

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
НАУЧНЫХ КОММУНИКАЦИЙ**

DOI: 10.19181/smtp.2021.3.2.4

**Семёнов Евгений Васильевич¹
Соколов Дмитрий Васильевич¹**

¹ Институт социологии Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН, Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

В статье обосновывается необходимость методологической рефлексии для упорядоченного полидисциплинарного исследования цифровой трансформации научных коммуникаций, на основе выделения четырёх кластеров научных направлений исследований цифровой трансформации обосновывается возможный способ представления системы цифровых научных коммуникаций (ЦНК) как объекта комплексного исследования и предлагается подход для формирования её возможной модели. Дан сжатый очерк методологической специфики каждого из исследовательских кластеров, описывающих цифровую трансформацию: наукометрического, социологического, экономического, а также кластера, связанного с информационно-коммуникационными технологиями. Кратко описываются их исторически сложившиеся особенности, а также наиболее важные вехи в развитии цифровой трансформации научных коммуникаций. Также представлен ряд общенаучных понятий (платформа, сеть, блог, репозиторий, база данных), используемых в исследованиях цифровой трансформации, и обозначена их терминологическая специфика в рамках исследуемых кластеров. Далее в статье предложена модель системы ЦНК, основанная на теоретических наработках исследуемых кластеров, в первую очередь – наукометрического, социологического и экономического. Модель системы ЦНК способствовала бы выработке целостного, более точного и полного представления цифровой трансформации сферы исследований и разработок, включая научно-исследовательскую деятельность, информационную среду науки и систему научных коммуникаций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

цифровизация, цифровая трансформация, цифровые научные коммуникации, цифровая платформа, социальная сеть, репозиторий

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают благодарность Е. Ю. Хохлову за ценные замечания, высказанные при обсуждении раннего варианта статьи.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Семёнов Е. В., Соколов Д. В. Методологические проблемы комплексных исследований цифровой трансформации научных коммуникаций // Управление наукой: теория и практика. 2021. Т. 3, № 2. С. 75–98.

DOI: 10.19181/smtp.2021.3.2.4

ВВЕДЕНИЕ

Цифровая трансформация самых разных сфер жизнедеятельности современного общества в условиях его перехода из индустриальной стадии в информационную стала ключевым фактором развития человечества. Наука, стоящая у истоков создания цифровых технологий, сама оказалась объектом их воздействия и сферой их приложения. Оцифровка, цифровизация и в целом цифровая трансформация к настоящему моменту в разной степени охватили и преобразовали многие подсистемы и элементы науки. Наиболее глубокую цифровую трансформацию в последние полтора-два десятилетия претерпела система научных коммуникаций. Формирование системы цифровых научных коммуникаций (ЦНК) имеет беспрецедентно глобальный характер, охватывая науку всех развитых стран, выявляя новых лидеров и аутсайдеров цифрового развития.

Историческая значимость цифровой трансформации жизнедеятельности общества, включая сферу науки, в том числе и её коммуникационную подсистему, ясно осознаётся самой наукой, бизнесом и руководством развитых стран. Повсеместно развёрнуты многочисленные исследования различных аспектов цифровизации общества и самой науки, особенно научных коммуникаций. Но целостная картина цифровой трансформации научных коммуникаций при этом пока не складывается, так как исследования выполняются разрозненно в рамках разных научных дисциплин, разных научных направлений и подходов, а также в рамках всевозможных практических систем знаний. В результате этих исследований накоплен огромный объём разнородных знаний о цифровой трансформации коммуникаций в современной науке, тогда как теоретическая работа по интерпретации имеющихся массивов информации и осмыслению цифровой трансформации как целостного процесса существенно отстаёт от накопления эмпирических знаний.

Отставание теоретического уровня исследований объясняется многими причинами, одной из важнейших, полагаем, является слабая методологическая проработанность всего потока разнородных исследований цифровой трансформации, включая их дисциплинарный статус, методы исследования, способы представления объекта, модели и понятийные системы, сложившиеся в разных научных дисциплинах и разных практиках. Не хватает теоретической схемы, модели изучаемой системы, без чего невозможно строго соотнести различные подходы, системы понятий и массивы информации друг с другом.

В настоящей статье предпринимается попытка обосновать необходимость методологической рефлексии для упорядоченного полидисциплинарного исследования цифровой трансформации научных коммуникаций, обосновывается возможный способ представления системы цифровых научных коммуникаций (ЦНК) как объекта комплексного исследования.

1. ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НАУЧНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Множество разнородных научных исследований, опытно-конструкторских и технологических разработок (НИОКТР) в области цифровой трансформации научных коммуникаций и науки в целом можно сгруппировать в четыре кластера, включая область информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), наукометрию, экономику и комплекс социальных наук, связанных с изучением социологических и организационных аспектов и процессов цифровой трансформации.

Хотя каждый из этих кластеров внутренне очень разнообразен, всё же можно выделить некоторые признаки внутреннего единства каждого из них. С единством же всех четырёх кластеров существуют большие проблемы. Пока эти кластеры являются скорее совокупностью, чем системой. Исследователи, работающие в рамках любого одного из вышеназванных кластеров, обычно используют различные концептуальные схемы и дефиниции, лишь в некоторой степени совпадающие с категориями, используемыми их коллегами. Иными словами, можно говорить о четырёх различных, лишь частично совпадающих подходах к цифровой трансформации, каждый из которых имеет собственных «классиков» и собственные аналитические особенности.

В основе информационно-коммуникационного кластера лежит представление о цифровой трансформации как о процессе, движимом технологическими изменениями, которые, в свою очередь, вызваны распространением цифровых платформ – особых электронных площадок, где происходит обмен информацией, услугами или товарами. Научные коммуникации, будучи перенесёнными на подобного рода платформы, также претерпевают существенные изменения как в количественном, так и в качественном отношении. Например, развитие «облачных» технологий и социальных сетей изменяет характер коммуникации учёных, расширяя их спектр возможностей в качестве участников международной научной среды.

В настоящей статье рассматриваются прежде всего социологические, экономические, наукометрические аспекты цифровой трансформации в сфере научных коммуникаций и управления научно-технологической сферой. Подход, представленный в исследованиях и разработках информационно-технологического кластера, затрагивается в статье лишь мимоходом.

Если информационно-технологический кластер оформился позже всех, то второй из рассматриваемых кластеров – наукометрический, – напротив, возник раньше остальных. Данный кластер представляет собой совокупность исследований информационных процессов в науке с помощью количественных методов. Методологические основания и теоретическая перспектива для наукометрии были заложены в работах американского химика и библиографа Ю. Гарфилда, а также ирландского специалиста по кристаллографии Дж. Д. Бернала, который в своих публикациях конца 1930-х гг. указал, что современная наука ввиду высокой её институционализации нуждается в централизованной системе «хранения репринтов» научных публикаций, облегчающей доступ к релевантной научной информации [1]. Отталкиваясь

от идей Бернала, Гарфилд в середине 1950-х основал Институт научной информации, целью которого стал сбор, хранение и анализ статей, опубликованных в научных журналах [2].

В начале 1960-х гг. крупный вклад в развитие теоретических основ наукометрии внёс британский физик и историк науки Д. де Солла-Прайс, который в своей книге «Малая наука, большая наука», обозначил термином «большая наука» те организационные перемены в научном сообществе, которые произошли в XVI–XX столетиях и к настоящему времени превратили науку в сложную систему институтов, сообществ учёных и государственных структур, управляющих исследовательской работой [3]. Несколько позже, в конце 1960-х, советский математик и философ В. В. Налимов опубликовал специальную работу, посвящённую развитию науки как информационного процесса, во многом продолжающую мысли и темы, затронутые его британским коллегой [4]. Он предложил и сам термин «наукометрия», признанный мировой наукой.

Для представителей наукометрического кластера характерно рассмотрение науки как процесса циркуляции текстов, своего рода информационного обмена, в ходе которого увеличивается совокупное знание. С этой точки зрения, наиболее важные изменения в науке связаны с цифровизацией, созданием упорядоченных баз данных, позволяющих огромному числу членов международного научного сообщества быть постоянно «подключёнными» к актуальным событиям как в их собственной сфере научных интересов, так и в смежных.

Масштабная цифровая трансформация, которую переживают в начале XXI в. научные коммуникации, находит своё наиболее примечательное выражение в небывалом увеличении числа участвующих в коммуникации, а также в стремительном возрастании скорости обращения научной информации (своего рода повышенном «информационном метаболизме») внутри науки как социальной системы. В центре внимания учёных из наукометрического кластера оказываются сервисы хранения и распространения научной информации, а также те возможности для развития науки, которые они открывают. В качестве обобщения можно сказать, что ключевой категорией для наукометрического взгляда на цифровизацию научных коммуникаций является «научный текст», а базовой перспективой – статистическая.

Третий кластер исследований может быть назван «социологическим», хотя он охватывает не только социологические, но и смежные с ними научные направления. Концептуально он опирается на работы американца Д. Белла, прежде всего на его книгу «Грядущее постиндустриальное общество». В социологическом контексте, предложенном Беллом, важно, что с переходом от индустриального к постиндустриальному (или информационному) обществу существенно меняется организация науки [5]. Приблизительно через поколение после Белла испанский социолог М. Кастельс развил теорию «информационной эпохи», обрисовав её как следующую глобальную эпоху в человеческом развитии. Кастельс, развив некоторые идеи Белла, особо подчёркивал важность сетевых, гибких и дифференцированных сообществ в информационном мире¹.

¹ См., в частности его трилогию об информационном обществе: [6, 7, 8], сокращённое издание на русском языке – [9].

Поскольку в постиндустриальную эпоху основной ценностью становится знание, то, сообразно этому ценностному сдвигу, меняются также и принципы организации и управления наукой. Технологический прогресс создаёт не только условия для стремительного роста числа научных текстов и углубления специализаций, но также меняет модели научных коллективов. Большую роль в них начинает играть не только вертикальная (иерархически организованная), но и горизонтальная коммуникация, нередко пересекающая национальные границы благодаря развитию коммуникационных технологий. Для представителей социологического кластера цифровизация научных коммуникаций связана в первую очередь с изменением организационных форм науки, а также с перераспределением влияния отдельных её дисциплин. Именно в таком контексте исследователи этого кластера рассматривают цифровизацию как процесс изменения самого характера связей между учёными, научными коллективами и институтами, занятыми научным производством и управлением наукой.

Четвёртый кластер подходов можно охарактеризовать как «экономический». Он ярко представлен в вышедших в 2000–2010-х годах работах британского экономиста А. Гоэр, посвящённых развитию цифровых платформ как особых «торговых площадок», объединяющих производителей и потребителей [10]. В подобном контексте цифровизация научных коммуникаций представляется частью более глобального процесса «платформизации» экономики, начавшегося на рубеже XX и XXI вв. Хотя первые крупные работы в рамках этого кластера, освещающие развитие цифровых технологий, появились ещё в 2000-е гг., в настоящее время их число значительно выросло, что объясняется распространением платформ не только в большинстве развитых, но также и развивающихся экономик.

Наиболее примечательной чертой данного кластера как теоретического комплекса можно считать акцент на экономической стороне цифровизации. Говоря обобщённо, цифровая среда науки рассматривается авторами этого направления скорее как совокупность платформ, имеющих экономическое значение (платные подписки на научные журналы, платный доступ к базам данных), чем как система социальных институтов. Научная деятельность и высшее образование, таким образом, коммерциализируются и встраиваются в рыночные отношения, а роль коммуникации становится не только ключевой, но и качественно отличающейся от прежней, доцифровой научной сферы [11].

Происходящие в научных коммуникациях перемены, вызванные цифровизацией, рассматриваются преимущественно как масштабирование уже сложившихся коммуникативных практик (сокращение «времени отклика», ускорение обмена информацией в целом, снижение роли расстояний в географии научных коммуникаций), чем как уже свершившийся факт радикального преобразования коммуникаций в науке. Перемены в научных коммуникациях, таким образом, рассматриваются как факторы, влияющие на экономику научного производства (точнее: на масштабирование процессов научной коммуникации) в широком смысле, – от поддержания работы научных лабораторий и институтов до работы наукометрических баз данных и

создания гигантского рынка журналов и издательств, осуществляющих свою деятельность во многом благодаря цифровым платформам.

Хотя в различных областях и направлениях исследований, а также в различных практиках, объединённых в любой из четырёх кластеров, используются своя терминология, свои понятия, свои методы, можно выделить целый пласт общих для каждого отдельного кластера терминов и понятий. Гораздо меньше единства между всеми кластерами. Но и здесь, как нам представляется, можно выделить некоторое множество понятий, ставших или становящихся своего рода общенаучными по отношению ко всем НИОКТР в области цифровой трансформации. К числу таких понятий относится прежде всего общеупотребимое понятие собственно цифровой трансформации, используемое обычно для характеристики как совокупности процессов цифровизации, происходящих в системе научных коммуникаций в последние несколько десятилетий, так и результатов этих процессов – цифровых научных коммуникаций.

2. СИСТЕМА ПОНЯТИЙ О ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НАУЧНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Словосочетание «цифровая трансформация научных коммуникаций» используется в статье для обозначения единства процесса и результата, т. е. как понятие, охватывающее цифровизацию и цифровые научные коммуникации. В настоящее время совокупность ЦНК ещё не приняла законченный системный вид и находится в процессе оформления, хотя её ключевые компоненты уже активно функционируют.

В контексте исследования научных коммуникаций следует различать понятия оцифровки, цифровизации и цифровой трансформации. Под оцифровкой понимается постепенный перевод всё более значительной части научных текстов (статей, монографий и др., а также архивных документов) в электронные формы. Оцифровка – часть более широкого и ёмкого процесса цифровизации, т. е. распространения и роста влияния электронных форм коммуникации в научной среде [12].

До конца XX века процесс цифровизации редко становился предметом специальных исследований. Как правило, работы, касавшиеся изменения характера научного знания и способов его передачи, охватывали широкий круг вопросов и рассматривали цифровизацию как часть перехода к информационному (или постиндустриальному) обществу. Но с начала 2000-х гг., когда в странах с развитой научно-технологической и образовательной инфраструктурой всё более активно стали разворачиваться процессы перевода журналов и архивов в цифровой формат, появились попытки осмыслить это явление в контексте развития собственно научных коммуникаций. При этом первоначально цифровизация интересовала в основном авторов, занятых социологией академической жизни, и лишь затем стали всё чаще появляться работы, в которых рассматривался эффект цифровизации для управления

наукой, и, наконец, появились более комплексные исследования, посвящённые той динамике отношений внутри треугольника «государство – наука – образование», которая стала возможной благодаря переходу научных коммуникаций в цифровые форматы [13, 14, 15].

Разнообразие и разрозненность исследований цифровой трансформации, их спонтанная специализация достигли к настоящему времени такого уровня, когда уже требуется их кооперация и координация. Анализ показывает, что для этого сложились первоначальные необходимые условия, одним из которых является наличие пласта общеупотребимых понятий, которые могут быть приведены в системный вид и использованы как понятийный аппарат, общий для всех кластеров и позволяющий сформировать единое представление объекта исследования, конечно, рамочное и обобщённое. К числу таких базовых понятий относятся понятия платформы, сети, репозитория, базы данных, блога и др.

Термин «платформа»² первоначально использовался в дисциплинах, связанных с информационными технологиями, и определялся как «среда выполнения», т. е. цифровое пространство, где пользователь выполняет те или иные действия [19]. В настоящее время термин «платформы» используется и другими науками, включая социальные, прежде всего экономикой и социологией, где стал применяться для описания крупных цифровых структур (или «экосистем»), создаваемых, как правило, крупными корпорациями для поддержки собственных продуктов. К примеру, компании Google или Apple предлагают не только собственные телефоны, но также облачные хранилища, аудиотеки и библиотеки – вплоть до производства собственных телесериалов³. В образовательном контексте платформами обычно называют сайты, предлагающие образовательные продукты, причём нередко в «пакетном» (взаимосвязанном) виде, например, онлайн-курсы⁴.

Применительно к складывающейся системе ЦНК можно дать следующее определение: платформа – это информационная система, посредством которой происходит создание, хранение и управление контентом⁵. Поскольку

² О термине «платформа» в контекстах различных отраслей социальных наук см.: [16, 17]; о различии «кооперативных» и «профитных» типов платформ см.: [18].

³ Сам термин «платформа» в этом значении (и связанное с ним понятие «капитализм платформ») был введён в научный оборот Н. Срничком, который использовал его для описания рыночной динамики современной экономики, в которой компании аккумулируют вокруг себя всё большее число сервисов, превращаясь тем самым в платформы. Более подробно см.: [20]. О роли платформ в современной экономике см.: [21, 22, 23].

⁴ Попытка классификации такого рода онлайн-платформ сделана в статье [24].

⁵ Более развёрнутое определение предлагается в [25, с. 71]: «Платформа — информационная система или компьютерная программа, используемая для обеспечения и организации совместного процесса создания, редактирования и управления контентом. Она предоставляет возможность собирать гетерогенные источники информации, соединять различных пользователей (рекламодателей, продавцов, покупателей), интегрировать содержание, аналитику и сервис, например, базы данных и онлайн-доступ к ним, специализированное программное обеспечение для хранения и публикации документов и пр. Эти цифровые инфраструктуры встроены в деятельность крупных научных издательств и представляют собой новую бизнес-модель на рынке журнальной продукции. Инновации в виде цифровых платформ обеспечивают более эффективные, доступные и простые способы распространения и потребления культурных продуктов».

основной единицей контента в системе ЦНК выступает научный текст (документ), то наиболее распространёнными типами платформ являются сайты научных журналов, издательств и научных организаций.

«Сеть» – базовое понятие, встречающееся у исследователей, работающих в разных кластерах. Термин «сеть» восходит к социологии и психологии, хотя позднее разработка и изучение сетей стали неотъемлемой частью информационных технологий. В социально-психологическом контексте сеть определялась как социальная структура, состоящая из акторов (индивидуальных или коллективных), образующих разнонаправленные связи⁶. Позднее возникла дисциплина, исследующая различные сложные сети (телекоммуникационные, семантические, биологические и т. д.), и в таком контексте термин «сеть» принимает скорее «технический» оттенок – как совокупность узлов и связей между ними⁷.

В контексте научных коммуникаций «сети» – это интернет-платформы, предназначенные для выстраивания и организации социальных взаимоотношений учёных, их кооперации. Большинство научных сетей выполняют такие функции, как семантический поиск, обмен публикациями, цитирование, форумы, комментирование, создание групп по интересам и др. Однако в зависимости от методологических акцентов, определяемых тем или иным исследовательским кластером, это определение может быть различным образом уточнено. Так, авторы из «социологического кластера» в первую очередь заинтересованы в изучении новых способов самоорганизации научного сообщества, возникших (или получивших новый стимул) благодаря такого рода сетям. Для авторов экономического направления больший интерес представляют рыночные аспекты функционирования сетей (коммерциализация доступа, к примеру, и её эффект).

Ещё одним общим понятием, относящимся ко всем направлениям исследований цифровой трансформации, входящим в разные кластеры, является понятие «репозиторий». Под репозиторием понимается электронная система для длительного хранения, накопления и работы с результатами интеллектуальной деятельности (статьями, книгами, журналами, схемами, тезисами конференций, т. е. научными текстами), поддерживаемая в научной или образовательной организации [28]. Репозитории играют весьма значительную роль в цифровизации научных коммуникаций, поскольку обеспечивают «информационный круговорот» в научной среде, давая возможность доступа к хранилищам информации, необходимой для поддержания и развития научно-технологической и образовательной сфер.

К числу базовых понятий следует отнести также понятие «база данных», используемое во всех кластерах. Этим термином обозначается объективная (реализованная с помощью программного обеспечения) форма организации совокупности данных (статей, расчётов, нормативных актов, исторических документов и т. д.) [29]. В научных коммуникациях эти структуры, способные хранить и представлять пользователям огромные массивы информации, играют важную роль, которая для представителей, например, «наукометри-

⁶ О понятии «сеть» в различных близких социологии аналитических контекстах см.: [26].

⁷ О таком понятии сети см.: [27].

ческого» кластера представляется ключевой во всей совокупности современных цифровых коммуникаций применительно к науке.

Базовым следует, вероятно, признать и понятие «блог», ставшее фактически равноправным с понятием средств массовой информации. Под блогом обычно понимается интернет-площадка, в рамках которой пользователь (или группа пользователей – сообщество) ведёт регулярные записи, выкладывая тексты или мультимедийные файлы⁸. Блоги возникли в качестве своего рода «сетевых дневников», однако, в настоящее время значительная их часть организована тематически, хотя роль автора в них по-прежнему остаётся чрезвычайно значимой. В контексте научных коммуникаций блоги зачастую выполняют функцию популяризации научного знания: многие сообщества экспертов или отдельные учёные с помощью блогов ведут просветительскую деятельность, вступают в переписку с читателями и другими учёными.

Совокупность достаточно большого числа понятий, включая понятия цифровой трансформации, оцифровки, цифровизации, сети, репозитория, цифровой платформы, базы данных, блога, общих для всех кластеров, позволяет говорить о существовании условий для кооперации научных направлений разных кластеров. Такая кооперация предполагает разработку на основе единой понятийной системы общей концепции цифровой трансформации, включая схему процесса цифровизации и модель ЦНК. Анализ и обобщение многочисленных исследований цифровой трансформации научных коммуникаций как процесса (цифровизация) и как результата (ЦНК) позволяет предложить для обсуждения общую характеристику цифровизации и цифровых научных коммуникаций.

3. ЦИФРОВИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

В исследованиях цифровизации научных коммуникаций обычно рассматриваются отдельные аспекты и этапы данного процесса. Но содержащийся во многих работах анализ цифровизации позволяет сделать общий вывод о доминирующем целостном представлении процесса цифровизации как преобразования всей цепочки стадий циркуляции информации, включая публикацию, хранение и трансляцию. При этом в зависимости от дисциплинарного статуса каждого научного направления и кластера циркулировать могут либо документы, либо информация, либо знания. Общей конвенции по этому поводу в настоящее время ещё не существует.

В развитии научных коммуникаций можно выделить три исторические стадии, связанные с технологическим развитием и изменениями в организации исследований и управлении наукой. На первом этапе основным форматом научных коммуникаций наряду с личным общением была переписка учёных, разбросанных по разным городам и странам Европы. На втором этапе – с середины XVII века – система научных коммуникаций стала вы-

⁸ Подробнее о роли блогов в современной системе научной коммуникации: [30]. О блогах как особом жанре научного текста см.: [31].

страиваться вокруг профильных научных журналов, распространявшихся на национальном и международном уровнях. В XXI веке можно говорить о наступлении третьего этапа в развитии, основным содержанием которого становится цифровая трансформация научных коммуникаций, в результате которой происходит переход от печатных к преимущественно электронным формам передачи информации, в результате чего складывается система ЦНК как совокупность подсистем и элементов информационной инфраструктуры науки, имеющих различный, но комплементарный функционал. Перевод массивов научных публикаций и архивных документов в цифровой формат, перевод информационных потоков внутри научного сообщества в электронные формы закономерно ведут к существенным изменениям не только в научных коммуникациях, но также в самих научных исследованиях и в организации науки.

Цифровизация при этом не столько отменяет традиционные механизмы научной коммуникации, такие как переписка или публикация, сколько трансформирует значительную их часть в новые формы и дополняет новыми цифровыми системами. Появляются электронная почта, цифровые платформы, научно-образовательные сети, посредством которых происходит публикация, хранение и распространение научных текстов. Символической отправной точкой цифровизации считается 1956 год, когда Ю. Гарфилд, вдохновлённый идеями Дж. Д. Бернала, основал в Филадельфии Институт научной информации, в котором собирались и обрабатывались образцы научной периодики из различных наук. С течением времени Институт, пройдя через ряд поглощений и реорганизаций, стал площадкой одной из крупнейших наукометрических баз данных, прошедших цифровизацию, и своего рода образцом для последующих структур, занимающихся схожими задачами⁹.

Использование ИКТ для цифровизации научных коммуникаций в деятельности ISI служило целям сбора, хранения и обработки вторичного информационного потока научных публикаций. Радикальное изменение самого процесса научных коммуникаций началось с развитием электронной почты и впоследствии интернета, а затем и Всемирной паутины (Web). Именно такое использование ИКТ для научных коммуникаций радикально трансформировало их, переводя из печатного в электронное состояние.

Чуть позднее и в целом параллельно этому процессу шло создание ARPANET – компьютерной сети, объединяющей академические, т. е. преимущественно университетские организации в США, что позволяло учёным из разных концов страны находиться в постоянном контакте друг с другом¹⁰. После того как в 1990-е годы множество частных инвесторов заинтересовались организацией компьютерных сетей, стала стремительно оформляться новая архитектура глобальных научных коммуникаций, внедряемая не только отдельно взятыми университетами и лабораториями, но также государ-

⁹ Основные положения наукометрии как отрасли науки и главные черты библиографической системы изложены Гарфилдом в работе [32]; общий обзор развития наукометрии и её роль в цифровизации научной периодики см.: [33].

¹⁰ Подробнее об исторической роли ARPANET как связующего звена для американского академического сообщества см.: [34].

ствами и корпорациями. Вопрос о том, насколько и каким именно образом интернет-подключение бизнеса повлияло на научные коммуникации, требует, однако, дополнительного изучения¹¹.

В российской науке процесс цифровизации научных коммуникаций интенсивно развивается с рубежа 2000-х и 2010-х, что в общем совпадает с общемировыми тенденциями. Старт цифровизации был дан ещё в начале 1990-х, когда созданные в России научные сети были поддержаны через структуры РФФИ и специальные программы Министерства науки под названием «Научные сети компьютерных телекоммуникаций для науки и высшей школы». Темпы роста цифровой научной инфраструктуры в России долгое время остаются сравнительно высокими. Но характер использования цифровизации в условиях бюрократического управления научно-технологической сферой в современной России порой снижает положительный эффект цифровизации и осложняет развитие научного производства. Цифровизация системы научных коммуникаций в России характеризуется также существенными региональными диспропорциями.

Научно-образовательные сети и цифровые платформы (сайты журналов, научных организаций, издательств) в России сравнительно активно используются учёными для коммуникации, хотя есть большие проблемы с контентом – качеством публикаций и уровнем научных журналов. Размещаемый на платформах контент часто включает в себя тексты, не имеющие научной ценности и написанные «для отчётности»¹². Функционирование сетей оценивается исследователями выше¹³. В определённом смысле, коммуникация посредством социальных сетей позволяет учёным свободно публиковать научные тексты и самостоятельно формировать сообщества. Повышение стандартов качества публикуемого контента является, по общему мнению, необходимым и неизбежным, хотя темпы и характер перемен представляют собой открытый вопрос.

4. ЦИФРОВЫЕ НАУЧНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

Складывающаяся в процессе цифровизации совокупность ЦНК представляет собой социальную инфраструктуру, в рамках которой с помощью «цифры» осуществляется фиксация, хранение и трансляция научной информации. Терминология в разных кластерах и согласно пирамиде DIKW различается.

¹¹ Общий обзор цифровизации бизнеса, влияние этого процесса на научные коммуникации, государственные и частные НИОКР, а также некоторые итоги цифровизации в развитых экономика за последние 15–20 лет – см. доклад ОЭСР: [35].

¹² Одним из важных, но малозаметных следствий такого положения дел становится общее снижение престижности научной и образовательной карьеры при возрастании бюрократических нагрузок на преподавателей, что ведёт к общему снижению уровня образования и, косвенно, к архаизации общества. Развёрнутый социологический анализ этих процессов представлен в работе [36].

¹³ Детальный социологический анализ возможностей цифровых научных сетей как элементов научной коммуникации представлен в работе [25, с. 170–180].

Говорится о данных, информации, знаниях¹⁴. Совокупность ЦНК характеризуется тем, что в ней коммуникации, включая функции фиксации, архивирования и собственно трансляции информации, осуществляются преимущественно в электронных формах.

Совокупность ЦНК на данном этапе развития с некоторой долей условности может быть охарактеризована как система, находящаяся в стадии своего оформления. Формирующаяся система ЦНК, на наш взгляд, состоит в настоящее время из двух сложных по своим составу и структуре и находящихся в интенсивном взаимодействии друг с другом подсистем, которые обобщённо можно назвать «цифровыми платформами» и «цифровыми социальными сетями» [25, с. 78–102]. Обе эти подсистемы в разной степени и пропорции обеспечивают функции фиксации, архивации и трансляции контента. С некоторой долей условности можно представить данные подсистемы ЦНК как её уровни. Сознавая всю дискуссионность предложенного представления объекта исследования, авторы выносят его на общее обсуждение.

В рамках кластера ИКТ-исследований, где в центре внимания находится сам информационно-технологический субстрат ЦНК, такое представление вообще может не иметь смысла, так как сети можно рассматривать как частный случай платформ. В рамках других кластеров, где анализируются прежде всего функции, предложенное понимание структуры системы ЦНК имеет смысл. В практике и в какой-то степени в исследованиях платформы и сети обычно различаются. Полагаем, что различаются они главным образом по трём основаниям, каждое из которых не является абсолютным. Платформы и сети различаются в настоящее время по их реальному функционалу, по способу их формирования и степени формализации.

Хотя и платформы, и сети обеспечивают весь цикл циркуляции информации, включая её фиксацию, хранение и трансляцию, функционал платформ несколько смещён, по крайней мере в настоящее время, в сторону первых двух функций, а сетей, напротив, – в сторону прежде всего функции трансляции. Разумеется, такое различие платформ и сетей не абсолютно, так как платформы (цифровые библиотеки, цифровые архивы, веб-сайты), кроме функций фиксации и хранения, обеспечивают также и трансляцию информации, а социальные сети (Academia.edu, ResearchGate, профильные сообщества в Facebook и др.), наряду с трансляцией, предоставляют возможности для хранения научного контента в цифровой форме, как это делают библиотеки и архивы.

Другими основаниями для различения подсистем системы ЦНК являются способ их формирования и уровень формализации. Основное различие проводится в данном случае между структурами, созданными главным об-

¹⁴ Термин «Пирамида DIKW» обозначает класс моделей, описывающих отношения между четырьмя взаимосвязанными компонентами: данными (D – data), информацией (I – information), знанием (K – knowledge) и мудростью (W – wisdom). Эти отношения носят иерархический характер, образуя пирамиду (иногда говорят также о континууме) с данными в основании и мудростью на вершине. Каждый следующий уровень этой пирамиды представляет собой расширение и углубление предыдущего, а мудрость выступает в этой модели своего рода точкой максимального накопления, или «интегральным знанием», позволяющим оценить всю совокупность отношений элементов в целом. Развёрнутое описание и комментарий к этой модели см.: [37].

разом «сверху», т. е. по решению какой-либо организации, и структурами, возникшими, как правило, на основе самоорганизации, «снизу», без институциональной поддержки. Это отличие сетей от платформ, как и в случае с их функциями, не является абсолютным, так как некоторые социальные сети созданы «сверху», а некоторые платформы либо, будучи созданы сверху, в дальнейшем заполняются на основе самоорганизации, либо даже созданы «снизу».

По уровню формализации различие между архивами и научно-образовательными социальными сетями, на первый взгляд, представляется малозаметным, но на самом деле является существенным, поскольку библиотеки и социальные сети, созданные в разных институциональных условиях, как правило, действуют в различных правовых режимах, которые зависят в том числе от принципов лицензирования (свободные или проприетарные лицензии, открытый или закрытый доступ и т. д.).

Структура системы ЦНК схематически может быть представлена следующим образом (см. рис. 1):

УРОВЕНЬ 1: ПЛАТФОРМЫ		
Цифровые библиотеки	Сайты научных журналов	Цифровые архивы
УРОВЕНЬ 2: СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ		
Тематические блоги	Научно-образовательные социальные сети	Форумы

Рис. 1. Структура системы ЦНК

Подсистема платформ в системе ЦНК включает в себя в качестве основных элементов: сайты научных журналов и издательств, цифровые архивы (репозитории), цифровые библиотеки (хранилища статей, монографий и др.).

Сетевая подсистема в системе ЦНК включает в себя в качестве основных элементов: научно-образовательные социальные сети¹⁵ или социальные сети для науки и образования (social academic networks), блоги, форумы. При этом

¹⁵ Следует подчеркнуть, что данный термин не вполне равнозначен распространённому в международной (прежде всего англоязычной) среде термину «academic social networks» (академические социальные сети), так как в России, в отличие, например, от США или Великобритании, наука более жёстко отделена от высшего образования на институциональном плане. В России значимое место в научном ландшафте занимает Академия наук – структура, точного аналога которой во многих других странах с развитой научной традицией не существует. Предлагаемый термин «научная социальная сеть» охватывает все научные организации, вне зависимости от их ведомственной принадлежности.

последние две формы серьёзно отстают от соцсетей в плане важности и масштаба сообществ, хотя их влияние было значительным примерно 10–12 лет назад. Некоторое снижение значения этих форм вызвано в основном причинами, связанными с развитием дизайна и расширением аудитории интернета. Если до появления социальных сетей основная коммуникация разворачивалась в блогах и на отдельных сайтах, то с появлением таких сервисов, как Facebook, Academia.edu, ResearchGate, значительная часть функционала отдельных (standalone) блогов и сайтов была включена в набор функций более крупных игроков, набравших значительное число участников.

И в системе ЦНК, и в системе научных коммуникаций доцифровой¹⁶ эпохи основной «единицей» текстуально оформленной информации является научный документ (статья, монография и др.), представляющий результаты научной деятельности. Но в цифровую эпоху не только меняется с печатной на цифровую форма документа, а появляются и новые цифровые формы, например, «живые» публикации (liquid publication)¹⁷. Научные коммуникации доцифровой и цифровой эпох в равной степени обеспечивают процесс циркуляции информации в науке и обществе, включая её фиксацию в документах, хранение и трансляцию в пространстве и во времени. Но цифровая трансформация научных коммуникаций привела к ряду существенных изменений в циркуляции информации. Это выражается прежде всего в резком масштабировании объёмов информации, в резком ускорении её циркуляции, в принципиальном упрощении доступа к информации, в значительном облегчении создания всевозможных коллабораций, в т. ч. международных.

В отличие от доцифровой эпохи система ЦНК позволяет аккумулировать огромные массивы информации. Исследователями признаётся, что цифровые технологии и ИКТ в целом являются мультипликаторами, которые позволяют существенно масштабировать процессы (в данном случае – научных коммуникаций). В сфере научных коммуникаций это не только просто цифровизация традиционных процессов научных коммуникаций. Для работы с огромными цифровыми массивами информации требуются специальные сотрудники и особые навигационные системы. Даже базы данных, такие как WoS и Scopus, являются уже не только архивами, но и системами поиска информации. В этом проявляется один из важнейших эффектов цифровой трансформации в настоящее время. Но ещё более глубокая цифровая трансформация научных коммуникаций будет происходить под нарастающим воздействием цифровых технологий, способных изменить научные коммуникации радикально.

Уже одно только распространение навигационных систем требует от всего научно-образовательного сообщества развития собственных компетенций. Как следствие, растёт необходимость своего рода «цифровой гра-

¹⁶ Далее в статье термин «доцифровой» указывает на исторически более ранние системы, существовавшие до возникновения нынешней системы ЦНК, без подробного различения, поскольку задача более детального сравнения и выявления особенностей систем научных коммуникаций, предшествовавших цифровой, выходит за рамки настоящего исследования. Более подробно об исторических особенностях и динамике форм научных коммуникаций см.: [38].

¹⁷ Подробнее о «живых публикациях» как элементе научной коммуникации см.: [39].

мотности» или, точнее, «цифровой навигации» в архивах, по аналогии с навыком работы в специализированных библиотеках [40]. Но необходимость повышения цифровой культуры обусловлена не только задачами поиска информации в электронных библиотеках или архивах, а также необходимостью использования цифровых технологий в других процессах научной коммуникации.

По мере развития информационного общества в 1970-х и 1980-х, а также перехода к современным формам электронной коммуникации (в том числе в научно-технологической и образовательной сферах) объём информации, производимой человечеством, нарастает неуклонно: для описания этого явления был предложен термин «информационный взрыв»¹⁸. Применительно к научным коммуникациям важно то, что цифровые технологии не только стремительно увеличивают объёмы накопленной и обрабатываемой информации, но при этом повышают «производительность» научного труда (публикации, результаты экспериментов, НИОКР и т. д.)

Наряду с масштабированием, по мере ввода всё новых и новых «составных частей» платформ и сетей, стремительно возрастает «скорость обращения» информации, сокращается «время отклика», т. е. реакция научного сообщества на публикации. Обмен информацией (статьями, данными исследований, препринтами и т. д.) происходит уже за дни, если не за часы, после появления статьи. Достоинством ЦНК является и то, что они существенно упрощают доступ к научным достижениям. Процессы оцифровки научных архивов и библиотек, наряду с принципиально международным характером сетевого пространства, существенно облегчают научный поиск и работу для всё большего числа учёных.

ЦНК облегчают складывание международных коллабораций благодаря в том числе научным социальным сетям. При развитой стандартизации масштабирование, ускорение обращения и облегчение доступа к информации приводят к интенсификации исследований и развитию масштабной научной кооперации, в том числе полидисциплинарной и международной. Создаваемая в ходе цифровизации инфраструктура социальных сетей позволяет учёным всё более оперативно обмениваться информацией, становясь инструментом самоорганизации для множества научных сообществ. Если в доцифровом научном пространстве учёные зачастую были разделены национальными границами, то цифровизация научных коммуникаций заметно снижает значимость этого барьера, позволяя исследователям из разных стран не только общаться, но и объединяться в коллаборации, ранее невозможные или маловероятные по чисто техническим причинам. Сообразно с этим процессом возрастает значимость лингвистического фактора в научной коммуникации – знание английского языка как глобального языка современной науки позволяет более оперативно получать сведения о последних научных достижениях.

¹⁸ Это словосочетание возникает в англоязычной журналистской среде около середины 1960-х в связи с резким увеличением доступной отдельно взятому человеку информации. В русскоязычной научной среде этот термин активно использовал А. Д. Урсул начиная, по меньшей мере, с 1970-х гг. Подробнее об этом явлении и его значении для социальных наук см. в работе: [41]. Об информационном взрыве и кризисе информации в современной науке см.: [42].

Исследователи цифровой трансформации отмечают также ряд других особенностей системы ЦНК по сравнению с традиционной системой. Так, С. А. Душина, В. А. Куприянов и Т. Ю. Хватова отмечают более публичный характер ЦНК – открытость значительных её частей для пользователей (по крайней мере, из профессиональных сообществ) [25, с. 88, 92]; возрастание скорости циркуляции знаний – сокращение времени «отклика» для научной публикации [Там же, с. 74], изменение роли экспертов в научной системе [Там же, с. 102]. Исследователи отмечают также появление новых «уровней» внутри самой системы¹⁹. В то же время некритическое восприятие и способ использования наукометрии в ходе реализации государственной научно-технологической политики, как отмечают исследователи, может привести к серьёзным долгосрочным проблемам в сфере науки и высшего образования²⁰.

ВЫВОДЫ

Цифровая трансформация науки и научных коммуникаций в том числе является объектом значительного числа самых разнообразных исследований, проводимых в рамках многих научных направлений. Исследования цифровой трансформации в настоящее время ведутся, как правило, разрозненно, накопленные массивы эмпирического материала оказываются обособленными. Для многих исследователей очевидно, что существует необходимость координации полидисциплинарных исследований, методологической рефлексии и теоретического обобщения полученных данных. Исследования цифровой трансформации могут быть сгруппированы в несколько кластеров, каждый из которых характеризуется специфическим подходом и способом представления объекта.

В настоящее время цифровая трансформация научных коммуникаций наиболее активно исследуется в рамках четырёх кластеров – информационно-технологического, наукометрического, социологического и экономического. Кластеры внутренне достаточно разнородны, но ещё сильнее они отличаются друг от друга самим подходом и способом представления объекта. В то же время можно выделить достаточно внушительную группу понятий, используемых в рамках всех четырёх кластеров, что создаёт основу для формирования общего видения цифровой трансформации, сближения имеющихся массивов информации и координации полидисциплинарных исследований. К числу этих понятий следует отнести прежде всего понятия цифровой трансформации, цифровизации, цифровых научных коммуникаций, платформы, сети, репозитория, базы данных, блога и др.

Кластер, связанный с информационно-коммуникационными технологиями, рассматривает цифровизацию научных коммуникаций как очередной

¹⁹ В частности, уже упомянутых «платформ», которые служат характерной чертой современной рыночной экономики, особенно в развитых странах.

²⁰ Более подробно об этих проблемах: [43, 44, 45]

этап технологического развития, но сосредотачивается в большей степени на изменениях, происходящих в материальной инфраструктуре науки, связанных с распространением цифровых технологий. Для тематически близкого (но не тождественного ему по проблематике) экономического кластера цифровизация научных коммуникаций – это процесс, связанный с серьёзными переменами в экономической организации научного сообщества, который стимулируется технологическими инновациями и растущей коммерциализацией научной жизни в целом. Наукометрический кластер рассматривает цифровизацию научных коммуникаций в контексте всевозрастающей скорости обмена научной информацией, которая не просто требует отдельного изучения, но также порождает качественные изменения в самой системе управления наукой. Наконец, социологический кластер более всего сосредоточен на изменениях в организации (как вертикальной, так и горизонтальной) научного сообщества, связанной с изменениями в режиме научных коммуникаций, вызванными распространением цифровых технологий.

Выявляя общее и особенное в четырёх перечисленных подходах, можно – пусть и в самых общих чертах – наметить контуры складывающейся системы цифровых научных коммуникаций, а также обозначить некоторые методологические проблемы, возникающие при работе с такой большой и неоднородной совокупностью понятий как «цифровые научные коммуникации». Последовательное рассмотрение специфики каждого из четырёх кластеров, выявление пласта понятий, общих для всех подходов и направлений исследований, позволяют предложить возможный единый способ представления объекта – цифровой трансформации научных коммуникаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Bernal J. D.* The Social Function of Science. London : George Routledge and Sons, Ltd., 1939. 501 p.
2. *Garfield E.* Citation Indexes for Science: A New Dimension in Documentation through Association of Ideas // *Science*. 1955. № 122 (3159). Pp. 108–111.
3. *Солла Прайс де Д. Д.* Малая наука, большая наука // *Наука о науке : сборник статей / Пер. с англ.* М. : Прогресс, 1966. С. 281–384.
4. *Налимов В. В.* Наукометрия. Изучение развития науки как информационного процесса / В. В. Налимов, З. М. Мульченко. М. : Наука, 1969. 192 с.
5. *Белл Д.* Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования / Пер. с англ. М. : Academia, 1999.
6. *Castells M.* The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture. Vol. I. Cambridge, Oxford : Blackwell, 1996.
7. *Castells M.* The Power of Identity, The Information Age: Economy, Society and Culture. Vol. II. Cambridge, Oxford : Blackwell, 1997.
8. *Castells M.* End of Millennium, The Information Age: Economy, Society and Culture. Vol. III. Cambridge, Oxford : Blackwell, 1998.
9. *Кастельс М.* Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. М. : ГУ ВШЭ, 2000. 608 с.

10. *Gawer A.* Bridging differing perspectives on technological platforms: toward an integrative framework // *Research Policy*. 2014. Vol. 43, № 7. Pp. 1239–1249.
11. *Ершова Т. В.* Цифровые платформы для исследований и разработок / Т. В. Ершова, Ю. Е. Хохлов // *Информационное общество*. 2020. № 6. С. 17–24.
12. *Ермоленко В. В.* Электронные документы, оцифровка и археология знаний / В. В. Ермоленко, А. С. Ермошина, Д. В. Ланская // *Естественно-гуманитарные исследования*. 2020. № 29 (3). С. 152–158.
13. *Johnes J.* Performance Indicators in Higher Education: UK Universities / J. Johnes, J. Taylor. Society for Research into Higher Education, 1990. 198 p.
14. *Stephans P.* The Economics of Science // *Journal of Economic Literature*. 1996. № 34 (3). Pp. 1199–1235.
15. *Saisans M.* [et al.] Rickety Numbers: Volatility of University Rankings and Policy Implications // *Research Policy*. 2011. № 40. Pp. 165–177.
16. *McAfee A.* Machine, platform, crowd: harnessing our digital future / A. McAfee, E. Brynjolfsson. W. W. Norton and Company, 2017.
17. *Mirowski P.* The future(s) of open science // *Soc. Stud. Sci.* 2018. Vol. 48, № 2. Pp. 171–203.
18. *Benkler Y.* The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom. Yale University Press, 2006.
19. *Рыжкова М. В.* Концептуализация феномена «цифровая платформа»: рынок или бизнес? // *Вестник Томского государственного университета. Экономика*. 2019. № 47. С. 48–66. DOI: 10.17223/19988648/47/4.
20. *Срничек Н.* Капитализм платформ / Пер. с англ. и науч. ред. М. Добряковой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 128 с.
21. *Gawer A.* Platform Dynamics and Strategies: From Products to Services // A. Gawer (eds.). *Platforms, Markets and Innovation*. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar Publishing, 2009.
22. *Tirole J.* The Theory of Industrial Organization. London : MIT Press, 1988.
23. *Evans D. S.* Markets with two-sided platforms? / D. S. Evans, R. Schmalensee // *Issues in Competition and Law and Policy (ABA Section of Antitrust Law)*. 2008. Vol. 1, chapter 28. Pp. 667–693.
24. *Смирнова А. А.* Образовательные онлайн-платформы как явление современного мирового образования: к определению понятия // *Искусственные общества*. 2019. Т. 14, № 1. DOI: <https://doi.org/10.18254/S207751800005274-0>
25. *Душина С. А.* Учёные в сетях «открытой науки» / С. А. Душина, В. А. Куприянов, Т. Ю. Хватова. СПб. : Политехника сервис, 2019. 200 с.
26. *Otte E.* Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences / E. Otte, R. Rousseau // *Journal of Information Science*. 2002. Vol. 28, № 6. Pp. 441–453.
27. *Dorogovtsev S. N.* Evolution of Networks: From biological networks to the Internet and WWW / S. N. Dorogovtsev, J. F. F. Mendes. Oxford University Press, 2003.
28. *Федотов А. М.* Цифровой репозиторий в научно-образовательной информационной системе / А. М. Федотов, А. Т. Байдавлетов, О. Л. Жижимов, М. А. Самбетбаева, О. А. Федотова // *Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии*. 2015. Т. 13, вып. 3. С. 68–86.
29. *Божко К. А.* Современные базы данных и их экономическая целесообразность в телекоммуникационных сетях // *Транспортное дело России*. 2012. № 4. С. 145–147.
30. *Елизаров А. М.* Блоги в системе научных коммуникаций / А. М. Елизаров, А. В. Кириллович, Е. К. Липачев // *Учёные записки ИСГЭ*. 2017. Т. 15, № 1. С. 209–214.

31. *Богданова И. Ф.* Онлайн-пространство научных коммуникаций // Социология науки и технологий. 2010. Т. 1, № 1. С. 140–161.
32. *Garfield E.* The history and meaning of the journal impact factor // Journal of American Medical Association. 2006. Vol. 295, № 1. Pp. 90–93. DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.295.1.90>.
33. *Bornmann L.* What Do Citation Counts Measure: A Review of Studies on Citing Behavior / L. Bornmann, H.-D. Daniel // Journal of Documentation. 2008. Vol. 64, № 1. Pp. 45–80.
34. *Abbate J.* Inventing the Internet. Cambridge, MA : MIT Press, 2000. Pp. 39, 57–58.
35. OECD. The Digitalisation of Science, Technology and Innovation: Key Developments and Policies. Paris : OECD Publishing, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1787/b9e4a2c0-en>.
36. Научоёмкие производства в системе взаимодействия институтов : монография / Отв. ред. Г. А. Ключарёв. М. : ФНИСЦ РАН, 2021. С. 46–62.
37. *Rowley J.* The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy // Journal of Information and Communication Science. 2007. Vol. 33, № 2. Pp. 163–180. DOI: <https://doi.org/10.1177/0165551506070706>
38. *Ломовицкая В. М.* Из истории научных коммуникаций // Социология науки и технологий. 2017. Т. 8, № 4. С. 37–44.
39. *Паринов С. И.* «Живые» документы в электронных библиотеках / С. И. Паринов, М. Р. Когаловский // Прикладная информатика. 2009. № 6 (24). С. 123–131.
40. *Чигишева О. П.* Цифровая грамотность исследователя в условиях открытой науки // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2018. Т. 7, № 4 (25). С. 241–244.
41. *Major C. H.* An introduction to qualitative research synthesis: Managing the information explosion in social science research / C. H. Major, M. Savin-Baden. Routledge, 2010. 200 p.
42. *Урсул А. Д.* Проблема информации в современной науке. М. : Наука, 1975. 287 с.
43. *Kostoff R.* The use and misuse of citation analysis in research evaluation // Scientometrics. 1998. Vol. 43, issue 1. Pp. 27–43.
44. *Raan van A.* Fatal Attraction: Conceptual and Methodological Problems in the Ranking of Universities by Bibliometric Methods // Scientometrics. 2005. Vol. 62, № 10: Pp. 133–143.
45. *Михайлов О. В.* Роль цитируемости исследователя в оценке его научной деятельности // Наукоевческие исследования, 2012 : сборник научных трудов. М. : Директ-Медиа, 2014. С. 138–150.

Статья поступила в редакцию 10.04.2021. Принята к печати 25.05.2021.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Семёнов Евгений Васильевич

e-mail: eugen.semenov@inbox.ru

Доктор философских наук, профессор, академик НАН Украины; главный научный сотрудник, Институт социологии Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН; главный редактор, журнал «Управление наукой: теория и практика», Москва, Россия

AuthorID РИНЦ: 764546

ORCID Id: 0000-0001-8159-9163

Соколов Дмитрий Васильевич*e-mail: d.v.sokolov.1985@yandex.ru*

Научный сотрудник, Институт социологии Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН; ответственный секретарь, журнал «Управление наукой: теория и практика», Москва, Россия

AuthorID РИНЦ: 761208

ORCID Id: 0000-0001-5502-7225

METHODOLOGICAL PROBLEMS OF COMPLEX RESEARCHES OF A DIGITAL TRANSFORMATION IN SCIENTIFIC COMMUNICATION

DOI: 10.19181/smtp.2021.3.2.4

Evgeny V. Semenov¹, Dmitry V. Sokolov¹

¹ Institute of Sociology of Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS, Moscow, Russian Federation

Abstract. The article substantiates the need for methodological reflection for an orderly polydisciplinary study of the digital transformation of scientific communications, based on identifying four possible options for studying the transformation; a possibility to present a system of digital scientific communications (DSC) as an object of complex research and the proposed approach to create its possible model is underlined. A brief outline of the methodological specifics of each of the research clusters describing digital transformation is given: scientometric, sociological, economic, as well as a cluster related to information and communication technologies. Their historical features are briefly described, as well as the most important milestones in the development of the digital transformation of scientific communications. A number of general scientific concepts (platform, network, blog, repository, database) used in digital transformation research are also presented, and their terminological specificity within the studied clusters is indicated. The article also proposes a model of the DSC system, based on the theoretical developments of the studied clusters, primarily - scientometric, sociological and economic ones. The DSC system model would contribute to the development of a holistic, more accurate and complete representation of the digital transformation of the field of research and development, including research activities, the information environment of science and the system of scientific communications.

Keywords: digitalization, digital transformation, digital scientific communications, digital platforms, social networks, repository

Acknowledgements: The authors would like to thank Y. E. Hohlov for the valuable remarks during the discussion of an article's early draft.

For citation: Semenov, E. V. and Sokolov, D. V. (2021). Methodological Problems of Complex Researches of a Digital Transformation in Scientific Communication. *Science Management: Theory and Practice*. Vol. 3, No. 2. Pp. 75–98.

DOI: 10.19181/smtp.2021.3.2.4

REFERENCES

1. Bernal, J. D. (1939). *The Social Function of Science*. London: George Routledge and Sons, Ltd. 501 p.
2. Garfield, E. (1955). Citation Indexes for Science: A New Dimension in Documentation through Association of Ideas. *Science*. No. 122 (3159). Pp. 108–11.
3. Solla Price de, D. J. (1966). Little Science, Big Science. In: *The science of science* [Russ. ed.: Nauka o nauke]. Moscow: Progress publ. Pp. 281–384. (In Russ.).
4. Nalimov, V. V. and Mul'chenko, Z. M. (1969). *Naukometriya. Izuchenie razvitiya nauki kak informatsionnogo protsesssa* [Scientometrics. Study of the development of science as an information process]. Moscow: Nauka publ. 192 p. (In Russ.).
5. Bell, D. (1999). The Coming of Post-Industrial Society: A Venture of Social Forecasting [Russ. ed.: Gryadushchee postindustrial'noe obshchestvo. Opyt sotsial'nogo prognozirovaniya]. Moscow: Academia publ. (In Russ.).
6. Castells, M. (1996). *The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture*. Vol. I. Cambridge, Oxford: Blackwell.
7. Castells, M. (1997). *The Power of Identity, The Information Age: Economy, Society and Culture*. Vol. II. Cambridge, Oxford: Blackwell.
8. Castells, M. (1998). *End of Millennium, The Information Age: Economy, Society and Culture*. Vol. III. Cambridge, Oxford: Blackwell.
9. Castells, M. (2000). *The Information Age: Economy, Society and Culture* [Russ. ed.: Informatsionnaya epokha: ekonomika, obshchestvo i kul'tura]. Ed. by O. I. Shkaratan. Moscow: HSE publ. 608 p.
10. Gawer, A. (2014). Bridging differing perspectives on technological platforms: toward an integrative framework. *Research Policy*. Vol. 43, No. 7. Pp. 1239–1249.
11. Ershova, T. V. and Hohlov, Ju. E. (2020). Digital research & development platforms. *Informatsionnoe obshchestvo*. No. 6. Pp. 17–24. (In Russ.).
12. Ermolenko, V. V., Ermoshina, A. S. and Lanskaya, D. V. (2020). Electronic documents, digitization and archeology of knowledge. *Natural humanitarian studies*. No. 29 (3). Pp. 152–158. (In Russ.).
13. Johnes, J. and Taylor J. (1990). *Performance Indicators in Higher Education: UK Universities*. Society for Research into Higher Education. 198 p.
14. Stephans, P. (1996). The Economics of Science. *Journal of Economic Literature*. No. 34 (3). Pp. 1199–1235.
15. Saisans, M. [et al.] (2011). Rickety Numbers: Volatility of University Rankings and Policy Implications. *Research Policy*. No. 40. Pp. 165–177.
16. McAfee, A. and Brynjolfsson, E. (2017). *Machine, platform, crowd: harnessing our digital future*. W. W. Norton and Company.
17. Mirowski, P. (2018). The future(s) of open science. *Soc. Stud. Sci*. Vol. 48, No. 2. Pp. 171–203.
18. Benkler, Y. (2006). *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*. Yale University Press.

19. Ryzhkova, M. V. (2019). Conceptualization of a digital platform: market or business? *Tomsk State University Journal of Economics*. No. 47. Pp. 48–66. DOI: <https://doi.org/10.17223/19988648/47/4> (In Russ.).
20. Srnicek, N. (2019). Platform capitalism [Russ. ed.: Kapitalizm platform]. Moscow: HSE publ. 128 p.
21. Gawer, A. (2009). Platform Dynamics and Strategies: From Products to Services, In: A. Gawer (eds.). *Platforms, Markets and Innovation*. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar Publishing.
22. Tirole, J. (1988). *The Theory of Industrial Organization*. London: MIT Press, 1988.
23. Evans, D. S. and Schmalensee, R. (2008). Markets with two-sided platforms? *Issues in Competition and Law and Policy (ABA Section of Antitrust Law)*. Vol. 1, chapter 28. Pp. 667–693.
24. Smirnova, A. A. (2019). Educational online platforms as a phenomenon of modern education: definition of the considered concept. *Artificial Societies*. Vol. 14, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.18254/S207751800005274-0> (In Russ.).
25. Dushina, S. A., Kupriyanov, V. A. and Khvatova, T. Yu. (2019). *Uchenye v setyakh «otkrytoi nauki»* [Scientists in open Science networks]. St.-Petersburg: Politekhnik servis. 200 p. (In Russ.).
26. Otte, E. and Rousseau, R. (2002). Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. *Journal of Information Science*. Vol. 28, No. 6. Pp. 441–453.
27. Dorogovtsev, S. N. and Mendes, J. F. F. (2003). *Evolution of Networks: From biological networks to the Internet and WWW*. Oxford University Press.
28. Fedotov, A. M., Baidavletov, A. T., Zhizhimov, O. L., Sambetbayeva, M. A. and Fedotova, O. A. (2015). Digital repository of scientific and educational information system. *Vestnik Novosibirsk state university. Series: Information technologies*. Vol. 13, No. 3. Pp.: 68–86. (In Russ.).
29. Bozhko, K. A. (2012). Modern kinds of databases and its economic efficiency in the telecommunications. *Transport business in Russia*. No. 4. Pp. 145–147. (In Russ.).
30. Elizarov, A. M., Kirillovich A. V. and Lipachev, E. K. (2017). Blogs in scientific communications systems. *Uchenye zapiski ISGZ*. Vol. 15, No. 1. Pp. 209–214. (In Russ.).
31. Bogdanova, I. F. (2010). On-line space of scientific communication. *Sociologia Nauki I Tehnologij=Sociology of Science and Technology*. Vol. 1, No. 1. Pp. 140–161. (In Russ.).
32. Garfield, E. (2006). The history and meaning of the journal impact factor. *Journal of American Medical Association*. Vol. 295, No. 1. Pp. 90–93. DOI: [10.1001/jama.295.1.90](https://doi.org/10.1001/jama.295.1.90).
33. Bornmann, L. and Daniel H.-D. (2008). What Do Citation Counts Measure: A Review of Studies on Citing Behavior. *Journal of Documentation*. Vol. 64, No. 1. Pp. 45–80.
34. Abbate, J. (2000). *Inventing the Internet*. Cambridge, MA: MIT Press. Pp.: 39, 57–58.
35. OECD (2020). *The Digitalisation of Science, Technology and Innovation: Key Developments and Policies*. Paris: OECD Publishing. DOI: <https://doi.org/10.1787/b9e-4a2c0-en>.
36. Naukoemkie proizvodstva v sisteme vzaimodeistviya institutov : monografiya [High-tech industries in the system of interaction of institutions: monograph]. (2021). Ed. by G. A. Klyucharyev. Moscow: FNISTs RAN, 2021. Pp. 46–62. (In Russ.).
37. Rowley, J. (2007). The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. *Journal of Information and Communication Science*. Vol. 33, No. 2. Pp. 163–180. DOI: <https://doi.org/10.1177/0165551506070706>
38. Lomovitskaya V. M. (2017). Iz istorii nauchnykh kommunikatsii [From the history of scientific Communications]. *Sotsiologiya nauki i tekhnologii*. Vol. 8, No. 4. Pp. 37–44. (In Russ.).

39. Parinov, S. I. and Kogalovskij, M. R. (2009). “Living” documents within digital libraries. *Journal of Applied Informatics*. No. 6 (24). Pp. 123–131. (In Russ.).
40. Chigisheva, O. P. (2018). Researcher`s digital literacy in open science. *Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*. Vol. 7, No. 4 (25). Pp. 241–244. (In Russ.).
41. Major, C. H. and Savin-Baden M. (2010). *An introduction to qualitative research synthesis: Managing the information explosion in social science research*. Routledge. 200 p.
42. Ursul, A. D. (1975). *Problema informatsii v sovremennoi nauke* [The problem of information in modern science]. Moscow: Nauka publ. 287 p. (In Russ.).
43. Kostoff R. (1998). The use and misuse of citation analysis in research evaluation. *Scientometrics*, Vol. 43, issue 1. Pp. 27–43.
44. Raan van, A. (2005). Fatal Attraction: Conceptual and Methodological Problems in the Ranking of Universities by Bibliometric Methods. *Scientometrics*. Vol. 62, No. 10. Pp. 133–143.
45. Mikhailov, O. V. (2014). Rol' tsitiruемости issledovatelya v otsenke ego nauchnoi deyatel'nosti [The role of the researcher's citation in the evaluation of his scientific activity]. In: *Naukovedcheskie issledovaniya, 2012: sbornik nauchnykh trudov*. Moscow: Direct Media. Pp. 138–150. (In Russ.).

The article was submitted on 10.04.2021. Accepted on 25.05.2021.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Semenov Evgeny *eugen.semenov@inbox.ru*

Doctor of Philosophy, professor, Institute of Sociology of Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS; editor-in-chief, journal «Science Management: Theory and Practice», Moscow, Russian Federation

AuthorID RSCI: 764546

ORCID Id: 0000-0001-8159-9163

Sokolov Dmitry *d.v.sokolov.1985@yandex.ru*

Researcher, Institute of Sociology of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the RAS, Moscow, Russian Federation

AuthorID RSCI: 761208

ORCID Id: 0000-0001-5502-7225