализа и прогнозирования временных рядов. С помощью СППР может производиться выбор решений неструктурированных и слабоструктурированных задач, в том числе и многокритериальных. Система поддержки принятия решений – это интерактивная компьютерная система, которая решает две основные задачи: а) выбор (моделирование) наилучшего решения из множества возможных (оптимизация); б) упорядочение возможных решений по предпочтительности (ранжирование). В [26] показано использование СППР при распределении фонда госзаказа по тематическим научным направлениям. В промышленности компании активно используют цифровые технологии и аналитическую постобработку информации для реорганизации систем принятия решений [6].

**7. Разработка систем автоматического перевода текстов.** Статистический подход машинного перевода в последнее десятилетие стал доминировать. Перевод генерируется на основе статистических моделей, параметры которых являются производными от анализа двуязычных корпусов текста (*text corpora*). Компьютеры оценивают статистические закономерности в больших массивах ранее накопленного цифрового контента путем анализа достаточно большого (сотни тысяч) количества параллельных текстов, содержащих одинаковую информацию на разных языках. Например, Евросоюз и ООН выпускают

множество текстов документов на всех основных языках стран-участниц [6]. Основное преимущество статистических систем – их свойство не отставать от развития и подвижности языка: если в языке происходят какие-либо изменения, то система сразу это распознает и самостоятельно обучается, при этом качественно перевод отличается высокой гладкостью [27, 28].

**8. Проведение вебметрических исследований, оценка рейтинга научных организаций, научных библиотек.** Вебметрические системы и исследования, основывающиеся на количественном анализе сайт-контента, являются относительно новым научным направлением [29]. Потенциально пространство вебметрических исследований охватывает: веб-сайты научных организаций и научных библиотек; базы и банки данных (библиографические, реферативные, полнотекстовые); архивы, репозитории, депозитарии; электронные журналы и издания; электронные коллекции и веб-сайты музеев; ресурсы социальных научных сетей; ресурсы для *e-learning* (школ, колледжей и вузов). Аналитическая постобработка вебметрической информации обеспечивает выявление слабых и сильных сторон сайтов научных организаций и анализ пользовательской аудитории [30]. Высокие рейтинговые оценки важны для веб-сайта организации с точки зрения его более высокой востребованности широкой аудиторией интернет-пользователей. Рейтинговые системы для сайтов, разрабатываемых и применяемых продвинутыми поисковыми системами (*Google, Yandex* и др.), при выдаче результатов поиска позволяют пользователям быстрее находить в сети наиболее качественную и отвечающую запросу информацию.

**9. Противодействие несанкционированному использованию информационных ресурсов в системах коллективного пользования (СКП).** Методы постобработки регистрационной информации позволят выявлять несанкционированные действия в СКП, которые не обнаруживаются обычными оперативными программными средствами разграничения доступа к информации. В СКП регистрационно-аналитические средства подсистемы постобработки могут отслеживать квазиустойчивые параметры, характеризующие поведение пользователей как в ходе сеанса, так и в течение более длительного периода. Стабильность параметров соответствует определенной модели поведения пользователей, изменение этой модели может быть вызвано, в частности, попыткой несанкционированного доступа (или иных действий). Оценка стационарности системы показателей позволяет делать выводы о поведении пользователей (под стационарностью понимается устойчивость статистических характеристик системы во времени).

Сфера потенциального использования методов постобработки цифровой информации не ограничивается выше рассмотренными направлениями. Например, это совместная постобработка такой информации банка данных ВИНТИ РАН (содержит свыше 36 млн записей с глубиной ретроспективы по некоторым предметным областям до 15 лет) и Росстата как величина ВВП, произведенная энергия, объем произведенной продукции высоких техноло-

гий и множества других, представляющих практический интерес, статистических показателей, распределений, прогнозов. Однако наиболее широкие перспективы применения методов аналитической постобработки связаны с развитием технологии Больших Данных (*Big Data*).

## **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПОСТОБРАБОТКА В СТРУКТУРЕ ТЕХНОЛОГИИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ**

В области аналитической обработки информации технологии Больших Данных – это ведущее направление научно-технического развития, которое как и сам термин появилось примерно восемь лет назад и стало следствием цифровизации и информационного взрыва последнего десятилетия (с выраженным экспоненциальным развитием). Отличительные особенности Больших Данных: а) обработка разнородной неструктурированной и структурированной информации (доля структурированной информации не превышает ~40%); б) высокая скорость поступления данных; в) высокая скорость обработки больших объемов информации в режиме реального времени. Технологической основой Больших Данных являются высокоскоростные телекоммуникации и суперкомпьютерные технологии. В определенной мере технологии Больших Данных это ответ на качественно новые задачи в науке и промышленности. Ежегодный объем информации, генерируемой Большим адронным коллайдером (ЦЕРН, Швейцария) и обрабатываемой в режиме реального времени, сопоставим с объемом информации всего Интернета. Эти технологии базируются не только на методах математической статистики, но и на относительно новых математических подходах и алгоритмах, таких как нейронные вычисления, распознавание образов, «размытая» математика, многомерный анализ, теории категорий и функторов. В обозримом будущем следует ожидать создания и широкого применения автоматизированных систем поддержки принятия решений на основе Больших Данных с расширенными возможностями многомерного статистического анализа (что позволит находить корреляции между различными характеристиками, параметрами, событиями). Развитие технологий Больших Данных ведет к появлению качественно новых и эффективных методов прогнозирования научно-технических, инновационных и экономических процессов. По состоянию на 2017 г., по данным *IDC (International Data Corporation)*, в России накоплено >175 эксабайт (1 эксабайт –  $10^{18}$  байт) информации, что составляет всего лишь 1,8% мировых данных. К 2020 г. объем информации достигнет 980 эксабайт и займет 2,2%. Таким образом, средний темп роста объема информации составит 36% в год. По прогнозам *IDC* тенденции развития рынка выглядят следующим образом: а) рост приложений с использованием сложной и прогнозной аналитики, включая машинное обучение, ускорится в 2019 г., рынок таких приложений будет расти на 65% быстрее, чем приложения, не использующие прогнозную аналитику; б) ускорится

тенденция внедрения решений для анализа постоянного потока информации; в) к 2019 г. 50% пользователей будут взаимодействовать с сервисами, основанными на когнитивном вычислении [31]. Таким образом, можно заключить, что сегмент Больших Данных в России находится в стадии формирования, но спрос на эти технологии с каждым годом увеличивается. Методы аналитической постобработки широко используются в теории и практике социоинжиниринга, в структуре которого в последние годы появилось новое научное направление – социодинамика, обобщающая эмпирические закономерности, полученные в результате: а) применения технологий Больших Данных к огромным массивам информации, содержащейся в банках данных крупнейших социальных платформ, таких как *Twitter*, *Facebook*, *Google* и др. (60% этой информации носит неструктурированный, в основном текстовый характер); б) использования методов многомерного математического и статистического анализа, а также когнитивных и поведенческих наук для отработки практических методов внешнего воздействия, управления и манипулирования различными сообществами и социальными группами. Появились эффективные разработки, ориентированные на неявный сбор данных и скрытое управление групповым поведением коллективов большой размерности. Суперкомпьютинг (вычислительная основа технологии Больших Данных) и широкополосные телекоммуникационные сети (>10 Гб/с) позволяют автоматически сегментировать и обрабатывать в режиме реального времени огромные объемы информации. Суммируя полученный контент и выделяя в нем ключевые смысловые группы, можно получать информацию в различных разрезах об интересах и настроениях всех субъектов исследуемого сегмента. Анализ всего объема данных позволяет определять, какие настроения и ценностные ориентации преобладают в исследуемом социальном сегменте, с какими смысловыми и мировоззренческими посылами можно формировать нужный контекст в том или ином обществе или государстве. Фактически социодинамика – это новый информационный инструментарий социального управления обществом (или крупными социальными группами) внутри государства.

В качестве примера: с 2020 г. в Китайской народной республике в полном масштабе заработает Система социального рейтинга [7], у истоков которой – обнародованный 14 июня 2014 г. «Проект плана по созданию кредита социального доверия». Система призвана отслеживать социальное поведение граждан КНР по пяти главным параметрам: социальные связи (межличностное взаимодействие – как человек контактирует с другими людьми); потребительское поведение (как и на что тратит деньги); материальное состояние; безопасность; законопослушность. Отслеживание параметров ведется по трем направлениям. В рамках государственного учета фиксируются уплата налогов, погашение кредитов, оплата счетов по ЖКХ, выплаты по постановлению суда. По линии общественного учета – соблюдение Правил дорожного движения, норм рождаемости, оплаты в общест-

венном транспорте, а также честность в получении образования, почитание родителей, наличие судимостей и т.п. Онлайн-учет фиксирует взаимодействие с интернет-пользователями, поведение в киберпространстве, надежность информации, размещаемой или копируемой в сети, интернет-предпочтения. В соответствии с поведением гражданину начисляются баллы, из баллов складывается рейтинг. Следует отметить, что, по сведениям автора [7], китайский суперкомпьютер *Tianhe-2* (с производительностью ~ 40 PFLOPS) возглавляет список Top500 суперЭВМ.

Таким образом, развитие методологии и методов социодинамики, использование технологий Больших Данных в перспективе позволит отслеживать динамику социальных взаимодействий (и их происхождение), эффективно управлять любыми социальными сетями, сообществами и целевыми группами при условии знания закономерностей их формирования и динамики, а также характеристик групп любых масштабов и структур, что, возможно, породит новые риски возникновения конфликтов и нестабильности для социума (потенциал социального манипулирования на скрытой основе вырос многократно). Наряду с этим следует отметить, что технологии Больших Данных обеспечили создание новых, на порядки более эффективных, чем раньше, методов прогнозирования экономических, научно-технических, политических и социальных процессов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Основная цель настоящей статьи – показать потенциал и системную роль аналитической постобработки в формировании новой цифровой информационной среды. Для решения научных и масштабных технико-технологических и экономических задач значительные перспективы имеет синтез методов постобработки информации, виртуального моделирования и технологий Больших Данных, что должно обеспечить создание качественно новых, на порядки более эффективных, чем раньше, методов аналитической обработки информации, макропроектирования, прогнозирования научно-технических, экономических и социальных процессов, а также комплексной оценки рисков техногенного, природного и социального характера. Однако следует отметить, что развитие отечественной информационной инфраструктуры существенно отстает от мирового уровня по таким критически важным направлениям, как широкополосный доступ в Интернет (> 10 Гб/с.) и суперкомпьютинг, являющиеся базовыми для технологий Больших Данных. В последние годы отечественные суперЭВМ не входят в мировой список Top500.

2. Решение проблем более глубокой переработки информации, извлечения новых знаний является частью общих проблем информационного обеспечения научных исследований и разработок и имеет определенное экономическое измерение. По некоторым зарубежным оценкам хорошая информационная система может сократить затраты времени ученого на поиск, ознакомление и обработку информации примерно в семь раз. Однако косвенный эффект от информационной деятельности, связанный с повышением информированности и доступа ученых к новым

знаниям увеличивает эффективность научной работы в пятикратном размере [32].

3. Развитие глобальной информационной среды, появление новых информационных технологий показывают, что ключевое значение для повышения эффективности информационного обеспечения сферы наука – производство имеют не отдельные направления, а прежде всего их комбинация (синергетическое взаимодействие), использование кластеров взаимосвязанных наиболее перспективных методов, средств и технологий. С некоторой долей осторожности можно утверждать, что это есть основной, неясный, тренд развития современной информатики. Динамичность информационной среды, развитие информационных технологий, изменение социально-экономических и научно-технических факторов информатизации требуют системного и комплексного подхода при реализации принятой в июле 2017 г. Программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Особую значимость приобретают высокие темпы прихода новых моделей знания, формируемого на основе глубокой многоаспектной переработки научно-технической и экономической информации в отрасли промышленности «старой» экономики, которые трансформируют отечественную индустрию. Именно это является основным фактором успешного формирования и распространения нового экономического уклада – *цифровой экономики (индустрии 4.0)*.

4. Развитие и широкое использование методов и средств постобработки цифровых информационных ресурсов было бы значительным вкладом как в развитие информатики, так и в становление цифровой экономики в нашей стране, а в перспективе могло бы трансформироваться в новое направление – *сетевую аналитическую постобработку*. В связи с этим актуально развитие методов универсального представления научного знания, которые позволяли бы интегрировать знания, накопленные в различных информационных ресурсах. Разные ресурсы используют различные, не сводимые друг к другу классификации. Следует отметить, что в настоящее время теория научно-технической информации не располагает методами индустриальной интеграции знаний, представленных в разнородных источниках. В ВИНТИ РАН ведутся исследования, в ходе которых применяются как интеллектуальные, так и автоматические методы анализа содержания классификационных систем и их соотношений. Новизна этого подхода заключается в автоматическом анализе соотношения тематики рубрик и систематичности определения полного набора отношений (тождества, включения, пересечения) между наполнением (денотатами) классификационных рубрик.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рост объема информации – реалии цифровой вселенной // Технологии и средства связи". – 2013. – № 1. – URL: <http://www.tssonline.ru/articles2/fixcorp/rost-obema-informatsii-> (дата обращения 27.05.18).
2. Сюттюрэнко О.В. Цифровая среда: тренды и риски развития // Научно-техническая информа-

- ция. Сер. 1. – 2015. – № 2. – С. 1-7; Syuntyurenko O.V. The Digital Environment: The Trends and Risks of Development // Scientific and Technical Information Processing. – 2015. – Vol. 42, № 1. – P. 24-29.
3. Развитие мобильного интернета по прогнозам Cisco. – URL: <http://1234g.ru/novosti/rasvitiemobilnogo-interneta> (дата обращения 27.05.18).
  4. Кусайкин Д. Мировой сетевой трафик – настоящее и будущее. 2017. – URL: <https://nag.ru/articles/article/31463/mirovoy-setevoy-trafik-nast> (дата обращения 27.05.18).
  5. Большой информационный взрыв. Объемы интернет-контента стремительно меняют инфосферу Земли // Русский репортер. – 2017. – № 2. – С. 52-53.
  6. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. – New York: Norton & Company, 2016. – 320 p.
  7. Фурсов А.И. Водораздел. Будущее, которое уже наступило. – М.: Книжный мир, 2018. – 218 с.
  8. Борисова Л.Ф., Сюттюренко О.В. Реферативный банк данных ВИНТИ РАН: перспективы постобработки информации с использованием методов анализа данных // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2007. – № 11. – С. 6–11; Borisova L.F., Syuntyurenko O.V. VINITI RAN Abstract Database: Prospects of Information Postprocessing Using Methods of Data Analysis // Scientific and Technical Information Processing. – 2007. – Vol.34, № 6. – P. 278-283.
  9. Сюттюренко О.В. Производство информационно-аналитических продуктов и услуг с использованием методов наукометрии и анализа данных // Материалы Международной конференции к 65-летию ВИНТИ РАН «Информация в современном мире». – М.: ВИНТИ, 2017. – С. 317–321.
  10. Тьюки Дж. Анализ результатов наблюдений. Разведочный анализ. – М.: Мир, 1981. – 693 с.
  11. Мостеллер Ф., Тьюки Дж. Анализ данных и регрессия. Вып. 1. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 379 с.
  12. Сюттюренко О.В. Теоретические и прикладные аспекты автоматизации процедур многомерного анализа данных // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2018. – № 11. – С. 1-8.
  13. Калачихин П.А. Методы проведения наукометрической экспертизы результатов исследований // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2017. – № 2. – С. 1-10. . Kalachikhin P.A. A Methodology for the Scientometric Expert Evaluation of Research Results // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. – 2017. – Vol. 51, № 2. – P. 53-61.
  14. Калачихин П.А. Принципы построения государственной наукометрической системы // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2016. – № 7. – С. 11-23; Kalachikhin P.A. The Principles of the Design of the State Scientometric System // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. – 2016. – Vol. 50, № 4. – P. 161-172.
  15. Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., Hoffmann A., Giovannini E. Handbook on constructing composite indicators // OECD Statistics Working Papers. – 2005. – Vol. 3. – 108 p.
  16. Когаловский М.Р., Паринов С.И. Новый источник данных для наукометрических исследований // Труды 15-й Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» – RCDL-2013 (Ярославль, Россия, 14-17 октября 2013 г.). – Ярославль: Ярославский гос. ун-т, 2013. – С. 107-117.
  17. Антошкова О. А., Белоозеров В. Н., Дмитриева Е. Ю. и др. Построение онтологии информационных ресурсов в виде сети библиографических классификаций // Перспективные направления исследований и критические технологии в классификационных системах: Научно-практическая конференция с иностранным участием (25-27 окт. 2017 г.). – М.: ВИНТИ, 2017. – С. 20-25.
  18. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения.- М.: Экономика, 2002. – 511 с.
  19. Perez C. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages. – London: Elgar, 2002. – 190 p.
  20. Глазьев С., Микерин Г. Длинные волны НТП и социально-экономическое развитие. – М.: Наука, 1989. – С. 5-9.
  21. Иванов В., Малинецкий Г. Цифровая экономика: мифы, реальность, перспективы // Цифровая цивилизация. Россия и «электронный мир» XXI века. – М.: Изборский клуб, Книжный мир, 2018. – С. 96-142.
  22. Месропян В.Р., Овсянников М.В. Перспективы использования наукометрических методов в прогнозировании // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2014. – № 2. – С. 19-27; Mesropyan V.R., Ovsyannikov M.V. Prospects for the Application of Scientometric Methods for Forecasting // Scientific and Technical Information Processing. – 2014. – Vol. 41, № 1. – P. 38-46.
  23. Авдулов А. Н. Кулькин А. М. Финансирование науки в развитых странах мира. – М.: ИНИОН РАН, 2007. – 114 с.
  24. Сюттюренко О.В., Гиляревский Р.С. Использование методов наукометрии и сопоставительного анализа данных для управления научными исследованиями по тематическим направлениям // Научно-техническая информация. Сер. 2. – 2016. – № 12. – С. 1-12.
  25. Калачихин П.А. Наукометрические инструменты финансирования научных учреждений // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2018. – № 2. – С. 12-19. Kalachikhin P.A. Scientometric Instruments of Research Funding // Scientific and Technical Information Processing. – 2018. – Vol. 45, № 1. – P. 28-34.
  26. Сюттюренко О.В. Финансирование фундаментальных исследований: концептуальный об-

- лик системы поддержки принятия решений с использованием методов наукометрии и анализа данных // Информатика и ее применение. – 2018. – Т. 12, Вып. 1. – С. 118-127.
27. Дроздова К. А. Машинный перевод: история, классификация, методы // Филологические науки в России и за рубежом: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2015 г.). – СПб: Свое издательство, 2015. – С. 139-141. – URL: <https://moluch.ru/conf/phil/archive/138/8497/> (дата обращения: 28.12.2018).
28. Колганов Д.С., Данилов Е.А. Обзор аналитической, статистической и нейронной технологии машинного перевода // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 3-2. – URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=18262> (дата обращения: 28.12.2018).
29. Антопольский А.Б. О целесообразности российского национального вебметрического индекса // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2014. – № 2. – С. 14-18; Antopolskii A.B. On the Feasibility of the Russian National Webometric Index // Scientific and Technical Information Processing. – 2014. – Vol. 41, № 1. – P. 33-37.
30. Булычева О.С., Сюттюренко О.В. Концептуальные положения и предпосылки создания вебметрической системы цифрового пространства библиотек // Сборник Президентской библиотеки. Сер. «Электронная библиотека». – 2018. – Вып. 8. – С. 19-31.
31. Сюттюренко О.В. Факторы-детерминанты неэффективного использования информационных ресурсов в научно-технической деятельности // Научно-техническая информация. Сер.1. – 2017. – № 7. – С. 1-12; Syuntyurenko O.V. Determinants of the Ineffective Use of Information Resources in Scientific and Technological Activities // Scientific and Technical Information Processing. – 2017. – Vol. 44, № 3. – P. 159-169.
32. King W.D., Bryant C.E. The evaluation of information services and products. – Washington: Information Resources Press, 1971. – 306 p.

*Материал поступил в редакцию 04.02.19.*

#### **Сведения об авторе**

**СЮНТЮРЕНКО Олег Васильевич** – доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник ВИНТИ РАН, Москва  
e-mail: olegasu@mail.ru

О.П. Неретин, Н.В. Лопатина, Ю.С. Зубов

## Цифровизация сферы интеллектуальной собственности: от научного обоснования к практической реализации

*Рассматриваются перспективы и ориентиры развития сферы интеллектуальной собственности в контексте Программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Ставится задача поиска и разработки качественно новых инструментов цифрового управления, способных быстро транспонировать научные идеи в практику. Анализируются направления развития цифрового сектора государственных услуг, а также цифровизация информационных услуг, предваряющая предоставление государственной услуги (интеллектуальной подготовки принятия решений). На примере цифровизации информационной инфраструктуры интеллектуальной собственности представлены теоретические и прикладные решения, раскрывающие особенности трансформации информационного рынка в цифровой экономике. С позиций амбивалентного подхода показаны участие в производстве информационных услуг групп влияния, информационное самообслуживание, аутсорсинговые схемы, выявлены их положительные и отрицательные стороны, проанализированы риски новых моделей и явлений.*

**Ключевые слова:** интеллектуальная собственность, цифровая экономика, цифровизация, информационная инфраструктура науки и техники, государственные услуги, информационный рынок

Коллегией Федеральной службы интеллектуальной собственности (Роспатента) 4 декабря 2018 г. были определены направления цифровизации этой сферы<sup>1</sup>, но содержание дискуссии по конкретным вопросам реализации показало теоретическую неразработанность многих проблем в междисциплинарном поле и необходимость переосмысления ряда социально-экономических явлений в русле парадигмы цифровой экономики.

Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»<sup>2</sup> представляет принципиально новую парадигму управления обществом, базирующуюся на композитных гуманитарно-ориентированных социально-информационных системах, в которых приоритетами выступают интересы развития личности, качество жизни граждан, ключевые позиции кадров и образования. В этой Программе отмечается, что с использованием цифровых технологий изменяются повседневная жизнь человека, производственные от-

ношения, структура экономики и образование, а также правовая защита интеллектуальной собственности и система государственных услуг в сфере правовой охраны интеллектуальной собственности.

Более того, именно в рамках этой сферы (одной из первых) закладываются многие новые механизмы социального взаимодействия, диффузия которых в иные отрасли цифровой экономики только ожидается. Это ставит перед нами задачу поиска и разработки качественно новых инструментов цифрового управления, способных воздействовать как на сложно доступные макроэкономические, так и на социальные и социально-психологические, личностные уровни социального устройства.

В наших предыдущих работах (например, [1]) был выдвинут ряд гипотез, проверка временем которых показала их состоятельность и позволила сформировать в результате их интеграции системный теоретический арсенал цифрового управления, на отдельные элементы которого мы хотели бы обратить внимание профессионального сообщества, в частности, выработать механизмы, способные быстро транспонировать научные идеи в практику.

Одним из явлений, характерных исключительно для цифровой экономики, становится формирование цифрового сектора государственных услуг. Если ход информационного развития последнего десятилетия позволяет нам констатировать в повседневных практиках синтез социальных структур и информацион-

<sup>1</sup> Заседание коллегии Роспатента 4 декабря 2018 года. – Электронные видеоданные. – URL: <https://rupto.ru/ru/sourses/multimedia/video/kollegia-04122018> (дата обращения: 19.12.2018).

<sup>2</sup> Программа "Цифровая экономика Российской Федерации". Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. – URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 19.12.2018).

ных технологий (электронная среда взаимодействия власти и населения, власти и бизнеса), то сегодня развитие идёт в сторону гибридных форматов, основанных на интеллектуализации цифровых решений.

Ключевым ориентиром на современном этапе выступает цифровизация информационных услуг, предваряющих предоставление государственной услуги. Суть информационных услуг подобного рода состоит в интеллектуальной (аналитической, экспертной, консалтинговой) подготовке принятия управленческого решения. Цифровое управление предполагает переход со ступеньки компьютерного анализа текстов (обращений, официальных документов и т.п. как форм диалога «власть – общество») к производству нового формализованного знания в рамках решения типовых задач. В данном случае речь идёт о создании принципиально новых цифровых технологий аналитики, моделирующих и усиливающих естественные механизмы интеллектуальной деятельности, снимающие влияние субъективных факторов в подготовке управленческих решений.

Реальность делегирования ряда функциональных элементов экспертного и регистрационного характера социально-информационным комплексам требует построения новой методологии управления отношениями потребителя (физического лица, организации, потребителя мезо и макро уровней) и поставщика подготовительных информационных услуг. Цифровизация трансформирует все элементы рынка информационных продуктов и услуг, его структуру, усиливает позиции информационного сектора – и коммерческого, и государственного. Изменяются традиционные представления о взаимодействии поставщика и потребителя, о каналах продвижения и распределения информационных услуг, о коммуникациях с потребителем.

Цифровой мир формирует и новые потребительские компетенции населения. Это определяет целесообразность включения в арсенал цифрового управления полисистемной, информологической и неинституциональной методологии, которые находят теоретическое преломление в нереализованном в полной мере потенциале теории стейкхолдеров и социально-маркетинговой теории. Эти инструменты апробированы и показывают эффективность в регуляции социальных отношений и поведения, систем ценностей, построения адекватных современному этапу форм реагирования социальных структур на многообразие потребностей и формирования новых механизмов общественного взаимодействия.

В данном случае мы выходим за узкие рамки трактовок этих компетенций в теории и практике менеджмента, а также «поднимаемся» над обсуждением прикладных приложений цифрового маркетинга. Наша цель – методологический поиск, выработка фундаментальной основы для понимания и управления социальными и производственными отношениями в цифровом обществе, в первую очередь, отношениями, формирующими и реализующими информационную инфраструктуру общества и его отдельных институтов, например, сферу интеллектуальной собственности. Только полноценное научное осмысление позволяет нам построить в сфере интеллектуальной

собственности цифровые практики, свободные от субъективизма, непрозрачных схем, уязвимых механизмов.

Социально-маркетинговый подход как методологический инструмент уникален для создания отношений, основанных на синергии полисистемных потребностей и разнообразия информационных феноменов, на синергетической адаптации социальных систем посредством ценностных (культурных) и поведенческих изменений акторов цифрового мира. Несмотря на то, что *modus operandi* маркетинга по-прежнему не рассматривается с позиций его адекватности современным векторам социального управления, мы вновь обращаем на него внимание [2], ибо цифровизация делает более «выпуклыми», подверженными трансформациям те социальные отношения, которые формируются на базе классической цепочки «поставщик – потребитель».

Предлагаем рассмотреть данный методологический инструмент в контексте задач, решаемых в сфере информационных услуг, предваряющих юридически значимые действия, связанные с охраной и защитой результатов интеллектуальной деятельности. Этот элемент информационной инфраструктуры интеллектуальной собственности, её охраны, защиты, общественного использования выступает одним из важнейших факторов научно-технического развития государства и ключевым компонентом экономики знаний (креативной экономики) [3]. Маркетинговая методология позволяет выявлять и доказывать качественно новые закономерности, формирующиеся в условиях цифровизации информационной инфраструктуры интеллектуальной собственности, понимание которых имеет принципиальное значение для стратегического управления научно-техническим развитием государства.

В основе предлагаемого методологического решения – концентрация на отношениях потребителей и поставщиков информационных услуг, предваряющих государственные услуги Роспатента. Цифровизация как глобальный социальный тренд изменяет содержание социальных ролей «поставщик» и «потребитель» услуги. Но насколько реальна трансформация этой традиционной цепочки для системы экспертно-аналитической поддержки государственной услуги?

Наблюдается переосмысление узкой трактовки потребителя, испытывающей на себе прессинг паттернов, заложенных отступающей социально-экономической системой, и шлейф объектно-субъектной модели отношений. Доступность разнообразия информационно-коммуникативной феноменологии – технологий, ресурсов, сервисов, площадок взаимодействия – дезавуировала «прежние критерии межгруппового сравнения» [4], смягчив оппозицию «сильноресурсных» и «слаборесурсных» субъектов социального действия. Определение правил социального взаимодействия перестаёт быть прерогативой «поставщика», происходит интеграция субъект-субъектной модели. Основой социальных отношений, их новым содержанием становится согласованность суммирующего вектора действий всех заинтересованных сторон (стейкхолдеров) [5], направленная не только на повышение качества

изучаемой информационной услуги, но и на стратегическое управление научно-техническим развитием России.

Разработка новых форматов услуг, предваряющих государственные услуги Роспатента, требует определения круга заинтересованных субъектов в русле полисистемного подхода, который расширяет традиционные структурно-функциональные представления о сфере интеллектуальной собственности с учётом многоуровневости и сложности социальных систем и структур цифрового общества, в которые она встроена. На сегодняшний день целесообразно говорить о воздействии трёх групп влияния:

1) представители внутренней среды (организации, входящие в систему Роспатента, их сотрудники, структурные подразделения и внутренние потребители);

2) представители внешней среды, включающие:

- общественные организации, функционирующие в сфере интеллектуальной собственности (Всемирное общество изобретателей и рационализаторов и т.д.),

- пул патентных поверенных,

- физические лица, бизнес-структуры, промышленные предприятия, научно-исследовательские институты, высшие учебные заведения, конструкторские бюро, стартапы, представители среднего и малого предпринимательства, выступающие, с одной стороны, заявителями по рассматриваемым услугам и, с другой стороны, потребителями результатов интеллектуальной деятельности,

- зарубежные патентные ведомства;

3) внешне-внутренние группы влияния: органы государственной власти, международные организации, в том числе Всемирная организация интеллектуальной собственности, генераторы и поставщики информационных ресурсов (*Clarivate Analytics, Lexis-Nexis, Questel-Orbit, Elsevier, Thomson Reuters* и др.), «временные» сообщества (форумы, конференции), Центры поддержки технологий и инноваций.

Понимание влияния заинтересованных групп на текущую деятельность и перспективное развитие государственных услуг в сфере интеллектуальной собственности позволяет выявлять характер трансформаций состава услуги, представления о её качестве, цене, объёмах, организации каналов поставки и коммуникации. Создание механизмов стратегического партнерства заинтересованных субъектов является условием результативного осознания и транспонирования запросов, потребностей, ожиданий в коммуникативную среду и соизмеримости их с целями разного уровня. Коммуникативные системы ориентируются на поддержание и укрепление положительных взаимосвязей с внешними стейкхолдерами, поиск новых групп поддержки.

Теория групп влияния как методология социального проектирования сферы интеллектуальной собственности выявляет увеличение разнообразия ролей, одновременно выполняемых одним и тем же актором, и размывание стереотипной оппозиции «поставщик – потребитель», которая продолжает существовать, несмотря на популярность консьюмеристских взглядов. В частности, активно обсуждается трансфер в сферу интеллектуальной собственности как мини-

мум двух моделей, изменяющих традиционные позиции поставщика информационных услуг. Необходимо разобраться, целесообразна ли их интеграция в систему информационных услуг, предваряющих государственные услуги в сфере интеллектуальной собственности, и удостовериться, что ожидаемый эффект превзойдёт возможные уязвимые последствия, которые в период становления цифровой экономики сложно прогнозировать.

В основе и одной, и другой модели – ставшая модной декомпозиция услуги, выделение отдельных дискретных частей (элементов, действий), которые не только представляются на рынок в составе комплексного товара, но и позиционируются в качестве факультативного элемента, выполнение которого может быть передано другому исполнителю. Данное решение активно используется в различных секторах рынка, и цифровая экономика открывает перспективы для его приложения в сфере производства и оперирования информацией, в сфере интеллектуальной деятельности.

Первая модель основывается на привлечении внешних субъектов экспертной работы, в частности, для проведения поиска и предварительной оценки результатов интеллектуальной деятельности с точки зрения патентоспособности. Корни этой методологии уходят в традиции, сложившиеся в системе регистрации интеллектуальной собственности в Японии, где в комплексе действий по рассмотрению заявки патентный поиск выделяется в дискретный элемент и предоставляется на аутсорсинг. В настоящее время в Японии действуют 10 организаций, выполняющих поиски патентных документов по заказу Японского патентного ведомства (*JPO*), и приблизительно 70% заявок на патентный поиск проводят внешние специалисты.

В основе внимания к этому опыту – не только перераспределение усилий (как в уже ставших традиционными для информационной сферы аутсорсинговых схемах), но и стремление к повышению качества экспертизы, которое видится в сокращении сроков и в повышении надежности за счёт привлечения специалистов узкой специализации, способных дать более квалифицированную оценку.

Расширение круга специалистов, которые привлекаются к экспертизе, – ответ на вызов современной информационной среды. Вместе с тем, амбивалентность данной модели определяется именно тем, что расширение границ экспертного сообщества уязвимо рисками снижения компетентности пула экспертов. С одной стороны, цифровой мир расширяет возможности для работы внешних экспертов, оснащая и технологическим, и информационно-ресурсным арсеналом и осуществляя социальную диффузию новых механизмов формирования экспертного сообщества. С другой стороны, именно прозрачность экспертного контента и поведенческих стратегий в цифровом пространстве позволяют увидеть проблемные точки данной модели и её внедрения в отечественные практики. Во-первых, компетентностная неоднородность требует серьёзного внимания к отбору тех организаций, кадровым ресурсам которых может быть поручен патентный поиск. Во-вторых, на поверхности

лежат риски конфликтов и конфронтаций в группах влияния, когда различные субъекты, встречающиеся в оценочном поле – заявители, всех категории внешних экспертов узкой специализации – ситуативно становятся конкурентами, и это повышает уязвимость оценок с точки зрения объективных критериев.

Японский опыт показывает результативность специализированной системы обучения внешних экспертов на базе созданного патентным ведомством учебного центра, а также отбора в соответствии с определёнными требованиями, регистрации и аккредитации организаций, которым делегируются полномочия по патентному поиску (при постоянном мониторинге качества их работы).

Весторонне анализируя данный опыт и рассматривая его в контексте развития российской сферы интеллектуальной собственности в цифровой экономике, нельзя однозначно оценивать подобный опыт исходя из современных условий, а также из традиций организации экспертной работы в России. Требуется понимания предварительный статус выделяемой на аутсорсинг услуги. Речь идёт только об информационно-аналитической подготовке принятия решения (информационный поиск по заявкам и классификация заявок), причём японский опыт показывает возможность дополнительного рассмотрения, результаты которого будут положены в основу экспертизы по существу, и целесообразность оценки полученного «сырья» на основе специализированных формализованных методик. Соответствие/несоответствие получаемого информационно-аналитического продукта эталонным оценкам в японской практике выступает ключевым фактором для продления аккредитации конкретного аутсорсингового агентства.

Вторая модель, трансформирующая традиционные позиции поставщика информационных услуг, реализует принципиальную новацию цифровизации информационного рынка, суть которой – в изменении механизмов и норм участия «потребителя» в создании информационного продукта и услуги.

Модель «информационного самообслуживания» (как ориентир первых этапов информатизации) [6] трансформируется при изменении в условиях цифровизации соотношения сил, инициатив и доступа к ресурсам и технологиям в информационной инфраструктуре общества. В основе делегирования ряда «полномочий» самому потребителю лежит не столько технологическая готовность цифровых сред, сколько проактивная реакция социума на цифровизацию информационного рынка, а проблемный комплекс концентрируется в зоне нерешённых задач социально-информационной природы.

Индивидуализация («персонализация» [7]) инструментов информационной деятельности, достигшая уровня массового актора, кардинально изменила не только цифровое пространство знания, но и логику его формирования. От самостоятельного удовлетворения информационных потребностей с помощью доступных информационных массивов представители социально-профессиональных групп, формирующих новое знание [8], в цифровом мире создают не только смыслы и тексты (идею и её описание/ формулу), но и «документируют» их, самостоятельно

вводят в «официальное» бытие и общественное использование, придают им определённый правовой статус. Наиболее ярким примером здесь выступает активная деятельность учёных в управлении собственным профилем в информационно-аналитических базах (библиографических базах, базах цитирования).

Сфера интеллектуальной собственности отвечает на соответствующие вызовы актора научно-технического творчества и инновационной деятельности появлением принципиально новых информационных продуктов и услуг, встроенных сервисов и платформ, формирующих основу для активного участия в основных процессах информационного рынка (создания, наполнения, оценки, экспертизы, продажи и т.д.).

Декомпозиция услуг в сфере интеллектуальной собственности по уровню и статусу осуществляемых действий активизирует участие заявителей в цифровизации формальной экспертизы. Например, предоставление сервисов электронной подачи заявки сокращает срок её рассмотрения, что является одним из наиболее востребованных критериев качества. В настоящее время в этом контексте целесообразно рассматривать самостоятельное применение цифровых инструментов моделирования и проектирования и представление в качестве заявки 3D-модели – как особого рода подготовку заявки к интеллектуальным действиям, визуализацию – как средство ускорения поисковых процессов, облегчения работы эксперта. Именно «предподготовка» (имеющая лишь статус предварительного технического характера) обсуждается в качестве возможной основы применения интеллектуальных информационных систем в экспертизе результатов интеллектуальной деятельности.

Вместе с тем, некоторые авторы, например, S. Mann [9], раскрывают обратную сторону применения информационного самообслуживания для решения ряда задач. В условиях цифровизации сферы интеллектуальной собственности невозможно игнорировать, в частности, снижение уровня восприятия и доверия к профессиональному характеру информационных услуг, осуществляемых экспертом, а также упрощение содержания коммуникации между заявителем и экспертом и потерю значимой информации и т.д.

Одним из результатов проведённого нами теоретического анализа выступает моделирование и анализ рисков вследствие конфликта интересов и деструктивных инициатив отдельных заинтересованных групп для достижения локальных целей. Содержание и уровень критичности рисков усиления влияния различных акторов на сферу интеллектуальной собственности различны. Стоит начать с неоднородности компетентностного уровня акторов, например, с различий потребительских компетенции заявителей, с особенностей их информационной культуры и готовности к участию в проектировании услуг и реализации отдельных действий по их подготовке и т.д.

Таким образом, сегодня невозможно выбирать одну из представленных нами моделей, трансформирующих понимание субъекта конкретных услуг, информационных действий и их отдельных составляющих вне учёта всего спектра факторов и условий развития сферы интеллектуальной собственности в цифровой экономике, которые в полной мере невоз-

можно пока прогнозировать и анализировать. Целесообразно ставить задачи системной интеграции компонентов информационной инфраструктуры, предсинтез которых наблюдается уже сегодня: формирование открытой инфраструктуры поиска и анализа патентной информации [10]; разработка и обеспечение доступности аналитических сервисов, позволяющих проводить опережающую оценку идеи с точки зрения её патентоспособности, рыночной и социальной востребованности [11]; внедрение технологий распределённых реестров и создание доверенных информационных сред как инструментов координации и гармонизации действий различных акторов [12]. Однако каждое новое решение требует осмысления в русле понимания как положительных, так и отрицательных сторон любого действия с помощью выявления и соотношения скорости и краткосрочности эффекта с уязвимыми последствиями.

Необходимо оценивать и амбивалентность новых цифровых решений, которые только предстоит интегрировать в сферу интеллектуальной собственности. На возможность таких рисков для интеллектуальной собственности ещё в 1987 г. обратила внимание корпорация RAND [13]. Анализ современных реалий и прогнозов уже сегодня показывает «плюсы» и «минусы» применения искусственного интеллекта, например, риски дискриминационных решений в отношении отдельных социальных групп по признаку расы, пола, религии и т.д. (алгоритмическое неравенство, смещение персональных данных) [14]; риски преднамеренного построения алгоритмов на основе предвзятых данных, риски «алгоритмических атак» [15]. Мы направляем свои научно-исследовательские и аналитические усилия на выявление и упреждение данных рисков посредством управления влиянием заинтересованных субъектов на конкретные решения, проекты, институции. В связи с этим формируется особое, принципиально новое понимание организационных форм государственного контроля над структурами цифровой экономики стратегического значения (аудит средств принятия формализованных решений, предназначенных для использования в государственных службах, ограничение роли искусственных агентов в системах госуслуг) [15].

Итак, цифровизация в сфере интеллектуальной собственности, включающая государственные услуги и вспомогательные для них услуги экспертного, аналитического, консалтингового характера, определяет необходимость рационализации и гармонизации взаимоотношений стейкхолдеров разных категорий. Особого внимания требует научно обоснованное проектирование технологических и ресурсных элементов системы стратегического управления, реализация ими функционального назначения и целевой ориентации, предоставляющая возможность удовлетворять взаимные экономические и социальные интересы групп влияния, определять приоритеты взаимодействия, последовательность и степень влияния акторов научно-исследовательской и инновационной деятельности на экономический рост и социальную результативность. Решить эти задачи может национальная платформа взаимодействия всех заинтересо-

ванных групп в области интеллектуальной собственности. Эта платформа должна быть ориентирована на усиление социальных позиций тех, кто создаёт новый интеллектуальный результат, на реализацию рациональных и целесообразных механизмов их партнёрства с производством, образованием, рыночными структурами, и направлена на достижение поставленных стратегических целей функционирования, а через это – на повышение эффективности качественных и количественных целевых критериев и результативности научно-технического развития России.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зубов Ю.С., Лопатина Н.В., Неретин О.П. Интеллектуальная собственность в цифровой экономике: теория и практика управления // Информационные ресурсы России. – 2018. – №1. – С. 2-5.
2. Лопатина Н.В. Управление информатизацией: теоретико-социологический подход. – М.: МГУКИ, 2006. – 236 с.
3. Howkins J. The Creative Economy: How People Make Money from Ideas. – London: Penguin Global, 2002. – 288 p.
4. Ядов В.А. Современная социологическая теория как концептуальная база исследований российских трансформаций. – СПб, 2009.
5. Неретин О.П. Формирование механизма взаимодействия групп поддержки в системе стратегического управления учреждениями культуры: дис...д-ра эконом. наук. – СПб, 2015. – 293 с.
6. Кугель С.А., Зусьман О.М., Минкина В.А. Информационное поведение ученых – представителей научной элиты // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 1995. – № 7. – С. 12-18.
7. Арапов М.В. Предвидимые изменения в информационной среде общества// Научно-техническая информация. Сер. 2. –1991. – №1. – С. 1-5
8. Florida R. The rise of the creative class. And how it's transforming work, leisure, community, and everyday life. – New York: Basic Books, 2003. – 434 p.
9. Mann S. 8 Ways Self-Service Success Adversely Impacts Service Desks. – URL: [www.kaleosoftware.com/blog/8-ways-self-service-success-adversely-impacts-service-desks/](http://www.kaleosoftware.com/blog/8-ways-self-service-success-adversely-impacts-service-desks/) (дата обращения 03.01.2019).
10. Лопатина Н.В., Зубов Ю.С., Неретин О.П. Информационно-аналитическое обеспечение приоритетных направлений науки и техники: отраслевой и дифференцированный подходы // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2017. – № 5. – С. 15-21; Lopatina N.V., Zubov Yu.S., Neretin O.P. Information-Analytical Support of Priority Fields in Science and Technology: Branch and Differentiated Approaches // Scientific and Technical Information Processing. – 2017. – Vol. 44, № 2. – P. 119-124.
11. Лопатина Н.В., Зубов Ю.С., Неретин О.П. Патентная информация в современной библиотеке: новые форматы, ресурсы, сервисы // Румян-

- цевские чтения–2018. Библиотеки и музеи как культурные и научные центры: историческая ретроспектива и взгляд в будущее. Материалы Международной научно-практической конференции (24-25 апреля 2018 года) / РГБ, Библиотечная ассамблея Евразии. – М.: Пашков дом, 2018. – Часть 2. – С. 193-198
12. Демин В., Соловьев П., Трифонов М., Ена О., Попов Н., Сысоенко А. Технологии блокчейн. Современное состояние и ключевые инсайты. – М.: ВЭБ; ФИПС, 2018. – 85 с.
13. Besen S. New Technologies and Intellectual Property: An Economic Analysis / RAND. 1987, May. – URL: <https://www.rand.org/pubs/notes/N2601.html> (дата обращения: 03.01.2019).
14. Angwin J., Tobin A., Varner M. Facebook (Still) Letting Housing Advertisers Exclude Users by Race // Propublica. – 2017, Nov. 21. – URL: <https://www.propublica.org/article/facebook-advertising-discrimination-housing-race-sex-national-origin> (дата обращения 03.01.2019).
15. Osoba O.A., Welser W. IV Intelligence in Our Image The Risks of Bias and Errors in Artificial Intelligence. – URL: [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RR1744.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1744.html) (дата обращения 03.01.2019).

*Материал поступил в редакцию 23.01.19.*

#### **Сведения об авторах**

**НЕРЕТИН Олег Петрович** – доктор экономических наук, директор Федерального института промышленной собственности, Москва  
e-mail: neretin@rupto.ru

**ЛОПАТИНА Наталья Викторовна** – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой библиотековедения и книговедения Московского государственного института культуры  
e-mail: dreitser@yandex.ru

**ЗУБОВ Юрий Сергеевич** – кандидат педагогических наук, заместитель руководителя Роспатента, Москва  
e-mail: yzubov@rupto.ru

# ДОКУМЕНТАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

---

УДК 002:316.776:001.89

Н.Д. Трищенко

## Трансформация системы научной коммуникации под влиянием открытого доступа: текущий статус, предпосылки перемен, эффекты и перспективы развития

*В рамках исследования влияния открытого доступа на систему научной коммуникации проведены интервью с руководителями и сотрудниками 17 российских и зарубежных организаций, представляющих издательское сообщество, библиотеки, общественные проекты и объединения, которые связаны с системой информационного обеспечения науки. В ходе интервью предпринята попытка спрогнозировать, как трансформируется рынок научной информации.*

**Ключевые слова:** *открытый доступ, открытая наука, научная коммуникация, новые медиа, журналы открытого доступа*

### ВВЕДЕНИЕ

Эксперты выделяют ряд потенциальных положительных и отрицательных эффектов, которые несёт открытый доступ для системы научной коммуникации, уделяя внимание в том числе правовым и экономическим аспектам перехода на новую модель. Интервью свидетельствуют о том, что изменение парадигмы доступа к научной информации является неизбежностью, однако сопряжено с рядом сложностей – экономического, организационного и психологического характера.

Движение за открытый доступ к научной информации развивается уже более 16 лет, однако только сейчас начинают появляться первые реальные результаты и намечаться пути дальнейшего развития системы научной коммуникации в русле новой парадигмы доступа. Открытая наука стала частью политики Евросоюза и ключевых программ развития ряда западных государств, что создаёт давление на традиционных игроков рынка и заставляет их искать новые бизнес-модели. Постепенно открытый доступ вытесняет систему подписки на научные журналы и СМИ, и неизбежность перемен становится очевидной, что ставит вопрос о том, как скажется новая парадигма доступа на научном процессе и как максимизировать полезные эффекты, избежав при этом рисков, которые несёт новая информационная среда.

Влияние открытого доступа на систему научной коммуникации уже нельзя отрицать: по данным

Цифровой библиотеки Макса Планка в 2016 г. 15% статей в журналах, индексируемых *Web of Science*, были опубликованы в открытом доступе, т.е. стали доступными в момент публикации<sup>1</sup>, а статистика использования расширения *Unpaywall* показывает, что через него пользователи могут получить доступ уже к 47% запрашиваемых статей [1].

Несмотря на обширный корпус материалов, тема открытого доступа продолжает требовать внимания исследователей, что связано с его активной экспансией в последние годы и началом массового использования издателями новых моделей научных журналов. При этом эмпирическая база пока довольно мала, так как явление только недавно получило широкое распространение, и возможности подсчётов показателей влияния открытого доступа на цитируемость и востребованность в научной среде крайне ограничены. В таких условиях особую роль играют понимание и оценка ситуации со стороны ключевых участников системы научной коммуникации, способных не только описать эффекты, которые открытый доступ уже оказывает на научную коммуникацию, но и сформировать представление о том, как

---

<sup>1</sup> Данные показаны Колин Кэмпбэлл – представителем Цифровой библиотеки Макса Планка на 7-й Международной научно-практической конференции «Научное издание международного уровня – 2018: редакционная политика, открытый доступ, научные коммуникации» (Москва, 26 апреля 2018 г.).

может или должна повлиять смена парадигмы доступа к результатам научной деятельности на всю систему в дальнейшем. В рамках настоящего исследования впервые были собраны и проанализированы мнения экспертов по указанным вопросам.

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ПРОБЛЕМЕ

В России тема открытого доступа пока не получила широкого распространения и разрабатывается лишь небольшим кругом российских авторов, в статьях которых представлены теоретические основы открытого доступа [2], европейский и российский опыт открытых электронных библиотек [3], а также в общем виде предлагаются сценарии дальнейшего развития инфраструктуры с опорой на зарубежные инициативы и проекты [4]. Роль открытого доступа к знаниям в информационную эпоху рассматривается в ряде монографий и докладов, изданных Ассоциацией интернет-издателей, которые посвящены проблемам авторского права [5], общественного достояния [6] и разработке стратегии по преодолению дефицита качественной информации в Интернете [7], а также непосредственно вопросам открытого доступа в науке [8].

Значительно глубже проблематика открытого доступа раскрыта в зарубежных исследованиях, которые позволяют отследить не только историю трансформации системы [9, 10], но и текущий статус развития явления [1]. Концептуальная разработка темы открытого доступа происходит в основном на уровне международных документов, отчётов [11], программ [12] и докладов [13], на базе которых страны Евросоюза строят стратегии развития открытой науки.

Отдельный корпус материалов посвящён влиянию открытого доступа на цитируемость [14] и распространение научных статей [15]. Несколько позже началось изучение влияния открытого доступа на альтернативные метрики научных статей [16], а также на видимость статей за пределами научного сообщества [17]. Однако в настоящее время понимание указанных эффектов остаётся неполным ввиду недостаточности эмпирической базы.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе нашей работы было проинтервьюировано 17 российских и зарубежных экспертов, представляющих разные типы организаций и сферы деятельности, которые непосредственно связаны с информационным обеспечением науки и открытым доступом, среди них: *PLOS ONE*, *F1000 Group*, *Scopus*, *Clarivate Analytics*, Цифровая библиотека Макса Планка, Ассоциация «Открытая наука», Ассоциация научных редакторов и издателей (АНРИ), Ассоциация интернет-издателей, НП «НЭИКОН», платформа для научных журналов *elpub*, Российская государственная библиотека, Государственная публичная научно-техническая библиотека России, ИНИОН РАН, Балтийский федеральный университет им. Канта, Высшая школа экономики и Фонд «Сколково». Одним из интервьюируемых стал независимый журналист и обозреватель темы открытого доступа, который опи-

сывает развитие явления на протяжении последних 20 лет. Работа с экспертами проводилась в апреле-августе 2018 г. в формате полустандартизированных интервью, так как каждый из участников исследования обладает глубоким пониманием отдельных аспектов темы. 11 интервью было проведено при личной встрече, 3 – в письменном виде и 3 – в формате видеоконференции.

В ходе интервью были собраны мнения экспертов по двум ключевым блокам вопросов.

1. Позитивные и негативные эффекты открытого доступа.

2. Будущее системы научной коммуникации и открытого доступа в России и мире.

По-прежнему существует некоторая путаница в понятиях, когда речь идёт об «открытом», «бесплатном» или «свободном» доступе к научной информации. В настоящей статье мы определяем указанные термины следующим образом.

*Открытый доступ* – это бесплатный, оперативный, постоянный, полнотекстовый, онлайн-доступ к изданиям и произведениям, который обеспечивается за счёт специального правового статуса произведений, основанного на использовании открытых лицензий.

*Свободный доступ* аналогичен открытому, однако публикация происходит на условиях свободных открытых лицензий, которые не налагают дополнительных ограничений на использование статьи и могут лишь обязать публиковать производные материалы на тех же условиях.

*Бесплатный* (или *бронзовый*) доступ – это тип публикации, когда статьи доступны на сайте издателя, однако без использования открытой лицензии (текст бесплатен для ознакомления, но не свободен для использования), что создаёт риски закрытия доступа к контенту или его удаления, а также не обеспечивает возможности распространения и переработки на законных основаниях.

## Результаты исследования

Вследствие проведения серии интервью нами было сформировано довольно полное понимание того, какие перспективы и риски представители разных частей системы научной коммуникации видят в новой модели, а также описаны сценарии дальнейшего развития как определенных элементов, так и системы научной коммуникации в целом.

### Позитивные и негативные эффекты открытого доступа

Вопрос о том, как повлияет смена модели доступа на научное развитие, остаётся открытым: в то время как одни эксперты говорят о решении многих проблем, накопившихся у традиционной системы, другие с большими опасениями смотрят в будущее, полагая, что рынок может не выдержать испытания, в результате чего старая система будет разрушена, а новая ещё не сформирована. Основные тезисы, высказанные экспертами, были сгруппированы в табл. 1.

## Позитивные и негативные эффекты открытого доступа (обобщённые мнения экспертов)

Позитивные эффекты	Негативные эффекты
Увеличение скорости распространения информации и её видимости	Снижение качества публикуемых материалов и даже отказ от верификации результатов исследований
Вовлечение общества и практиков в научный процесс	Использование результатов исследований в противоправных целях и невеждами в науке
Эффективность и взаимодействие	Сложность ориентирования в разнородных массивах информации
Сохранение авторами прав на свои исследования	Невозможность самостоятельного контроля авторами использования их произведений
Прозрачность цен и перераспределение ресурсов	Неустойчивость новой системы, в том числе экономическая

## Скорость публикации и риски ухудшения качества контента

По мнению руководителя отраслевой ассоциации, российских журналов, которые не доступны онлайн для пользователя, по сути, не существует. Причём проблему постепенно осознают на разных уровнях сообщества: «Знакомый недавно написал статью, на его вкус это хорошая статья, и он хочет, чтобы её прочитали. В итоге он отправил её не “Вестник РАН”, а в “Троицкий вариант”»<sup>2</sup>.

Один из экспертов считает, что влияние открытого доступа на видимость статей подтверждена, в том числе, примером электронной библиотеки «Кибер-Ленинка»: размещение журналов в ней увеличивает охват аудитории в 5-6 раз.

Вопрос о том, влияет ли открытый доступ на цитируемость, остаётся дискуссионным из-за сложности подсчётов и целого ряда различных факторов, связанных со спецификой контента. Представитель европейской научной организации считает, что открытый доступ способствует увеличению цитируемости: «Мы видим, что доля открытого контента растёт, и также растёт доля открытых статей среди высокоцитируемых». Другой точки зрения придерживается представитель зарубежного издательства, который полагает, что на цитируемость статей открытого доступа влияет в первую очередь фактор отбора: при публикации статей в «бронзовом» статусе издатель часто рассчитывает привлечь внимание к лучшей части контента или наиболее привлекательной для широкой аудитории, и открытый доступ сам по себе не является причиной высоких показателей.

Наибольшие опасения у экспертов вызывают вопросы качества контента, а также распространения научной информации вне традиционных каналов – например, публикация в репозиториях, когда статьи

не рецензируются. Как заметил руководитель библиотечного консорциума, «мы должны быть уверены, что даём доступ именно к науке, а не к лженауке, кто-то должен действительно подтвердить, что это научное открытие, что эта технология имеет право на жизнь, что её можно использовать, что она не вредна».

Побочный эффект практики препринтов – постепенное перетекание учёных на альтернативные площадки для публикации результатов исследований, чему способствует лёгкость их использования и отсутствие необходимости ждать ответа от журнала годами. В итоге многие авторы предпочитают размещать результаты своих исследований на альтернативных платформах. «Уменьшаются требования к той науке, которая проходит в журнал, потому что надо чем-то быстро заполнять редакторский портфель, – отмечает сотрудник одной из университетских библиотек. – Как только пошло движение “а иначе мы выложим в открытый доступ”, издатели стали публиковать не слишком хорошие работы». И это ставит под сомнение уровень научных публикаций в том или ином журнале.

Контроль качества статей, по мнению большинства опрошенных экспертов, должен осуществляться с помощью традиционного рецензирования. Однако есть мнение, что сообщество уже не способно обрабатывать те массивы информации, которые производятся, с должной скоростью, а «доступ сам по себе не решает проблему». По мнению руководителя научного интернет-проекта, технологии должны помочь создать первый уровень контроля качества, чтобы сократить количество материалов, которые рассматривают рецензенты.

Ускорению процедуры публикации могут способствовать платформы с открытым рецензированием, которые позволяют быстрее разместить статью и получить на неё отзыв. Однако эффективность открытого рецензирования вызывает вопросы у некоторых экспертов. Представитель издательской платформы считает, что из-за занятости учёные не могут себе по-

<sup>2</sup> «Троицкий вариант» – российская научно-популярная газета, издаётся с 2008 г. – URL: <https://trv-science.ru> (дата обращения: 28.08.2018).

зволить тратить на это время. Кроме того, встаёт вопрос об идентификации рецензента: «Можно подписаться нобелевским лауреатом, а на самом деле подпишет этот комментарий однофамилец нобелевского лауреата, например, либо ещё какой-то человек». По мнению другого эксперта, лишь немногие учёные могут высказать публично негативную оценку результатов работы коллеги, если они знают его лично.

Руководитель ряда интернет-проектов в сфере науки высказал мысль о том, что открытый доступ способствует усилению контроля за качеством публикуемого контента, ибо «непроверенная информация – это информация, у которой нет соответствия, нет второго источника и возможности её проверить». Таким образом, решить проблему верификации можно только за счёт представления результатов разных исследований.

Сильные опасения у экспертов вызывает замена практики подписки на модель платы за публикацию: «Если есть институт рецензирования – это одно, если материал размещается просто на некоей платформе и автор платит за размещение деньги, то может оказаться, что читатель в проигрыше, потому что эта статья на самом деле является плагиатом, потеряла актуальность или вообще ошибочна», – считает руководитель научной библиотеки. Однако модель платы провоцирует появление «хищнических» журналов, которые не обеспечивают контроль качества статей, а лишь собирают деньги за публикацию, или, как замечает эксперт, «в случае с подпиской плохому журналу никто не станет платить, а заплатить, чтобы тебя разместили гораздо проще». Эта модель особенно сложна для применения на российской почве, потому что, как утверждает представитель издательской платформы, журналы, зарабатывающие на плате за публикацию, очень часто подозревают в хищничестве. В то же время руководитель регионального отделения одной из крупнейших баз научного цитирования говорит о том, что «сама модель издания не влияет на качество журнала, играет роль процедура отбора содержания, которая напрямую не связана с моделью доступа».

### **Вовлечение общества в научную коммуникацию и риски чрезмерной открытости научного процесса**

Эксперты отмечают тенденцию к распространению информации за пределами научного сообщества, а также к взаимодействию учёных и профессионалов: как говорит представитель европейской научной организации, «мы должны привыкнуть к мысли, что наука всё больше строится на взаимодействии, для неё нет географических границ, статьи пишутся совместно исследователями из разных стран... Любой учёный, который хочет опубликовать книгу, столкнётся с тем, что издатель захочет сделать его книгу интересной для массовой аудитории, возможно, предложит подготовить два издания – массовое и академическое, чтобы продать как можно больше экземпляров».

Тенденция к большей открытости науки для общества поддерживается и другими факторами:

наличием общей точки входа (пусть и нелегальной), которой стал *Sci-Hub*, а также требованием исследовательских организаций и грантодателей делать доступными результаты исследования: «Университеты вовлечены в развитие открытого доступа, потому что они хотят максимальный результат и максимально широкое распространение информации о результатах работы организации. Потому что они хотят максимальную значимость, максимальные цитирования, потому что на этом строится их репутация», – считает эксперт.

О заинтересованности общественности в результатах научных исследований, а также о способности не-учёных понимать науку и использовать информацию свидетельствует развитие гражданской науки, о чём было упомянуто в нескольких интервью.

Один из экспертов отметил, что открытость может способствовать решению проблемы снижения доверия к науке, которое сейчас наблюдается в обществе. Если каждый будет иметь возможность получить доступ к исходной информации, а также увидеть подтверждение от экспертов, то это обеспечит, с одной стороны, большее доверие, а с другой стороны, повышение качества исследований, возможность их верификации и т.д.

По мнению руководителя отраслевой ассоциации, наука нуждается в вовлечении практиков, которые могут привнести своё экспертное суждение и помочь учёным верифицировать результаты исследований. Специалисты, скорее всего, не будут сами писать научные статьи, но при этом они могут оставлять ценные комментарии и указывать на слабые места: «У нас же всё-таки принято считать, что научные люди – самые умные, самые осведомлённые. Это, конечно, абсолютная иллюзия. Лучше всех разбираются в том, что делают, те люди, которые делают».

Некоторые эксперты считают, что открытость информации создаёт опасность использования передовых научных открытий в противоправных целях. Один из экспертов в этом контексте приводит пример скандала с *Facebook*: «Вот *Cambridge Analytica*, люди из Стэнфорда, которые научились анализировать *Facebook* – они на переднем крае. И сразу видно, насколько это опасно – быть на переднем крае в такой области. Настоящая наука всегда опасна, она всегда может быть использована во благо или во зло». Однако эксперт также отмечает, что это скорее свидетельство необходимости открытого доступа к информации: «Просто способность людей оставаться в курсе последних изменений, ситуаций – это уже очень важно. В мире, в котором власть и деньги основаны на технологиях, всё зависит от того, насколько лидер делится информацией. И чем шире расходитя круг, тем лучше, потому что поднимается общий уровень осведомленности».

### **Эффективность открытого обмена данными и переизбыток информации**

Одно из ключевых преимуществ модели открытого доступа к научной информации – это эффективность расходования ресурсов: «Если статьи и данные бесплатно доступны, гораздо легче избежать траты

государственных денег на одну и ту же работу. Кроме того, данные могут использоваться в смежных дисциплинах», – замечает один из экспертов.

Необходимость координации усилий внутри научного сообщества отмечал и руководитель научной библиотеки, по словам которого сейчас разные университеты и научные организации часто делают одну и ту же работу, хотя уровень специалистов примерно одинаковый и было бы логично распределять усилия так, чтобы не дублировать результаты: «Вот берём кафедру материаловедения – она есть во многих университетах, есть программа обучения студентов по этой специальности, где материаловедение или сопромат является одной из ключевых тем. И вот в Курском университете, предположим, группа учёных с кафедры материаловедения выпускает учебник, очень нужный студентам. А в это время Тамбовский университет тоже выпускает учебник, такая же кафедра – а зачем? Мы знаем все ФГОСы, знаем, что эта дисциплина требует того-то и того-то, так почему бы не скоординировать усилия? И в то время, пока кафедра материаловедения Курского университета пишет учебник по материаловедению, кафедра материаловедения Тамбовского университета напишет, например, новую программу, которая потом передаётся в тот же Курский университет».

Ещё одно опасение, связанное с развитием практики открытой публикации научного контента, – невозможность ориентироваться в огромных массивах информации, которая плохо структурирована и не всегда попадает в поле зрения традиционных научных баз.

Наиболее оптимистично на эту проблему смотрит представитель государственного института развития: «Я считаю, что уже через пару лет появятся алгоритмы, которые будут искать не только по семантике, но и по обрывкам фраз, настроению, чему-то ещё. Вопрос в том, что делать, если информации много и тебе её нужно кристаллизировать, каким образом это можно решить с помощью технических средств». По его мнению, будущее за технологическими компаниями и стартапами, которые уже сейчас активно работают над решением проблемы поиска и анализа информации в масштабах всего Интернета.

Похожих взглядов придерживается и независимый эксперт: «Если научные статьи и данные будут свободно доступны, то к этим массивам можно будет применять алгоритмы машинного анализа. Это позволит компьютерам лучше помогать исследователям в их работе или даже совершать новые научные открытия». Однако пока основным препятствием для развития технологий являются нормы авторского права и правовые условия распространения научного контента.

## Вопросы авторского права

Открытый доступ иногда связывают с проблемой защиты авторских прав и опасностью того, что кто-то может взять открыто опубликованное произведение и включить в собственный текст. Однако, по мнению руководителя ряда интернет-проектов, всё ровно наоборот: «Открытая публикация помогает закрепить права за человеком, причём открытая публикация в

любой форме – не обязательно в виде научной статьи. Открытые лицензии требуют следования определённым правилам использования произведений, в том числе корректной атрибуции – указания автора. Поэтому опасность, что кто-то неправомерно использует текст при публикации в открытом доступе гораздо ниже, так как статья, опубликованная первой, будет проиндексирована поисковыми системами вместе с именем автора, а более широкое распространение обеспечит узнаваемость текста и идей, а также формирование в сообществе ассоциации темы статьи с именем конкретного исследователя». Приоритет в этом случае проще зафиксировать и доказать.

Более того, при публикации статьи под открытой лицензией автор передаёт неопределённому кругу лиц только неисключительные права и сам остаётся владельцем своего материала, что, как правило, невозможно при традиционном подходе, когда все исключительные права принадлежат издательству. В дальнейшем именно автор будет решать, что дальше делать со своим произведением, может использовать его в коммерческих целях и т.д.

Не все эксперты так оптимистично смотрят на возможность открыть процесс научного исследования для обсуждения и участия. Например, руководитель отраслевой ассоциации считает, что это невозможно и не имеет смысла: «Всегда будут “ноу-хау”, интеллектуальная собственность, которую сначала надо защитить, получить приоритет (патент, например, на изобретение, технологию и т.д.), а потом уже представить в открытом виде в Интернете и в том объеме, который вообще возможно представить в открытом виде. Особенно это касается инженерных областей знания, фундаментальных исследований». Однако руководитель независимого научного проекта к перспективе возможного несанкционированного использования контента относится скептически: «[Российских издателей пугает] потенциальная возможность коммерческого использования, которая почему-то кажется им вероятной. Только если вы придумали крутую технологию, сделайте патент, зачем вообще нужна научная статья. Но нет, они написали статью и думают теперь: вдруг я там что-то классное написал, сам не понял, а кто-то поймет и использует». Примерно то же отмечает и руководитель университетской библиотеки: «А кому вы нужны, ребята? Какое пиратство? Вы что – роман Пелевина? Новый пост Донцовой?».

Страх авторов иногда связан с тем, что произведение будет использовано в неправильном контексте, искажено, плохо переведено и т.д. При публикации статьи в журнале автор, как правило, полностью передаёт свои права, предпочитая больше об этих проблемах не заботиться. В случае с публикацией контента под открытыми лицензиями автор оказывается в ситуации, когда он вынужден защищать себя сам, не обладая для этого ни компетенциями, ни необходимыми инструментами. Некоторые журналы открытого доступа помогают своим авторам решать подобные проблемы и следят за происходящим (в частности, это отмечал представитель одного из европейских мегажурналов), однако на защиту можно рассчитывать далеко не во всех изданиях.

## Новые условия издательского бизнеса

По мнению представителя зарубежной научной организации, основная проблема существующей системы состоит в непрозрачности цен: один университет не имеет представления о том, сколько другой университет платит за подписку, нет возможности сравнить цены и выбрать более низкую, нет прозрачности в стоимости публикации в подписных журналах (плата за цвет, иллюстрации и т.д.). Мониторинг условий публикации позволит оптимизировать процесс внутри научного сообщества и создать давление на издательства, которым придётся работать в условиях конкурентного рынка: «Я думаю, что можно оказаться в той точке, где мы получим полную прозрачность издательских сервисов, появятся возможности для диверсификации, а также развития новых платформ – таких, как *European Science Cloud*. Так почему мы продолжаем отдавать эти деньги *Elsevier*, давайте возьмем эту систему под контроль и получим больше возможностей выбора», – замечает представитель зарубежной научной организации.

Со снижением роли специалистов растёт значение платформ, которые могут обеспечить удобные условия для работы пользователей. Однако их развитие требует инвестиций, а свободных средств на такие проекты в науке и образовании нет. Представитель европейской инициативы по развитию открытой науки считает, что именно переход на модель открытого доступа позволит вернуть контроль над финансовыми потоками в системе научной коммуникации, а также использовать тот запас средств, который сейчас составляет прибыль крупнейших издательств: «Сейчас мы заставляем больших издателей перейти на новые бизнес-модели через переходные соглашения и такие проекты, как немецкий *DEAL* (учёные в Германии не сдадутся, пока не заставят всех издателей подписать соглашения – переговоры с *Elsevier* продолжаются до сих пор). После этого мы можем начать работать над снижением платы за публикацию, чтобы получить доступ к этому запасу средств и начать использовать его по-другому. Сейчас по всему миру библиотеки и университеты плачутся, что у них нет денег. И вот таким образом как раз можно будет найти средства на инфраструктуру, на новые издательские инициативы и университетские издательства. Сейчас на это денег нет, именно поэтому мы должны изменить систему и получить доступ к тем ресурсам, которые забирают издатели, чтобы инвестировать их в другие инициативы, которые считают правильными исследователи и сообщество».

Сами издательства пока активно поддерживают новые условия сделок. Так, сотрудник одной из крупнейших международных компаний уверен, что модель платы за публикацию показала свою устойчивость во многих дисциплинах, в том числе за счёт включения этих средств в гранты на исследования.

Эксперты считают, что в России модель платы за публикацию пока не получила распространения. Для помещения статьи в международный журнал учёным требуется содействие грантодателя или библиотеки университета, но необходимые механизмы финансирования пока не развиты ни у первых, ни у вторых. Собственные «золотые» журналы в стране также по-

ка не развиваются, что представитель издательской платформы для журналов связывает в том числе с недостаточной осведомленностью издателей. Даже если принимается решение о предоставлении доступа для пользователей через Интернет, то это с большей вероятностью будет бесплатным доступом, а не открытым, что иллюстрирует пример издательства «Наука», выложившего недавно в сеть номера примерно 150 своих журналов без использования открытых лицензий. Таким образом, устойчивые экономические модели для издания журналов открытого доступа в разных странах мира только предстоит найти.

## БУДУЩЕЕ СИСТЕМЫ НАУЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ И ОТКРЫТОГО ДОСТУПА

Значительную роль в распределении и организации информационных потоков в научном сообществе открытый доступ уже играет, однако полномасштабная реализация этой модели только предстоит. Эксперты высказали свои предположения о том, как будет происходить трансформация, какой будет роль каждого из элементов системы и какими могут быть издательства и библиотеки будущего.

### Агенты перемен

Представители разных организаций по-разному видят роль как своего сообщества, так и других участников в трансформации системы. Однако, суммируя все точки зрения, переход будет наиболее быстрым и эффективным, если каждый внесёт свой вклад в происходящее. В табл. 2 представлено общее видение роли каждого сообщества экспертами.

Ориентация на государство – одна из наиболее характерных черт для российского научного сообщества, включая издательства и библиотеки, так как эта индустрия, по сути, является почти полностью дотационной.

Руководитель библиотечного консорциума считает, что смена модели доступа к информации должна в основном опираться на государство. Так, в Европе развитию открытого доступа в наибольшей степени способствуют крупнейшие фонды: «На открытом доступе настаивают именно те организации, которые финансируют исследования. А у нас эта организация каждый год платит всё больше и больше двум крупнейшим коммерческим издательствам в мире, и об открытом доступе речи нет. Должны измениться приоритеты в головах тех, кто выделяет деньги на доступ к информации и контролирует его». Поэтому необходима просветительская деятельность, в первую очередь в отношении тех, кто принимает решения о расходовании бюджетных денег: «На самом деле даже те средства, которые тратятся на подписку, можно использовать для того, чтобы изменять курс корабля, сделать акцент на переводе российских статей в открытый доступ. Переводить только российские статьи бессмысленно, потому что 2,5% публикаций российских исследователей в общемировом массиве статей не сделают наших учёных более осведомлёнными. Но мы можем вложить наши 2,5%, когда масса статей в открытом доступе станет уже критической. Может быть, это тот муравей, который освободит лося».

**Функции участников системы научной коммуникации в развитии открытого доступа  
(обобщённые мнения экспертов)**

<b>Участник</b>	<b>Функция</b>
Государство и фонды	Перераспределение финансирования, введение обязательного требования по публикации в открытом доступе результатов исследований, проведенных за счёт государства и фондов, включение средств на публикацию в открытом доступе в бюджет на исследование.
Бизнес и НКО	Создание жизнеспособных проектов, которые не зависят от государственного финансирования, ориентированы прежде всего на результат и удовлетворение потребностей пользователя.
Молодежь	Распространение нового подхода к работе с электронной информацией, ориентирование на репутационные механизмы мотивации, обработка и введение в научный оборот актуальных исследований на иностранных языках.
Библиотеки	Управление процессом открытой публикации от лица исследователей, перераспределение бюджетов на информационное обеспечение, роль проводника в многообразном мире ресурсов открытого доступа.

Заниматься организацией информационных потоков, по мнению эксперта, должны «те же самые люди, которые занимаются доступом сейчас», потому что они «понимают, как устроена модель, и как её можно изменить».

Противоположную позицию занимает руководитель независимого научного интернет-проекта, возлагающий надежды на инициативы бизнеса и НКО, которые могут трансформировать систему за счёт удобства использования созданных ими платформ, а также их востребованности со стороны исследователей: «Я не знаю примеров, причём не только в этой области – возьми любую область, государство практически нигде не делает ничего по-настоящему крутого, всё классное делают бизнес и иногда НКО – в той области, куда не доходит бизнес... Можно ныть, что вот государство плохое, но ждать чего-то глупо. Надо делать – иди делай. Пока предпосылок для подключения государства я не вижу». Эксперт также считает, что сейчас лучший момент для перемен, потому что благодаря постепенной смене модели доступа снизился порог входа на рынок.

Руководитель отраслевой ассоциации связывает надежды с молодым поколением: «Наука должна состоять из молодых людей, у которых есть амбициозные задачи и проекты, которые стараются на основании источников, экспертизы, данных, общения с практиками выстраивать какую-то новую картину мира, искать какие-то ошибки в традиционных теориях, искать решения для важнейших социальных, экономических и экологических проблем». Именно студенты, аспиранты и молодые учёные, по мнению этого эксперта, могут обеспечить введение в научный оборот на русском языке иностранных источников хотя бы в виде рефератов и упоминаний, таким образом частично решая проблему отставания и не-

хватки компетенций, языкового барьера: «Цикл защиты диссертации ещё длиннее, чем цикл публикации научной статьи, который в свою очередь ещё длиннее, чем цикл написания выпускной работы, который в свою очередь ещё длиннее, чем цикл написания курсовой работы или реферата. Поэтому с точки зрения ввода в оборот новой информации диссертацию скорее следует рассматривать как механизм систематизации знания. А реально новая информация может проявляться гораздо раньше в рефератах, обзорах литературы, курсовых и дипломных работах».

По признанию зарубежного эксперта, в европейских инициативах ставка сейчас сделана в первую очередь на библиотеки: «Если библиотеки, которые сейчас управляют доступом к научной информации по подписке, смогут также управлять процессом открытой публикации от лица исследователей, то они получат возможность контролировать все издержки на издательский процесс», – считает представитель европейской научной организации. Именно библиотекаря в проекте отводится роль проводника в новом мире журналов открытого доступа, который помогает исследователю выбрать площадку для публикации научных результатов. Библиотекари призваны обеспечить мониторинг и прозрачность цен и могут выполнять роль переговорщика с издательствами, особенно при объединении в национальные консорциумы.

### **Издательский процесс**

Один из ключевых вопросов дальнейшего развития открытого доступа – организация отбора и публикации результатов исследований. За последние десятилетия наметились четыре основные формы (табл. 3), в которых будут существовать издательства.

Тип издательств будущего (обобщённые мнения экспертов)

Отличительные черты	Издательство/продукт			
	Мегажурнал	Некоммерческое «платиновое» издание	Платформа	Интернет-проекты и технологии
Владелец	Независимый издатель	Университет / научная организация / фонд	Фонд / консорциум университетов / независимый издатель	Коммерческая технологическая компания
Ключевые особенности	Мультидисциплинарное издание, одно из преимуществ публикации в котором – наличие рецензентов и читателей из разных научных областей. Обладает потенциалом коммерциализации через не прямые продажи, так как публикует огромные объёмы контента и привлекает на свой сайт значительное количество пользователей.	Специализированное издание, обслуживается за счёт университета, который привлекает к работе своих сотрудников, а также бесплатно пользуется услугами рецензентов. Практически не несёт никаких дополнительных издержек для владельца, однако его довольно сложно вывести на международный уровень.	Совмещает подходы журналов открытого доступа и «зелёных» репозиторий: публикация происходит мгновенно, затем рецензирование осуществляется здесь же в режиме открытого доступа. Предлагает ряд дополнительных сервисов, которые потенциально могут стать основным источником дохода.	Сервис-провайдер (платформа, индексирование, привлечение рецензентов, продвижение исследований и авторов, «доставка до витрины», перевод, редакторские услуги, ПО и т.д.). Форма, в которую могут стремиться перерасти мегажурналы и платформы, и основное направление развития для ряда международных издательств.
Пример	<i>PLOS ONE</i>	Почти любой университетский журнал	<i>F1000 Research</i>	<i>Elsevier</i> (заявляет как стратегию)
Источники финансирования	Коммерческие: - b2c: * плата за публикацию; * плата за дополнительные сервисы; - b2b: * размещение рекламы.	Некоммерческие: - спонсорство; - краудсорсинг.	<i>В зависимости от типа издателя:</i> - спонсорство исследовательской организации / объединения / фонда + краудсорсинг. - или плата за публикацию и / или другие коммерческие сервисы.	Вариативны в зависимости от продукта – от сервисной модели до не прямых продаж.

Зарубежные издательства движутся примерно в одном направлении. Например СМИ, которые уже пережили переход на новую платформу и трансформировались в интернет-проекты. Наиболее перспективными формами выживания представляются крупные сайты, которые за счёт своего масштаба позволяют оптимизировать издержки, а также най-

ти альтернативные способы монетизации проекта. Для некоторых из них следующий шаг развития – перерождение в IT-компанию, которая является поставщиком технологий и сервисов.

Процесс публикации становится всё более прозрачным, некоторые платформы уже работают с открытым рецензированием, а представитель европей-

ского мегажурнала признался, что его компания также сейчас ведёт работу над внедрением такого сервиса. Довольно вероятным видится предположение руководителя библиотечного консорциума о том, что в будущем контроль качества будет по-прежнему обеспечиваться рецензентами, при этом сам контент будет оцениваться по тому, какое сообщество, т.е. научная школа, подтвердило качество того или иного материала, кто именно рецензировал и рекомендовал статью.

Однако не все эксперты поддерживают концепцию перехода на мегажурналы. Представитель издательской платформы считает, что научные издания ещё много лет просуществуют в настоящем виде: «Во-первых, это бизнес, во-вторых, это удобно, в-третьих, люди привыкли так делать, в-четвертых, вокруг специализированного журнала формируется аудитория людей – это рецензенты, редакторы, авторы, исследователи, то есть журнал формирует свою маленькую экосистему».

У создателей новых платформ есть много амбициозных задач. Представитель одного из европейских журналов считает, что следует изменить один из фундаментальных принципов научного издания – рецензенты должны начать получать плату за свою работу. Кроме того, по его мнению, модель платы за публикацию со временем отомрет, сейчас ведётся поиск альтернативных способов финансирования журнала: «Мы работаем над созданием сервисов для авторов, продвижением их публикаций – и вообще сервисов, за которые авторы готовы платить». Одна из проблем мегапроектов состоит в обеспечении релевантного поиска по массивам мультидисциплинарных публикаций, что остаётся довольно непростой задачей.

Мегажурналы смотрят в сторону сотрудничества с архивами препринтов из-за необходимости обеспечивать максимальную скорость размещения результатов исследований в открытом доступе. Однако, как заметил сотрудник европейского издательства, «рецензирование – золотой стандарт для публикации результатов научной деятельности», поэтому проект продолжит чётко разделять контент подтверждённого качества и препринты.

Более смелый шаг сделали новые платформы, в которых жизнь научной статьи уже начинается с препринта. Как считает основатель одного из таких проектов, новая система основывается на том, что нет отбора, и если ученому есть, что сказать, то никто не может его остановить. Публикация изначально проходит лишь формальную проверку: действительно ли автор является исследователем, похожа ли его статья на результаты научного исследования, можно ли текст читать, нет ли проблем с правами и (для ряда научных дисциплин) подкреплена ли исследование данными. После проверки публикуется в *html* и её можно цитировать, но это только препринт. Затем к открытому рецензированию приглашаются эксперты, в результате проверки и доработки материал может попасть в международные базы научного цитирования. Преимущество такого типа проектов состоит ещё и в том, что они делают видимой работу рецензентов, а сами отзывы иногда получают статус научной статьи и цитирования.

Как признаётся основатель платформы для открытой публикации, в перспективе компания видит себя сервис-провайдером технологий и производителем программного обеспечения. В этом направлении движутся и крупнейшие научные издатели, скупая различные сопроводительные научные сервисы и стремясь завладеть новой инфраструктурой открытой науки.

### Библиотеки будущего

Одним из ключевых элементов традиционной системы информационного обеспечения науки являются библиотеки, которые в настоящее время взаимодействуют с издательствами от лица университетов и научных организаций. Очевидно, что в случае перехода на новую модель, функции библиотек должны измениться. Представитель одного из институтов Российской академии наук предположил, что должно произойти разделение библиотек на разные типы, каждый из которых будет играть свою роль. Его точка зрения нашла поддержку и у некоторых других экспертов. В табл. 4 приведено сформулированное в результате обсуждения описание двух типов библиотек.

Таблица 4

Типы библиотек (обобщённые мнения экспертов)

Тип	Научная библиотека	Публичная библиотека
Функции	Обработка, классификация и отбор открытого контента, отслеживание библиографических показателей и публикационной активности организации – «просеивание информационного пространства разными способами в интересах определенной категории пользователей, вуза либо научной отрасли и формирование этого пространства».	Национальные, федеральные, краевые и областные библиотеки – центры краеведческой работы и хранения культурного наследия. Остальные библиотеки – центры досуговой деятельности, своего рода клубы, выполняющие просветительскую и развлекательную функцию для местного населения.

Представители библиотечного сообщества, однако не ждут серьезных перемен: сотрудник национальной библиотеки считает, что она по-прежнему останется проводником для учёных в мире научной информации, трансформируются лишь подходы в работе с источниками. С этим согласен руководитель научной библиотеки, который полагает, что значительная часть коллекций всё равно не перейдёт в открытый доступ, останутся книги, которые читатель будет искать именно в библиотеке: «Пользователю, который пришёл в библиотеку, всё равно, где лежит нужная ему книга – на сайте Вашингтонского университета или в соседней комнате на полке. Ему нужна книга, а как её библиотека подаст – это уже второй вопрос. Поэтому он должен знать, что, придя в библиотеку, сможет найти здесь те или иные источники».

Совсем другой взгляд на проблему высказывает руководитель интернет-проекта независимой электронной библиотеки: «На мой взгляд, в системе новой открытой науки нет роли для библиотек вообще. Я всё-таки верю, что автоматика будет успешно решать все проблемы ориентирования в контенте, когда авторитетность каналов публикации уже перестанет играть такую важную роль. Даже сейчас я уверен, что ни один библиограф не даст релевантного списка того, что мне нужно, потому что объёмы информации постоянно увеличиваются. Нейросеть – вот единственное, что может тебе помочь, а через пять лет всё это уже точно будет работать, просто надо решить проблему с объёмами. Библиотека – это отличное хранилище культурного наследия, но история показала, что библиотеки, даже самые продвинутые в мире, не ориентированы на работу в интернет-среде. Ни одна библиотека ничего действительно функционального не предлагает. Если я хочу посмотреть картины онлайн, то да, конечно, всё отлично. Но если мы говорим о научной информации, то библиотекам в этом нечего делать».

Несколько более сдержанную оценку ситуации даёт руководитель университетской библиотеки: «Одним из следствий [открытого доступа] будет абсолютно полная ненужность библиотеки как места, где хранятся книги. Электронные каталоги, каталогизаторы, тётеньки на научном абонементе, сотрудницы в читальных залах – это всё обречено. Мы очень скоро – вне зависимости от того, будет это открытый доступ, закрытый или какой бы то ни было ещё – придём к тому, что библиотека станет всемирной. Понятно, что технически это всё элементарно осуществляется, а вот как это будет работать с административной и финансовой точки зрения – большой вопрос, на который сейчас стоит обращать пристальное внимание».

Иначе ситуацию оценивает сотрудник другой университетской библиотеки: «Функция библиотеки сейчас – не давать доступ, а прекращать доступ к информации, которая не достойна внимания. Отчасти это, в общем-то, задача более сложная. Функция библиотекаря – это информационный консультант. В библиотеке – не важно, электронной или с бумажными изданиями – читатель предоставлен сам себе, именно из-за этого мы ответственны за то, что он

может найти на её полках. Мы должны туда помещать только хорошие вещи, чтобы, как бы он ни пытался что-то случайно с полки стащить, это всё равно было бы выше среднего уровня».

Представитель издательской платформы видит для библиотек ещё одну важную роль: «Сейчас в библиотеках развивается такое направление, как *library publishing*, когда библиотеки начинают заниматься научными журналами, репозиториями, присвоением DOI, ведут работу с идентификаторами *ORCID* и *Researcher ID*, создают профили в *Google Scholar*... Библиотекари как эксперты не в самом исследовании, а в распространении его результатов, могут объяснить, что нужно сделать с публикацией, чтобы она получила максимальное внимание, была востребована и так далее».

В концепции открытого научного информационного пространства важную роль будет играть междууниверситетский консалтинг: если сейчас при выборе ресурсов для подписки средние университеты ориентируются на выбор ведущих организаций в своей сфере, то в будущем последние аналогичным образом могут быть поводырями в мире открытого доступа.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Грядущая трансформация системы научной коммуникации уже стала очевидной, однако давать какие-либо конкретные прогнозы по-прежнему крайне сложно из-за большого количества разных факторов (в частности, развития технологий), которые невозможно предугадать. На текущий момент можно констатировать, что ход перемен определяет в основном издательское сообщество, которое пусть и не слишком охотно меняет порядок работы, но при этом ориентируется на реальные результаты и задачи развития бизнеса, что не характерно для всех остальных участников системы.

Само научное сообщество пока не смогло решить проблему определения термина открытой доступ (вероятно, это связано с тем, что в документах, впервые официально обозначивших суть явления, не указан конкретный правовой статус «открытых» материалов). Недопонимание и отсутствие согласованной позиции ведут к тому, что сообщество не способно организовать единый план действий и в полной мере реализовать поставленные цели.

Представления экспертов о том, как будет дальше развиваться система научной коммуникации во многом обусловлены их ожиданиями и страхами, которые определяются местом той или иной организации в существующей системе. Но если российские издатели могут себе позволить «плыть по течению», так как в основном существуют за счёт ресурсов государства или университетов, то крупные западные компании вынуждены максимально быстро адаптироваться к новым условиям, потому что в противном случае они рискуют потерять бизнес.

В целом система склонна сопротивляться и работать по принципу «лучшее – враг хорошего», тем более, что пока совершенно не понятно, кто выживет в новых условиях, а кто нет: причём этот вопрос касается не только маленьких независимых журналов, но

и национальных библиотек. В таких условиях участники рынка, уже имеющие постоянное финансирование и неплохие условия для жизни, закономерно не торопятся что-либо в ней менять.

Пока остаётся нерешённым ряд ключевых проблем – в частности, ориентирования в массивах разнообразного научного контента и управления правами на открыто опубликованные произведения, однако некоторые шаги в работе над ними уже предпринимаются компаниями, которые изначально не имели никакого отношения к научной сфере.

Традиционные участники системы научной коммуникации при этом сами вынуждены выходить из зоны своих привычных компетенций и адаптироваться к интернет-среде. Все возможные сценарии развития научных издательских платформ, предполагающие получение каких бы то ни было доходов, так или иначе приводят к модели работы IT-компаний, предлагающей сервисы, а не контент, что уже давно стало естественным для интернет-проектов.

В этом смысле открытый доступ не является чем-то особенным и специфическим – скорее, наоборот, индустрия научного издания очень долго противилась переменам и только теперь начинает постепенно сдаваться естественному ходу событий. Процесс смены платформы – уже не только технологический, но и организационный, экономический и психологический – не может пройти безболезненно, однако после долгих десятилетий сопротивления, система и её участники демонстрируют готовность к трансформации в соответствии с условиями новой коммуникационной среды.

\* \* \*

Автор выражает глубокую благодарность всем экспертам, которые нашли время и поделились своими наблюдениями и мнениями о том, как трансформируется система научной коммуникации, а также доценту кафедры теории и экономики СМИ факультета журналистики МГУ им. М.В. Ломоносова Михаилу Игоревичу Макеенко за идею и ценные советы при подготовке и оформлении результатов исследования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Piwowar H., Priem J., Larivière V., Alperin J., Matthias L., Norlander B., Farley A., West J., Haustein S. The state of OA: a large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles // *PeerJ*. – 2018. – №6. – P. e4375. – URL: <https://peerj.com/articles/4375/>. DOI: 10.7717/peerj.4375.
2. Шрайберг Я.Л. Открытый доступ: мировые тенденции и отечественные реалии // *Научные библиотеки в информационном обществе: характер деятельности и пути развития*. – Казань: Изд-во Медицина, 2016. – С. 15-21.
3. Московкин В.М. Движение открытого доступа: вызовы для России // *Материалы 6-й международ. науч.-практ. конф. «Научное издание международного уровня – 2017: мировая практика подготовки и продвижения публикаций»* (Москва, 18–21 апреля 2017 г.). – М.: Ассоциация научных редакторов и издателей, 2017. – С. 82–89. – URL: <https://rasep.ru/images/materials/konf2017/82-89.pdf>. DOI: 10.24069/2017.978-5-7996-2227-5.14.
4. Семячкин Д.А., Кисляк Е.В., Сергеев М.А. Научные электронные библиотеки: актуальные задачи и современные пути их решения // *Научная периодика: проблемы и решения*. – 2013. – №2 (14). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchnye-elektronnye-biblioteki-aktualnye-zadachi-i-sovremennye-puti-ih-resheniya> (дата обращения: 28.08.2018).
5. Засурский И.И., Харитонов В.В., Козловский С.А., Алексеева А.О. Авторские права в интернете. Перспективы системы авторского права и общественного достояния. – М.: Ассоциация интернет-издателей, 2012. – URL: <http://nauchkor.ru/pubs/avtorskie-prava-v-internete-57ebe7635f1be739f5729bca> (дата обращения: 28.08.2018).
6. Общественное достояние. Новая модель регулирования авторских прав, основанная на концепции общего блага: анализ текущей ситуации и предложения по модернизации института защиты авторских прав в современной России / под ред. И.И. Засурского. – М.: Ассоциация интернет-издателей, 2015. – URL: <http://nauchkor.ru/pubs/novaya-model-regulirovaniya-avtorskih-prav-v-internete-obschestvennoe-dostoyanie-i-kontseptsiya-obshego-bлага-57ebed7f5f1be739f2f8dbde> (дата обращения: 28.08.2018).
7. Засурский И.И., Семячкин Д.А., Сергеев М.А. Инфраструктура Ноосферы. – М.: Ассоциация интернет-издателей, 2015. – URL: <http://nauchkor.ru/pubs/infrastruktura-noosfery-57ebe8f35f1be739f2f8dbda> (дата обращения: 28.08.2018).
8. Трищенко Н.Д. Открытый доступ к науке: анализ преимуществ и пути перехода к новой модели обмена знаниями / под ред. И.И. Засурского. – М.: Ассоциация интернет-издателей, Кабинетный учёный, 2017. – С. 69-70. – URL: <http://nauchkor.ru/pubs/otkrytyy-dostup-k-nauke-583e06b75f1be77312a3fd66> (дата обращения: 28.08.2018).
9. Mckiernan E., Bourne P., Brown C., Buck S., Kenall A., Lin J., McDougall D., Nosek B., Ram K., Soderberg C., Spies J., Thaney K., Updegrave A., Woo K., Yarkoni T. How open science helps researchers succeed // *eLife*. – 2016. – URL: <https://elifesciences.org/articles/16800#abstract>. DOI: 10.7554/eLife.16800.001
10. Zepetnek T., Jia J. Electronic Journals, Prestige, and the Economics of Academic Journal Publishing // *CLCWeb: Comparative Literature and Culture*. – 2014. – №1. – URL: <https://docs.lib.purdue.edu/clcweb/vol16/iss1/12/>. DOI: 10.7771/1481-4374.2426
11. Finch D. Accessibility, sustainability, excellence: how to expand access to research publications. Report of the Working Group on Expanding Access to Published Research Findings // *The Association of Commonwealth Universities*. – 2013. – URL: [https://en.wikisource.org/wiki/Accessibility,\\_sustainability,\\_excellence:\\_how\\_to\\_expand\\_access\\_to\\_research\\_publications](https://en.wikisource.org/wiki/Accessibility,_sustainability,_excellence:_how_to_expand_access_to_research_publications).

12. H2020 Programme. Guidelines to the Rules on Open Access to Scientific Publications and Open Access to Research Data in Horizon 2020. – URL: [http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants\\_manual/hi/oa\\_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf)
13. Björk BC., Welling P., Laakso M., Majlender P., Hedlund T., Guðnason G. Open access to the scientific journal literature: situation 2009 // PLOS ONE. – 2011. – URL: <https://peerj.com/articles/4375.pdf>. DOI: 10.1371/journal.pone.0011273
14. Lawrence S. Free Online Availability Substantially Increases a Paper's Impact // Nature. – 2001. – № 411. – URL: <https://www.nature.com/articles/35079151>. DOI: 10.1038/35079151
15. Mckiernan E., Bourne P., Brown C., Buck S., Kenall A, Lin J., Mcdougall D., Nosek B., Ram K., Soderberg C., Spies J., Thaney K., Updegrave A., Woo K., Yarkoni T. How open science helps researchers succeed // eLife. – 2016. – URL: <https://elifesciences.org/articles/16800#abstract>. DOI: 10.7554/eLife.16800.001
16. Wang X., Liu C., Mao W., Fang Z. The open access advantage considering citation, article usage and social media attention // Scientometrics – 2015. Vol. 103(2). – P. 555-564. – URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-015-1547-0>. DOI: 10.1007/s11192-015-1547-0
17. Teplitskiy M., Lu G., Duede E. Amplifying the impact of open access: Wikipedia and the diffusion of science // Journal of the Association for Information Science and Technology. – 2016. – № 68. – С. 2116-2127. – URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/asi.23687>. DOI: 10.1002/asi.23687

*Материал поступил в редакцию 22.01.19*

#### **Сведения об авторе**

**ТРИЩЕНКО Наталия Дмитриевна** – сотрудник кафедры новых медиа и теории коммуникации факультета журналистики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова  
e-mail: [natahatri@yandex.ru](mailto:natahatri@yandex.ru)

## **ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ!**

**С 2018 года возобновляется издание информационного бюллетеня «Иностранная печать об экономическом, научно-техническом и военном потенциале государств-участников СНГ и технических средствах его выявления» серии «Экономический и научно-технический потенциал» (56741) взамен информационного бюллетеня «Экономика и управление»**

Периодичность выхода – 12 номеров в год. Объем 48 уч.-изд. л. в год.

В бюллетене освещаются материалы иностранной печати по широкому спектру вопросов, касающихся сфер экономического и научно-технического развития России и стран СНГ: общие вопросы, финансы, промышленность, рынки, сельское хозяйство, космос, транспорт и связь, природные ресурсы, трудовые ресурсы, внешние торгово-экономические и научные связи

*Оформить подписку на информационный бюллетень, начиная с любого номера, можно в ВИНТИ РАН по адресу: 125190, Россия, Москва, ул. Усиевича, 20,*

Телефоны: (499) 151-78-61; (499) 155-42-85

Факс: (499) 943-00-60;

E-mail: [contact@viniti.ru](mailto:contact@viniti.ru); [sales@viniti.ru](mailto:sales@viniti.ru)

***ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!***

**ИЗДАНИЕ УДК**

**УНИВЕРСАЛЬНАЯ ДЕСЯТИЧНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ**  
**АЛФАВИТНО-ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ**  
**в 2-х томах**

Алфавитно-предметный указатель (АПУ) к 4-му полному изданию УДК на русском языке:

Том I содержит АПУ от буквы А до Н;

Том II содержит АПУ от буквы М до Я и указатель латинских наименований к классам УДК 56 Палеонтология, 57 Биологические науки, 58 Ботаника, 49 Зоология, 61 Медицинские науки.

АПУ содержит около 100 000 понятий, представленных в полных таблицах УДК.

При его составлении были учтены изменения, опубликованные в Выпусках № 1 – 6 «Изменения и дополнения к УДК»

Для подписки необходимо направить заявку для оформления счета по адресу:

*125190, Россия, Москва, ул. Усиевича, 20, ВИНТИ РАН*

**Телефоны:** 499 155-42-85, 499 151-78-61

**E-mail:** feo@viniti.ru

<http://www.udcc.ru>