

НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА
ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г.

№ 5

Москва 2021

ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

УДК 004.7:330.131.7 : 316.776

О.В. Сютюренко, Р.С. Гиляревский

Тенденции и риски развития сетевых технологий*

На основе системного подхода с использованием методов наукометрии и сопоставительного анализа исследуется ряд новых направлений и тенденций развития сетевых технологий. Рассматривается спектр потенциальных негативных последствий применения новых информационных и сетевых технологий в социальной, экономической и научно-технической сферах. Обсуждаются актуальные проблемы развития национальной информационной инфраструктуры, а также вопросы информационно-цифрового неравенства. Сформулированы рекомендации, предложения и выделены наиболее значимые задачи при разработке проблематики рисков и угроз развития сетевых и информационных технологий.

Ключевые слова: сетевые технологии, риски, информационная инфраструктура, интернет вещей, информационная безопасность, цифровое неравенство, облачные технологии, дистанционное образование, социальное программирование, конвергенция технологий

DOI: 10.36535/0548-0019-2021-05-1

* Статья подготовлена в рамках работ по гранту РФФИ № 20-07-00014 «Разработка методологии использования наукометрических данных для решения задач целеполагания, прогнозирования и управления научными исследованиями».

ВВЕДЕНИЕ

Современная цифровая среда – это часть мирового информационного пространства. Доминирующим трендом новой информационной среды является быстрый рост объема цифровых данных, интернет-ресурсов и перманентное расширение глобальной сети телекоммуникаций. Цифровая среда включает весь континуум компьютерных и сетевых технологий. Базовый компонент макроструктуры глобальной цифровой среды – это системы и сети телекоммуникаций, прежде всего – Интернет: давно сложившийся и самый большой сегмент сети web1; сегмент социальных сетей и платформ web 2; растущий в последние три года наиболее быстрыми темпами web 3, сегмент мобильных приложений (смартфоны, планшеты и т.п.); платежно-расчетные сети типа PayPal, SWIFT, Bitojn и т.п.; сегмент встроенных специализированных процессоров различных объектов производственной и социальной инфраструктуры. По оценкам компании IDC (*International Data Corporation*), мировой объем информации удваивается каждые два года. По данным компании Cisco в 2021 г. объем глобального IP-трафика составил более 3,3 зеттабайта (один зеттабайт = миллиарду гигабайт) [1]. Развитие сетевых технологий и глобальной сети Интернет влечет смену парадигмы функционирования системы информационного обеспечения исследований и разработок – от иерархической к сетевой. Создание распределенных сетевых информационных ресурсов (IP) – наиболее бурно развивающееся направление информатизации научно-промышленной сферы. В настоящее время можно констатировать максимально широкое «вплетение» цифровых сетевых технологий в ткань любых производственных, технологических, образовательных и управленческих процессов. На основе глобальной сети Интернет создается единая цифровая среда (инфраструктура) с подключением к ней машин и оборудования, объектов инфраструктуры, транспорта, логистических цепочек, организаций, целевых аудиторий. Следует отметить, что до настоящего времени нет однозначного четкого определения термина «сетевые технологии». В качестве альтернативы можно ещё встретить название «базовые технологии». В общем случае сетевые технологии представляют собой согласованный набор стандартных протоколов, программных и аппаратных средств, которые реализуют в сетевом пространстве весь комплекс методов, способов, сервисов и технологий, обеспечивающих деловую и информационно-вычислительную среду для решения задач получения, продуцирования, переработки данных в различных сферах (промышленности, науки, образования и т.д.).

С расширением цифровой среды, появлением новых сетевых и информационных технологий и их распространением, риски и различного вида угрозы (для человека и социума) будут возрастать (в количественном и качественном аспектах), а это объективно влечет возрастание рисков и различного рода угроз целостности информации. С высокой степенью вероятности можно прогнозировать, что такие факторы, как внедрение новых сетевых технологий, расшире-

ние мировой сети телекоммуникаций, развитие семантического Интернета и массмедиа будут все более актуализировать проблему возникновения различного рода рисков и роста угроз информационной безопасности. По мнению многих экспертов, одна из междисциплинарных сверхзадач XXI в. – это противодействие угрозам и управление рисками в сложных социотехнических системах [2]. Таким образом, по мере развития цифровой экономики, особую важность и актуальность приобретает проблема, междисциплинарная и в определенной степени трансдисциплинарная по своему характеру, выявления, оценки и минимизации угроз и рисков разработки и применения новых и, в первую очередь, сетевых технологий. В настоящей статье рассматриваются наиболее значимые тенденции развития сетевых технологий и на содержательном уровне ограниченный континуум зачастую неявных рисков и угроз использования новых сетевых и информационных технологий, актуальных с точки зрения возможных негативных последствий научно-технического и постиндустриального развития цифровой экономики.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

С позиций системного подхода, применения методов наукометрии и сопоставительного анализа представляется возможным выделить следующие, наиболее значимые, с нашей точки зрения, тенденции развития сетевых технологий.

А. Конвергенция информационных, сетевых и телекоммуникационных технологий. Конвергенция – одна из ключевых тенденций и мегатренд ИТ-отрасли, обеспечивающая качественно новый уровень интеграции технологий, сближение функциональных свойств систем различных классов и существенное расширение спектра ИТ-инфраструктуры. Конвергенция означает не только взаимное влияние, но и взаимопроникновение технологий, когда границы между отдельными технологиями стираются, а многие важные эффекты возникают именно в рамках междисциплинарной работы на стыке областей. Результатом конвергенции являются перспективные решения, сети, технологии, сервисы с новыми возможностями. Это определение основывается на все более интенсивном применении стека протоколов IP во всех аспектах телекоммуникаций, информационных и медийных технологий. Использование протокола IP вместе с фиксированным широкополосным доступом и передовыми беспроводными технологиями создало общую основу, на базе которой может быть обеспечен «бесшовный» доступ к любой информации, в любое время, в любом месте, с использованием любого устройства. Современные тенденции в области обработки данных (с расширенными возможностями многомерного статистического анализа) свидетельствуют о том, что в ближайшем будущем нас ожидает этап концентрации информационных ресурсов в больших суперкомпьютерных системах (центрах) нового поколения (технологии Big Data). В связи с этим актуализируются задачи:

а) создание высокоскоростных телекоммуникаций;

б) разработка и развитие средств параллельного программирования: коммуникационных интерфейсов, параллельных языков и расширения языков [3]. В перспективе – развитие интегрированных гиперконвергентных систем, предоставляющих в виде единых продуктов функции вычислительной мощности, сетевой поддержки и системы хранения данных.

В. Увеличение скорости передачи данных и пропускной способности каналов связи. Основа развития сетевых технологий: а) создание новых, более совершенных протоколов обмена информацией и управления сетями; б) развитие топологии сетей (на физическом и логическом уровне), направленное на обеспечение одновременного обслуживания запросов от большого количества абонентских систем и увеличение оперативности и надежности доставки пакетов адресатам за счет создания альтернативных маршрутов. В 2021 г. по прогнозам Национального Научного Фонда (NSF – National Science Foundation) США в 2021 г. число пользователей Интернет возрастет до 5 млрд. Согласно Internet Live Stats ежедневно потребляется свыше 3 зеттабайт интернет-трафика. Прогнозируемое увеличение сетевой активности повлияет на ускоренный переход телекоммуникационных структур от имеющейся сетевой инфраструктуры к реализации концепции мультисервисной сети. Мультисервисная сеть – это сетевая среда, способная передавать аудио-видеопотоки и данные в унифицированном (цифровом) формате по единому протоколу (сетевой уровень: IP v6). Пакетная коммутация, используемая вместо коммутации каналов, делает мультисервисную сеть постоянно готовой к использованию. Протоколы резервирования полосы пропускания, управления приоритетами передачи и качества обслуживания позволяют дифференцировать услуги, предоставляемые для различных типов трафика. Это гарантирует прозрачное и единообразное подключение к сети и получение доступа к сетевым ресурсам и сервисам как для существующих клиентских устройств, так и для тех, что появятся в ближайшем будущем. В последнее десятилетие активно развивается глобальная широкополосная сеть Интернета (≥ 10 Гбит/с), которая теперь рассматривается как перспективный базовый элемент информационной инфраструктуры. Однако следует отметить, что в настоящее время беспроводные сети обеспечивают покрытие $\sim 50\%$ мирового трафика. В ближайшие пять лет ожидается появление новых типов беспроводных коммуникаций, которые станут основой развития перспективных технологий, например робототехники, автономного наземного и авиатранспорта, медицинских гаджетов. Сети Wi-Fi являются сегодня и останутся на ближайшие годы основой высокопроизводительных беспроводных сетей (прежде всего Wi-Fi 6 – поддерживает диапазоны 2,4 ГГц и 5 ГГц) [4]. Запуск первых сетей сотовой связи пятого поколения (5G) начался еще в 2018 г., однако, по мнению аналитиков компании *Gartner*, на развертывание сетей 5G в глобальном масштабе уйдет пять-восемь лет [5].

Под эгидой Международного союза связи (МСЭ/ITU – *International Telecommunication Union*)

ведутся исследования и разработки в рамках мегапроекта *Network2030* [6], в том числе инновационные:

Holographic type communications (HTC): создание реалистичных трёхмерных изображений либо совсем без очков, либо с помощью устройств дополненной реальности. Пропускная способность – гигабиты в секунду;

Tactile Internet for remote operations (TIRO): удалённая работа с роботами, предназначенными для различных целей – автоматизации производства и проведения операций;

Human System Interface (HSI): 360-градусное видео (широкий канал), задержки соответствуют возможностям глаза и других органов чувств.

С. Лавинообразный рост «интернета вещей» (IoT – Internet of Things). По существу IoT – это сеть физических предметов (вещей), которые оснащены встроенной технологией взаимодействия и внешней телекоммуникационной средой. Именно IoT обеспечивает лавинообразное увеличение доли автоматически генерируемых данных в глобальной цифровой среде. Уже в настоящее время большинство IP-адресов принадлежит системам управления вещами, а также промышленным, транспортным, коммунальным и инфраструктурным объектам. По прогнозам компании *Cisco*, число таких IP-адресов возрастет до более чем 50 млрд в 2021 г. по сравнению с 10 млрд в 2013 г. По оценкам аналитической компании *Neilsen* в настоящее время сегмент интернета вещей составляет $>70\%$ интернет-трафика. По данным *Business Insider Intelligence*, к 2027 г. в мире будет более 41 млрд установленных IoT-устройств. Создание и развитие таких сетей рассматривается как технология, способная перестроить как экономические, так и общественные процессы посредством исключения из части действий и операций необходимости участия человека. Среди типов IoT-решений превалирует удаленный мониторинг [6]. Промышленные компании используют IoT-решения преимущественно для оптимизации и автоматизации технологических процессов [7]. Среди самых перспективных технологий – граничные вычисления, 5G и искусственный интеллект. Внедрение 5G, в частности, будет иметь большое влияние на формирование интернета вещей. Развитие сетевых технологий IoT позволит реализовать новые объекты передачи в Интернет, например – запах. Машина анализирует молекулярный состав воздуха в одной точке и передает эти данные по сети. В другой точке сети этот молекулярный состав, т.е. запах синтезируется. Прототип подобного устройства (web-генератор) уже выпустила американская компания *Mint Foundry*, называется она *Olly* [8, 9].

Д. Программно-конфигурируемые сети (Software Defined Networks – SDN). С ростом количественных показателей нагрузки усложнились задачи управления сетями – увеличились их перечень, значимость и критичность, причем на фоне повышения требований к безопасности и надежности. Взрывоподобный рост и распространение мобильных устройств и контента для них, виртуализация серверов и появление облачных сервисов – это основные тренды для трансформации традиционных сетевых архитектур. Перспективным направлением развития компьютерных сетей

стало появление принципиально нового подхода к их построению – программно-конфигурируемых сетей (ПКС) [10-13]. В SDN уровни управления сетью и передачи данных разделяются за счет переноса функций управления (маршрутизаторами, коммутаторами и т. п.) в приложения, работающие на отдельном сервере (с сетевой операционной системой). Фактически реализуется виртуализация физических ресурсов сети. Технологии на основе SDN позволяют поднять на 25–30% эффективность сетевого оборудования, снизить на 30% затраты на эксплуатацию сетей, повысить безопасность и предоставить пользователям возможность программно создавать новые сервисы и оперативно загружать их в сетевое оборудование. В России изучением ПКС занимается Центр прикладных исследований компьютерных сетей (резидент ИТ-кластера инновационного Фонда Сколково).

Е. Развитие концепции «семантического интернета». В последнее десятилетие четко обозначились перспективы перехода сети Интернет на качественно новый уровень работы – от манипуляции веб-страницами к взаимодействию между узлами сети через структурированные данные. Для этих целей был разработан комплекс стандартов *Semantic Web*, используются стандартизованные технологии взаимодействия через web-сервисы, унифицированы форматы обмена данными и другие подходы. Схемы описания информационных ресурсов с помощью стандартов RDF (средства описания ресурсов) и семантических онтологий предметных областей на языке OWL (язык описания онтологий) стали не только принятым универсальным подходом к структурированию данных в Интернете, но и нашли свое применение в технологических стандартах (например, ISO 15926). Широкое использование семантических технологий рассматривается как одна из основных составляющих эволюционного этапа развития Интернет 3.0. При этом созданы соответствующие инструменты и системы, позволяющие хранить семантические данные и взаимодействовать с использованием стандартизированного языка запросов и форматов обмена. Это позволяет создавать интеграционные решения в сети Интернет, объединенные в сеть Связанных данных (Linked Data). В настоящее время, в связи с недостаточной доступностью и сложностью инструментов для решения этих задач, в практической плоскости развития этого направления не произошло. Однако появились инициативы по созданию инструментов и сервисов, связанных с переходом Интернета к этапу Web 4.0, который характеризуется более активным и глубоким информационным взаимодействием участников сети, и появлением сети интегрированных интеллектуальных агентов (устройств и сервисов) [8, 14].

Ф. Разработка системы навигации и поиска знаний в гетерогенной сетевой среде на основе универсального интеллектуального конвертора метаданных. В современных условиях, характеризующихся лавинообразным ростом объемов научной информации, разнообразием ее видов и форм представления, задача поиска информации критически усложняется. Сегодня теория научно-технической

информации не располагает методами индустриальной интеграции знаний, представленных в разнородных источниках. Основной вид поиска научной информации в мировом информационном пространстве – это поиск по свободной лексике (лексический поиск), на котором основаны распространенные поисковые машины (Яндекс, Google). Однако такой поиск дает низкие характеристики полноты и точности, в частности потому, что при нем не учитываются семантические связи понятий. В ВИНТИ РАН создана методология и ведется разработка системы, обеспечивающей эффективный поиск информации в разнородных ресурсах, содержащих данные, проиндексированные по различным системам классификации, ключевым словам, средствам полнотекстового поиска. Проект (поддержанный грантами РФФИ №17-07-00153 и №20-07-00103) включает разработку и реализацию алгоритмов автоматического конвертирования поисковых запросов, поступающих на естественном языке, в форму, обеспечивающую поиск информации с использованием различных классификационных и дескрипторных языков. Онтология пространства научных знаний может быть представлена как сеть семантических связей понятий, отображаемых ключевыми словами и классификационными рубриками. Специализированная база данных, поддерживающая разработанную онтологию, будет служить основой для смысловой навигации по источникам, структурированным различными системами индексирования [15,16]. Это позволит обеспечить эффективный поиск научно-технической информации в сетевых условиях разнородности информационных ресурсов.

Г. Тенденции развития сетевых технологий управления. Современная цифровая экономика уже не представляется без использования сетевых технологий в управлении (что открывает как новые перспективы, так и новые проблемы), что максимально ускоряет как процессы управления, так и сбор необходимой информации.

Перспективные направления развития сетевых технологий управления [17]:

- роботизированная автоматизация процессов (Robotic Processes Automation – RPA);
- интеллектуальная автоматизация, применение искусственного интеллекта (Artificial Intelligence – AI);
- углубленная аналитика и большие данные (Deep Learning and Bigdata);
- новые современные средства бизнес-моделирования – имитационное моделирование (Simulation-modelling).

Технологии искусственного интеллекта позволяют собирать статистические данные о работе промышленных установок, анализировать тренды и выявлять аномалии для предотвращения аварий и прогнозирования необходимости техобслуживания. Использование этих технологий наряду с традиционными методами автоматизации позволит повысить энергоэффективность промышленных объектов. В научно-технической сфере перспективной является конвергенция сетевых технологий, методов наукометрии и сопоставительного анализа для управления научными исследованиями и разработками [18]. Далее сетевые технологии управле-

ния будут использовать суперкомпьютинг, облачные хранилища и облачную обработку данных, программно-конфигурируемые сети, мобильные устройства для визуализации (Android, iOS), беспроводные технологии с малым потреблением энергии (LoRa, ZigBee, BLE). В частности, последние найдут применение в автономных датчиках. Обобщая, можно констатировать макротенденцию перманентного активного проникновения сетевых технологий управления в различные сферы экономики и социума.

Н. Развитие сетевых вебометрических технологий. С учетом тенденций цифровизации информационных ресурсов и стремительным расширением цифрового информационного пространства значимость и актуальность сетевых вебометрических технологий неуклонно возрастает. Конвергентные по своему характеру, они представляют собой относительно новое научное направление и эффективный инструмент совершенствования методов и способов применения и использования цифровых ИР. Аналитическая постобработка данных, основанная на методах наукометрии, многомерном статистическом анализе показателей цифровых ИР, обеспечивает выявление слабых и сильных сторон электронных библиотек, генераторов БД, web-сайтов научных организаций. Вебометрия позволяет осуществлять анализ пользовательской аудитории в различных срезах и формирование сопоставительных рейтинговых оценок web-сайтов. При разработке сетевых вебометрических технологий и систем на их основе должен использоваться комплексный междисциплинарный подход, включающий методологию проектирования компьютерных систем, методы вычислительной математики и компьютерной лингвистики, современные сетевые сервисы и методы визуализации. Вебометрическая система должна обеспечивать неэкспертное автоматическое (автоматизированное) формирование сопоставительных, рейтинговых и комплексных оценок, выявление эмпирических закономерностей, получение интегральных характеристик web-сайтов в режиме квазиреального времени (для анализа структур научных сайтов – использовать методы теории графов и метод главных компонент) [19, 20]. Поддержание статуса открытости вебометрической системы позволяет реализовать: а) мультипликативность использования формируемого электронного информационно-аналитического ресурса; б) большие возможности для перспективного реинжиниринга системы; в) качественно более высокий уровень функционирования структур в сетевой среде.

Сетевые вебометрические технологии открывают возможности для новых форм научно-информационной деятельности, воплощаемой в виртуальной среде цифрового информационного пространства. Следует подчеркнуть, что они относительно малозатратны, доступны, объективны и лежат в русле основных тенденций развития современной информатики.

И. Развитие сетевых технологий удаленного режима работы и обучения. В настоящее время экономика сталкивается с не совсем обычным в современной истории кризисом, что заставляет компании и организации резко перестраиваться и искать решения для эффективной трансформации своей дея-

тельности. Общая тенденция – переход на современную сетевую модель удаленной работы, которую можно легко развернуть, масштабировать, контролировать из любой точки, а также защитить ее от целевых атак, случаи которых участились при массовом переходе на дистанционный режим работы. Основные направления и задачи реализации удаленного режима работы и обучения:

- создание условий для совместной работы в виртуальной среде (работа с документами; общение с клиентами и сотрудниками; конференции и собрания; безопасный доступ к ресурсам сети; общая эффективность работы персонала);

- переход на конвергентную инфраструктуру (HCI – Hyper-Converged Infrastructure), однако в этом случае хранилища данных, серверы, сети дополнительно объединяются с помощью программных средств.

- организация и контроль работы удаленных сотрудников (управление, восстановление и защита данных, контроль рабочих процессов);

- обеспечение информационной безопасности (безопасный доступ к корпоративной сети; защита данных компании от утечки; защита рабочих станций и мобильных устройств; непрерывная защита приложений, а также корпоративной сети от целенаправленных атак).

По мере развития дистанционных форм обучения все более востребованной становится технология web-квест (quest – поиск). Ее особенность в том, что часть информации или вся информация, представленная на сайте для самостоятельной или групповой работы обучающихся, находится на различных веб-сайтах. Благодаря же действующим гиперссылкам, обучающиеся этого не ощущают, а работают в едином информационном пространстве. Технология web-квест позволяет в полной мере реализовать наглядность, мультимедийность и интерактивность обучения [21, 22].

Для комплексной реализации удаленного режима работы и обучения используется широкий набор как аппаратных средств, так и приложений, обеспечивающих: проведение конференций, семинаров, презентаций, совещаний; организацию безопасного удаленного доступа; формирование инфраструктуры виртуальных рабочих столов; управление и администрирование компьютерной техники и серверного оборудования; организацию дистанционной совместной работы в режиме реального времени и др. [23].

Ж. Сетевые технологии и сервисы научно-социальных сетей. Социальная сеть – это автоматизированная социальная среда, позволяющая общаться группам пользователей, объединенных общим интересом посредством интерактивного многопользовательского веб-сайта, контент которого наполняется самими участниками сети. Социальные сети в структуре Интернет – один из базовых каналов коммуникаций, значительным преимуществом которого являются массовость, мобильность и оперативность использования, открытость его участников к формированию информационных поводов и диалогу [24, 25]. Социальные сети можно классифицировать по типу, открытости информации, географическому охвату, уровню развития (Web 2.0 – современные соцсети,

Web 3.0 – проблемно-ориентированные сети; Web 4.0 – перспективный семантический веб). Профессионально-ориентированные социальные сети дают уникальные возможности своей ключевой аудитории для быстрого и качественного информационного обмена в рамках вопросов, возникающих при проведении исследований, разработок, трансфера технологий.

В качестве основных мировых тенденций развития социальных сетей можно выделить:

- социализацию всех социально-экономических сегментов и, как следствие, быстрое развитие «нишевых» и закрытых социальных сетей;
- развитие мобильных технологий и инструментов взаимодействия с интернет-сетями, а также мобильных социальных сетей, использующих, например, технологии Wi-Fi и Bluetooth;
- широкое использование облачных технологий;
- применение моделей и средств искусственного интеллекта;
- формирование в структуре социальных сетей новых интернет-сервисов (в экономике, науке, образовании, культуре и т.п.).

РИСКИ РАЗВИТИЯ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Распространение информационно-коммуникационных технологий, расширение сетевой информационной среды, изначальная интерактивность Интернета, появление так называемых социальных сетей – все это влечет появление новых рисков, угроз информационной безопасности и, опосредованно, общественной стабильности. Сетевые технологии во многом являются основой развития современной цифровой экономики. Уже сейчас можно констатировать максимально широкое использование сетевых технологий, как базового компонента, в производственных, технологических, образовательных и управленческих процессах, что сопровождается расширением континума риск-факторов. Отсутствие географических границ, трудно определяемая национальная принадлежность объектов сети, возможность анонимного доступа к ее ресурсам – все это повышает риски уязвимости информационной, а также общественной и личной безопасности. В короткой статье невозможно уделить достаточного внимания всему множеству {ИТ-рисков}. Остановимся на рассмотрении лишь некоторых относительно новых и не вполне осознаваемых (даже в профессиональном сообществе) рисков и угроз в сфере сетевых технологий.

Быстрый рост традиционных угроз и рисков в цифровой сетевой среде

Широкое применение современных сетевых технологий потенциально создает предпосылки таких угроз, как утечки, хищения, утраты, искажения, подделки, копирования и блокирования информации и, как следствие – экономического, экологического, социального и других видов ущерба. Несанкционированно вторгаясь в компьютерные сети, нарушители способны не только копировать хранящуюся в них информацию, но и вводить в них вирусы, разрушающие прикладные (или системные) программы, которые срабатывают спустя определенное время (или

при возникновении определенных условий), что значительно усложняет их обнаружение. Такие действия могут приводить к функциональному нарушению информационных систем, защиты критической инфраструктуры, объектов управления, возникновению социальной напряженности (например, в случае утечки и несанкционированного использования персональных данных, лжеминирования авиационного и железнодорожного транспорта и т.п.). По оценочным данным компании *Positive Technologies* в 2018 г. статистика киберугроз имела следующий вид: доля целенаправленных атак составила 62%; доля атак, направленных на кражу персональных данных, – 30%, учетных данных – 24% и данных платежных карт – 14%; вредоносное программное обеспечение используется в 56% кибератак [26]. С высокой степенью вероятности можно прогнозировать, что такие факторы, как внедрение новых сетевых и информационных технологий (в том числе суперкомпьютинга и систем искусственного интеллекта), расширение мировой сети телекоммуникаций, развитие семантического Интернета и массмедиа будут все более актуализировать проблему возрастания традиционных угроз и рисков в цифровой сетевой среде.

Риски развития технологий «интернета вещей» (IoT)

Как уже отмечалось выше (п. С в разделе «Тенденции...»), именно IoT обеспечивает лавинообразное увеличение доли автоматически генерируемых данных в глобальной цифровой среде. По результатам прогнозных исследований компании *Amazon*, к 2025 г. число таких устройств увеличится до 50 млрд подключенных устройств (энергетических установок, общественных зданий, плотин, дамб, роботов, медицинских имплантов, городской и транспортной инфраструктуры и т.п.), с минимум 2500-3025 млрд связей ежедневно. По оценкам специалистов, технологии интернет-вещей уже к 2022 г. приведут к созданию телекоммуникационных сетей такой сложности и запутанности, что они будут не только неуправляемыми, но и априори ненадежными. Проблема осложняется тем, что в последнее десятилетие активно развивается глобальная широкополосная сеть Интернет, которая теперь рассматривается как перспективный базовый элемент информационной инфраструктуры. Глобальная сеть, включающая разнообразные сегменты: иерархические и одноранговые сети, коммуникации по оптоволоконным сетям и подключение через ретрансляторы и спутники, чрезвычайно уязвима [27, 28]. В связанной цифровой среде даже незначительные сбои, отказы, нештатные состояния различных приборов, датчиков, программного обеспечения могут привести к целому каскаду непредсказуемых негативных последствий. Согласно исследованиям, проведенным в Массачусетском технологическом институте, веерные отключения и отказы в результате ошибок и несовершенства software станут повседневной практикой и будут измеряться десятками и сотнями в год. Таким образом, основные потенциальные риски IoT для экономики и социума

состоят не столько в его преднамеренном использовании злоумышленниками, а сколько в самом факте его существования и дальнейшего развития.

Нетехнические (социальные и личностные) риски и угрозы интернет-среды

Контентные риски – это существующие в Интернете сайты, социальные сети, форумы, блоги, видеохостинги, содержащие информацию этически негативного характера: разжигающую расовую ненависть, порнографию, насилие, агрессию, пропаганду анорексии, булимии, суицида, наркотических веществ, и т.п. Контентные риски могут быть связаны с другими типами рисков сети, например, просмотр тех или иных видео-материалов может привести к заражению компьютера вирусами и потере важных данных.

Социально-коммуникационные риски – связаны с межличностными отношениями интернет-пользователей и включают в себя риск подвергнуться оскорблениям и нападкам со стороны других. Примерами таких рисков могут быть: незаконные контакты, например, груминг, киберпреследования, кибербуллинг и др. Для подобных целей используются различные чаты, онлайн-мессенджеры (ICQ, Googetalk, Skype и др.), социальные сети, сайты знакомств, форумы, блоги и т.д.

Риски развития интернет-зависимости – навязчивое желание войти в Интернет и невозможность выйти из интернета, патологическая, непреодолима тяга к Интернету, оказывающая пагубное воздействие на бытовую, учебную, социальную, рабочую, семейную, финансовую или психологическую сферы деятельности [29].

Рост рисков негативного воздействия современных технологий цифровой сетевой среды на когнитивные способности и поведение людей

По мере развития сетевых и информационных технологий все более начинает осознаваться новый вид угроз – разрушение способов и форм идентификации личности в результате длительного информационно-психологического воздействия. Таким образом, определенные типы сознания могут быть изменены, стерты, перестать существовать и вытеснены за рамки цивилизационно допустимых и приемлемых [30]. Можно выделить несколько основных технологий социального программирования, которые ориентированы на трансформацию (или разрушение) сознания. *Во-первых*, дезинтеграция и примитивизация информационно-коммуникативной среды, где функционирует и развивается сознание, приводит к понижению уровня ее организации. *Во-вторых*, распространение образов и текстов, разрушающих работу сознания на основе специальных методов (психотехнологий) по каналам коммуникаций. Сейчас сформировалась устойчивая тенденция, у все более растущей доли пользователей, замены понятийно-логического мышления образно-ассоциативным (клиповым). Клиповый тип мышления на порядок повышает внушаемость людей, их склонность к некритическому вос-

приятию информации. *В-третьих*, разрушение способов и форм идентификации личности по отношению к фиксированным общностям, что приводит к смене форм самоопределения и к деперсонализации. Основной вектор – это целенаправленное изменение общественного сознания и поведенческих предпочтений больших групп с использованием активных методов, в том числе психометрических алгоритмов. Деструктивные социальные сети, новые технологии мультимедиа и виртуальной реальности вовлекают человека в новые формы существования и в определенной мере могут оказывать воздействие на формирование личности. Как результат – рост угроз социальной и личностной дезадаптации, разрушения психики человека, а также деформации общественной нравственности и морали [31, 32].

Угрозы развития информационно-цифрового неравенства

Вследствие быстрого развития сетевых и информационных технологий информационно-цифровое неравенство становится актуальной и динамической проблемой. Развитие информационно-коммуникационных технологий дает толчок интеграционным процессам в экономике и обществе, но в то же время усиливаются процессы поляризации различных групп населения, регионов и стран. Возникает опасность формирования новой «информационной элиты», а также увеличения определенной страты людей, оказавшихся в маргинальном положении по отношению к информационно-компьютерным технологиям. Основными факторами угроз, способствующими появлению информационно-цифрового неравенства, являются: недостаточно развитая информационно-коммуникационная инфраструктура; высокая стоимость интернет-услуг; низкий уровень развития образования и информационной культуры населения; отсутствие социальной поддержки в освоении информационных технологий; слабая мотивация и готовность разных групп населения к использованию информационно-компьютерных технологий [33]. В геополитическом плане процесс информатизации осуществляется крайне неравномерно и резко усиливает технологическую стратификацию стран мирового сообщества. Выступая в качестве мощного катализатора научно-технического прогресса, информатизация существенно ускоряет развитие передовых стран, обрекая тем самым другие страны на всё большее отставание. Именно поэтому принимать меры по ослаблению негативных последствий развития глобальной проблемы информационного неравенства необходимо уже сегодня, так как информационное неравенство усиливает социальное расслоение общества и представляет угрозу для его стабильности. Следует констатировать, что развитие цифровой экономики неизбежно обострит проблему информационно-цифрового неравенства и, как следствие, проблему экономического неравенства, что будет приводить к возникновению угроз, обусловленных ростом социальной и политической напряженности.

Риски использования сетевых и информационных технологий в военно-космической области

По мере развития сетевых и информационных технологий неизбежно будут расти риски, обусловленные все более широким их использованием в сфере вооружений и, прежде всего, в военно-космической области (международная космическая станция подключена к сети Интернет, что значительно ускоряет работу и взаимодействие станции с Землей [9]). Основные риски связаны с тем, что существуют фундаментальные причины, в силу которых программное обеспечение нельзя сделать настолько надежным, чтобы не сомневаться в том, что не возникнут нештатные ситуации, которые могут повлечь несанкционированное применение ракетно-ядерного оружия. Существующие методы верификации ПО несовершенны. Риски возникновения нештатных состояний ПО и, следовательно, непредсказуемых ситуаций весьма вероятны при использовании широко распространенного объектно-ориентированного программирования (ООП) [34-37] использующего языки C++, Java, C# (так называемые высокоуровневые языки программирования). ООП-код является недетерминированным. В отличие от функционального программирования, нет гарантий в получении одинакового вывода при одинаковых входных данных. «Использование ООП в долгосрочной перспективе это бомба замедленного действия, которая может взорваться, когда кодовая база станет достаточно большой. ООП предоставляет разработчикам слишком много инструментов и вариантов, не налагая правильных ограничений. ООП-код поощряет использование разделяемого изменяемого состояния, которое может быть небезопасно от раза к разу» [38].

Следует отметить, что широко известные авиационные катастрофы последних лет (Boeing 747, SSJ-100 и др.), по мнению многих специалистов и экспертов, связаны с использованием в современной авионике ООП. По мере развития сетевых и информационных технологий особенно тревожно уровень угроз растет с ростом масштабов и сложности военных системно-технических комплексов. В настоящее время проблема усугубляется активной разработкой и широким внедрением суперкомпьютерных технологий, роботизированных систем и систем искусственного интеллекта в различные военно-технические комплексы [39].

Риски, связанные с использованием в телекоммуникационных системах и критических приложениях импортной микроэлектроники

По разным оценкам сегодня до 85% процессоров и сетевого оборудования производится компаниями под американской юрисдикцией. Ряд крупных ИТ-компаний встраивают в производимые чипы целевые закладки (в интересах спецслужб). Принципиальные схемы и исходные коды «зашифрованного» программного обеспечения известны только фирме разработчику.

Американские компании являются производителями львиной доли повсеместно используемых мультимплексоров, маршрутизаторов, серверной инфраструктуры. Вследствие такого положения в большинстве стран даже защищенные компьютерные системы и сети весьма уязвимы для реализации внешних несанкционированных действий. По некоторым оценкам существует потенциально высокий уровень рисков нарушения функционирования для ~90% отечественных энергосетей (невосстановимое отключение, перехват управления и т. п.) как из-за атак компьютерных вирусов (типа *Dugu* или *Stuxnet*), так и от внешних несанкционированных действий, осуществляемых за пределами их возможного обнаружения и идентификации [40]. Американские компании являются лидерами в производстве сетевого ПО и *hardware*. Некоторые страны, например Китай, осознавая риски уязвимости интернет-трафика, приступили к созданию национальных сегментов Интернета. Поставив вопрос о полном отказе от пользования системами *Microsoft*, Китай добился передачи ему исходного программного кода операционной системы *Windows*, а также исходных текстов программного обеспечения маршрутизаторов фирмы *Cisco*, которые обеспечивают работу большинства мировых сетей и серверов (и, кстати, производятся в Китае) [28]. Следует также отметить, что практически все ведущие компании, специализирующиеся на разработке программных решений по информационной безопасности сети Интернет, имеют американскую юрисдикцию так же, как и все крупнейшие провайдеры (*Twitter*, *Google*, *Amazon*, *eBay*, *Facebook* и др.).

Риски использования облачных технологий

Появление двух групп рисков влечет использование технологии облачных и распределенных вычислений, прежде всего на корпоративном уровне. Во-первых, возрастает зависимость компании от надежности функционирования телекоммуникационной системы. Во-вторых, распределение обязанностей в сфере информационной безопасности между компаниями-пользователями, организацией – собственником облачной платформы и интернет-провайдером объективно влечет размывание ответственности и снижение уровня контроля и управления средствами защиты.

Основная причина, по которой многие компании не решаются переходить на облачные решения, – это вопросы безопасности. Опасения относительно сохранности конфиденциальных данных, относящихся как к коммерческой тайне, так и к персональным данным клиентов, до сих пор остаются главным препятствием широкого внедрения облачных технологий. Главные угрозы безопасности в облаке: хищение данных, потери данных, взлом аккаунтов, бреши в интерфейсах и *Application Programming Interface* (интерфейс программирования приложений – *API*), *DDos*-атаки (*Distributed Denial of Service* – отказ в обслуживании), действия инсайдеров, возможность проникновения хакеров, а также просто по вине про-

вайдера [41]. Следует отметить, что прежде чем передавать файлы в облачное хранилище можно их зашифровывать, а это позволит обеспечить доступ к конфиденциальной информации только авторизованным пользователям (некоторые вендоры разрешают компаниям использовать свои ключи шифрования).

Негативные аспекты дистанционного образования и удаленного режима работы

Пандемия COVID-19 актуализировала развитие дистанционного образования и удаленного режима работы. При всем очевидном положительном эффекте внедрения в процесс обучения дистанционных технологий, следует отметить и негативные аспекты таких изменений:

- необходимость хорошего технического оснащения и доступа в Интернет. Технические проблемы часто являются камнем преткновения при онлайн-обучении. Могут возникнуть проблемы совместимости обучающих платформ с операционными системами, браузерами или смартфонами, а низкая скорость интернет-соединения – привести к пропускам онлайн-занятий или сложностям с загрузкой уроков в видеоформате;
- наличие таких факторов, как низкая компьютерная грамотность, сложности с адаптацией к онлайн-формату, возникновение различного рода технических неполадок. Кроме того, учащиеся не всегда могут иметь достаточное техническое оснащение – иметь компьютер и стабильный выход в Интернет;
- методологическое несоответствие подходов и принципов в моделировании сетевого взаимодействия;
- несовершенство программ онлайн-образования и потребность в их модернизации: пересмотре хода занятий, более детальном и простом разъяснении или увеличении часов на каждую тему, расширении инструментов обучения и пр., а также квалифицированных специалистов, способных создавать подобные учебные пособия.

Кроме всего дистанционное обучение далеко не всегда может дать практические навыки, особенно в получении технических, медицинских и педагогических специальностей, так как вообще не имеет раздела «практика».

Развитие дистанционной занятости в целом – это заметный позитивный шаг к большей гибкости рынка труда, что является объективной тенденцией (независимо от пандемийных и прочих ограничений). По мнению экспертов, возможность перехода сотрудников на удаленный режим работы со временем начнет принимать все большие масштабы как в России, так и за рубежом. Подобный подход к рабочему процессу, благодаря ИТ-технологиям, позволяет всегда оперативно и слажено работать всей компании, независимо от местоположения каждого сотрудника. К негативным факторам-детерминантам такого подхода следует отнести: а) рост проблем (и затрат) в обеспечении информационной безопасности компании (или госорганизации); б) недостаточную развитость отечественной информационно-коммуникационной инфраструктуры (топология, высокоскоростной интернет, сетевые сервисы и др.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Для реализации масштабных задач развития цифровой экономики чрезвычайно актуальным является модернизация национальной информационной инфраструктуры, включая топологию сетей, создание новых, более совершенных протоколов обмена информацией и управления сетями, информационных и телекоммуникационных технологий, а также программного обеспечения сетей и повышения их надежности. Приоритетными стали такие перспективные направления, как технологии Большие Данные (Big Data) и широкополосный Интернет, которые в России в настоящее время существенно отстают от мирового уровня.

2. Следует констатировать, что расширение цифрового информационного пространства, появление новых технологий, обеспечивающих возможность доминирования в различных сферах жизнедеятельности, совершенствование сетевых технологий скрытого управления групповым (и массовым) поведением, программирование деструктивных действий с использованием социальных сетей – все это на качественно новом уровне актуализирует проблему цифрового неравенства и информационного суверенитета.

3. Отечественные ИТ-компании не входят в группу лидеров в сфере информационных технологий. С учетом нарастающих тенденций объединения информационных и вычислительных ресурсов многих стран в глобальные сети следует иметь ввиду возможность трансформации традиционных проблем *рисков* ИТ (в первую очередь, компьютерных систем критических приложений) в проблему минимизации *рисков* от «компьютерного силового давления» [39]. Очевидно, что отказ от интеграции и возможностей использования глобального информационного пространства в постиндустриальных условиях формирования информационного общества невозможен. В то же время, неконтролируемая интеграция в глобальную телекоммуникационную (информационную, вычислительную) инфраструктуру без комплексного решения проблем компьютерных *рисков* может привести к далеко идущим последствиям, связанным с утратой национальной информационной независимости. Поэтому стратегия развития информационной инфраструктуры и информационных технологий в нашей стране должна сочетать максимальное использование возможностей поиска, обмена, обработки информации в сетевых пространствах с минимизацией *рисков* негативного влияния на отечественные научно-технические информационные ресурсы, крупные проекты и программы, прежде всего, в сфере высоких технологий.

4. Для минимизации рисков и потенциальных угроз информационной и экономической безопасности необходимо комплексное решение следующих задач: а) разработка методов классификации и систематизации рисков на основе таксономии; б) раннее предупреждение рисков новых технологий и их конвергентных вариантов; в) разработка методологии их многокритериальной оценки; г) разработка методов

логии, рекомендаций и комплексных мер по минимизации рисков внедрения новых (и адаптируемых) сетевых технологий в отечественную информационную инфраструктуру.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. По прогнозам Cisco, мировой объем IP – трафика в 2021 г. превысит три зеттабайта. – URL: <https://mobile-review.com/news/po-prognozam-cisco-mirovoj-obem-ip-trafika-k-2021-g-prevysit-tri-zettabajta> (дата просмотра 21.01.2021).
2. Малинецкий Г.Г. Сценарии, стратегические риски, информационные технологии // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2002. – № 4. – С.83-108.
3. Современные суперкомпьютеры: технологии вычислений на службе прогресса. – URL: <https://integral-russia.ru/2019/09/10/sovremennye-superkompyutery-tehnologii-vychislenij-na-sluzhbe-progressa/> (дата просмотра 21.01.2021).
4. Топ-5 тенденций развития сетевых технологий по версии Cisco. – URL: <https://netstore.su/articles/top-trends-2020-po-versii-cisco> (дата просмотра 21.01.2021).
5. Десять самых перспективных беспроводных технологий будущего. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/mcs/desiat-samyh-perspektivnyh-besprovodnyh-tehnologii-buduscego-5d4d754f0ef8e700ad7730a9> (дата последнего обращения 27.01.2021).
6. Концепция Network 2030: как изменится интернет через 10 лет. – URL: <https://habr.com/ru/otprany/cloudtech/blog/511242/> (дата обращения 25.01.2021).
7. Будущее интернета вещей – отчет Business Insider Intelligence. – URL: <https://techrocks.ru/2020/8/05/future-internet-of-things/9> (дата обращения 26.01.2021).
8. Предпосылки создания платформы интернета объектов. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/c8ac05452e1b000b34779d8/predposylki-sozdaniia-platformy-interneta-obekto-5d246ad4998ed600ee65306> (дата обращения 29.01.2021).
9. Тенденции развития компьютерных сетей и интернета. – URL: <https://idaten.ru/technology/endencii-azvitiia-komputernih-setei-i-interneta> (дата обращения 29.01.2021).
10. Компания Mint Foundry нашла способ передавать запахи в Интернете. – URL: https://vk.com/wall-35198041_7 (дата обращения 22.01.2021).
11. Исследование тенденций развития современных сетевых технологий на примере программно-конфигурируемых сетей. – URL: <https://cyberleninka.ru/icle/n/ssledovanie-tendentsiy-razvitiya-sovremennyh-setevykh-tehnologiy-na-primere-programmno-konfiguriruemyyh-setey> (дата обращения 29.12.2020).
12. Перспективы развития сетевых технологий – URL: <https://compress.ru/article.aspx?id=12094> (дата обращения 27.01.2021).
13. Красотин А.А., Алексеев И.В. Программно-конфигурируемые сети как этап эволюции сетевых технологий // Модел. и анализ информ. систем. – 2013. – Т. 20, № 4. – С. 110–124.
14. Информационные интеллектуальные сети и Семантический Веб – URL: <https://habr.com/ru/post/16574/> (дата обращения 29.01.2021).
15. Сютнюрено О.В., Белоозеров В.Н., Дмитриева Е.Ю. и др. Сеть классификаций по науке и технике как механизм смысловой навигации и поиска информации в пространстве знаний // Депонировано в ВИНТИ РАН 19.12.2019, № 120-B2019.
16. Шапкин А.В., Белоозеров В.Н., Дмитриева Е.Ю. Интеграция лингвистических средств для документного поиска в информационном пространстве // Информационные ресурсы России. – 2020. – № 5(177). – С. 34-38.
17. Бизнес-2020: тенденции цифрового развития. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5b518f187438af00a99201df/biznes2020-tendencii-cifrovogo-razvitiia-5ce256d8b3217a00b388769c> (дата обращения 31.12.2020).
18. Сютнюрено 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.
19. Galloway L.M., Pease J.L. Altmetrics for the Information Professional: A Primer// Special Libraries Association, Biomedical and Life Sciences Contributed Paper. – 2013. – URL: http://works.bepress.com/inda_galloway/3/ (дата обращения 21.01.2021).
20. Булычева О.С., Сютнюрено О.В. Концептуальные положения и предпосылки создания вебометрической системы цифрового пространства библиотек // Сборник Президентской библиотеки им. Б.Н. Ельцина. Сер. «Электронная библиотека». – 2018. – Вып. 8. – С. 19-31.
21. Арчилаева С.Г. Применение веб-квест технологии в современном образовании. – URL: <https://urok.1sept.ru/articles/671383> (дата обращения 02.02.2021).
22. Зубехина Т.В., Колесник А.В., Маркиевская Л.Л. Технология веб-квест в электронном образовании // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2019. – № 3. – С. 20-25.
23. Программное обеспечение и оборудование для удаленной работы. – URL: <https://store.softline.ru/pecials/detail/programmnoe-obespechenie-i-oborudovanie-lya-udalennoj-raboty/> (дата обращения 29.01.2021).
24. Как социальные сети изменятся до 2025 года. – URL: 5 основных тенденций <https://otzyvmarketing.ru/articles/kak-socialnye-seti-izmenyatsya-do-2025-goda-5-osnovnykh-tendencij/> (дата обращения 28.01.2021).
25. Манаева Е.В. Новые коммуникационные технологии социальных сетей в российском бизнесе. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-kommunikatsionnye-tehnologii-sotsialnykh-setey-v-rossiyskom-biznese> (дата обращения 28.01.2021).
26. Актуальные киберугрозы – 2018. Тренды и прогнозы. – URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2018/> (дата обращения 29.01.2021).

27. Петров В.Ю., Рудашевская Е.А. Технология «интернет вещей» как перспективная современная информационная технология // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 9-2. – С. 471-476. – URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41775> (дата обращения: 19.01.2021).
28. Сюнтюренько О.В. Риски развития цифровой экономики: информационные аспекты // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2020. – № 5. – С. 1-10; Syuntyurenko O.V. The Risks of the Digital Economy: Information Aspects // Scientific and Technical Information Processing. – 2020. – Vol. 47, № 2. – P. 104-112.
29. Калинина Н.В. Риски и угрозы современной интернет-среды и их профилактика среди несовершеннолетних – URL: <https://mou11.edusite.ru/infosec/files/5705e756-f4f3-47cd-a9b4-e13e6b705aa7.pdf> (дата обращения 21.01.2021).
30. Громыко Ю. Оружие, поражающее сознание, – что это такое? // Альманах «Россия-210». – М., 1997. – URL: <http://www.pereplet.ru/text/grom0.html> (дата обращения 21.01.2021).
31. Смирнов И., Безносюк Е., Журавлев А. Психотехнологии. – М., 1996. – URL: <https://gigabaza.ru/doc/87209.html> (дата обращения 21.01.2021).
32. Сюнтюренько О.В. Сетевые технологии информационного противоборства и манипуляции общественным сознанием // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2015. – № 10. – С. 1-7.
33. Сюнтюренько О.В. Социальные и экономические риски развития информационных технологий // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2012. – № 6. – С. 1-5.
34. Объектно-ориентированное программирование – самая большая ошибка компьютерных наук – URL: https://proglab.io/p/obektno-orientirovannoe-programmirovaniye-samaya-bolshaya-oshibka-kompyuternyh-nauk-2021-01-23?utm_referrer=https%3A%2 (дата обращения 22.01.2021).
35. Почему ООП – это плохо. – URL: <https://yandex.ru/turbo/ru.hexlet.io/s/blog/posts/pochemu-oop-eto-ploho> (дата обращения 02.04.2021).
36. Прощай, объектно-ориентированное программирование. – URL: <https://webdevblog.ru/proshhaj-obektno-orientirovannoe-programmirovaniye/> (дата обращения 04.02.2021).
37. Почему объектно-ориентированное программирование провалилось? – URL: <http://citforum.ru/gazeta/165/> (дата обращения 04.02.2021).
38. Мнение: объектно-ориентированное программирование – катастрофа на триллион. – URL: <https://tproger.ru/translations/oop-the-trillion-dollar-disaster/> (дата обращения 04.02.2021).
39. Сюнтюренько О.В. Цифровая среда: тренды и риски развития // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2015. – № 2. – С. 1-7.
40. Как отключили Интернет в Сирии. – URL: d-russia.ru/otklyuchenie-strany-ot-internetaprecedent-by1.html (дата обращения 22.01.2021).
41. Угрозы безопасности в облаке – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php> / Статья: Главные угрозы безопасности в облаке (дата обращения 21.01.2021).

Материал поступил в редакцию 04.02.21.

Сведения об авторах

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

ГИЛЯРЕВСКИЙ Руджеро Сергеевич – доктор филологических наук, профессор, заведующий Отделением теоретических и прикладных проблем информатики ВИНТИ РАН; профессор факультета журналистики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова
e-mail: giliarevski@viniti.ru

УДК [004:002]:658.26:330.123.72

В.А. Трусов

Система информационно-аналитической поддержки процессов научно-технологического развития (на примере отраслей топливно-энергетического комплекса)

Предлагается подход к организации системы информационно-аналитической поддержки процессов научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса (ТЭК) на основе интегрированной среды сбора, систематизации, обработки и анализа информации о производственном, научно-исследовательском и научно-технологическом потенциале ТЭК и связанных с ним отраслей экономики России.

Ключевые слова: топливно-энергетический комплекс, научно-технологическое развитие, информационно-аналитическая поддержка, информационная система, научная и техническая информация

DOI: 10.36535/0548-0019-2021-05-2

ВВЕДЕНИЕ

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) – это сложная межотраслевая система с множественными информационными потоками, как внутри каждого субъекта комплекса, так и в информационном её взаимодействии с субъектами экономической деятельности России. От развития ТЭК во многом зависят динамика, масштабы и технико-экономические показатели общественного производства, в первую очередь – промышленности. ТЭК является ведущим направлением развития российской экономики и позиционирования России на внешнем рынке. Основным требованием, предъявляемым к научно-технологическому развитию (НТР) ТЭК, становится создание более эффективной научно-исследовательской и технико-технологической базы, решающей проблемы научно-технологической однородности, концентрации технологий высокого уровня на основе рационального использования интеллектуальных ресурсов и имеющегося научно-исследовательского, инновационного и промышленного потенциала [1]. Все это невозможно без информационно-аналитической поддержки ТЭК, основанной на информационной интеграции и информационном взаимодействии всех субъектов экономической деятельности, без понимания приоритетных и критичных направлений развития ТЭК, их соотношения с возможностями

научно-технического развития на национальном и международном уровнях.

Предлагаемая система информационно-аналитической поддержки (СИАП) процессов научно-технологического развития отраслей ТЭК базируется на интегрированной среде сбора, систематизации, обработки и анализа информации о научно-исследовательском и промышленно-технологическом потенциале НТР ТЭК и связанных с ТЭК отраслей экономики России.

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НТР ТЭК

На концептуальном уровне в основу предлагаемой в настоящей статье Системы информационно-аналитической поддержки (СИАП) процессов научно-технологического развития ТЭК положена многоуровневая система управления информацией на базе реальных (текущих) потребностей субъектов ТЭК в оборудовании, технологиях, материалах, в средствах автоматизации производственных и технологических процессов (далее, высокотехнологичной продукции) и возможностей производства (разработке) высокотехнологичной продукции [2]. В качестве начальных условий определены приоритетные направления (технологические платформы) и критические техно-

логии НТР России, приведенные в нормативно-правовых актах¹.

В СИАП используются два контура обработки и принятия решений (при необходимости, возможно расширение числа контуров), функционирующих в виде саморегулирующейся системы, нацеленной на информационно-аналитическую поддержку процессов выявления приоритетных и критических направлений НТР ТЭК:

- первый контур – осуществляет формирование приоритетных направлений НТР ТЭК в мире, стране, регионе на основе анализа текущих (реальных) потребностей субъектов ТЭК в высокотехнологичной продукции и возможностей иных отраслей экономики по разработке и производству высокотехнологичной продукции, необходимой для удовлетворения потребностей субъектов ТЭК;

- второй контур – формирует критические направления развития НТР ТЭК на основе анализа потребностей ТЭК в высокотехнологичной продукции и возможностей иных отраслей экономики России по разработке и производству высокотехнологичной продукции, необходимой для удовлетворения потребностей ТЭК, в том числе с учетом кросс-пересечения с тенденциями мирового НТР для направлений, которые невозможно реализовать с использованием только лишь отечественной научно-исследовательской и промышленно-технологической инфраструктуры.

Модель информационно-аналитической поддержки включает следующие основные направления:

1. Сбор, систематизация и первичная обработка информации о текущих (реальных) потребностях субъектов ТЭК в высокотехнологичной продукции и возможностях отраслей экономики России по разработке и производству высокотехнологичной продукции, необходимой для удовлетворения потребностей ТЭК.

2. Смысловой (семантический) поиск информации в распределенных информационных системах сети Интернет (национальных и международных ресурсах научно-технической информации) и на этой основе сбор, систематизация и интеллектуальная обработка информации о тенденциях развития, включая потребности и возможности мирового НТР в отношении высокотехнологичной продукции.

3. Классификация данных самонастраивающейся (саморазвивающейся) единой системы классифицирования и рубрицирования данных ТЭК на основе

существующих (действующих) общероссийских систем классифицирования и рубрицирования данных. по следующим основным направлениям:

- отрасль применения / отрасль разработки;
- новизна, инновационность и доступность;
- отраслевой приоритет и технологическое направление;
- конечная технология / объект техники;
- общероссийские экономические классификаторы (ОКВЭД, ТНВЭД, ОКПД и др.);
- ведомственные нормативно-правовые акты;
- общероссийские классификаторы научно-технической информации (УДК, ГРНТИ, ББК, МПК, и др.).

4. Агрегирование данных об НТР ТЭК на основе единой системы систематизации предметных областей для комплексного понимания тенденций развития отрасли, в том числе с учетом уровня развития мирового НТР в разрезах:

- страна происхождения;
- субъект России;
- отрасли промышленности;
- отрасли ТЭК;
- отраслевой приоритет;
- технологическое направление;
- значимость;
- критичность.

5. Ранжирование данных НТР ТЭК на основе единой системы управления ранжированием данных для определения приоритетов НТР отраслей ТЭК по основным показателям:

- приоритеты развития;
- уровень критичности технологии;
- уровень значимости;
- уровень новизны.

6. Аналитическая обработка агрегированной информации в три основных этапа.

На первом этапе анализируется информация (кросс-определение) о текущих (выявленных) потребностях субъектов НТР ТЭК в высокотехнологичной продукции и возможностях её производства (разработки) в пределах России. По итогам анализа формируются два массива информации:

- 1 – выявленные объекты НТР, используемые для выработки приоритетных направлений развития НТР ТЭК;

- 2 – потребности в высокотехнологичной продукции и её возможности, для которых не были выявлены пересечения в определении критических направлений НТР ТЭК России.

На втором этапе определяется кросс-пересечение информации о высокотехнологичной продукции отраслей ТЭК, потребностей ТЭК и возможностей отраслей экономики России с тенденциями мирового НТР, что необходимо для координации соотношения НТР ТЭК с тенденциями и направлениями мирового НТР. По итогам анализа формируются следующие три массива выявленных пересечений информации:

- 3 – НТР России и мира;

- 4 – потребностей ТЭК России и возможностей мирового НТР и субъектов отраслей экономики России с потребностями мирового НТР;

¹ Указ Президента РФ от 07.07.2011 № 899 (ред. от 16.12.2015) "Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации". – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/33514> (дата обращения 14.01.2021).

Перечень технологических платформ (утвержден решениями Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 1 апреля 2011 г., протокол № 2, от 5 июля 2011 г., протокол № 3, решением президиума Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 21 февраля 2012 г., протокол № 2). – URL: http://old.economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/formation/doc20120403_11 (дата обращения 14.01.2021).

5 – потребностей ТЭК и возможностей отраслей экономики России с мировыми.

Полученные массивы информации используются для формирования приоритетных направлений НТР ТЭК России.

На третьем этапе анализируются отечественные потребности ТЭК и возможности отраслей экономики России, для которых не были выявлены пересечения с потребностями и возможностями мирового НТР. По итогам анализа формируются ещё два массива информации:

6 – потребностей ТЭК России с возможностями мирового НТР и возможности экономики России с потребностями мирового НТР;

7 – потребностей ТЭК и возможностей отраслей России с мировыми по НТР.

Сформированные массивы информации используются для определения критических направлений развития НТР отраслей ТЭК России.

7. Ситуационное и проблемное моделирование и подготовка вариантов альтернативных управляющих решений на разных уровнях управления, включая формирование: ситуационных справок; обзоров по проблемам и подходов к их решению; прогнозов.

Двухконтурная СИАП реализуется за счет взаимосвязи потребностей ТЭК в высокотехнологичной продукции и возможностей отраслей экономики России удовлетворить эти потребности.

Аналитическую обработку информации, необходимой для принятия решений о НТР ТЭК, России, с учетом НТР мира, страны, регионов и отраслей экономики позволяет осуществлять взаимодействие пяти информационных контуров [2]:

первый – «Потребности НТР ТЭК России» формирует приоритетные и критические направления НТР отраслей экономики России, с точки зрения топливно-энергетического комплекса за счет информационной интеграции, информационного взаимодействия и информационной поддержки процессов НТР ТЭК;

второй – «Возможности НТР отраслей экономики России» обеспечивает поддержку отраслей экономики, производящих (разрабатывающих) высокотехнологичную продукцию для ТЭК;

третий – «Тенденции развития мирового научно-технического прогресса» реализует смысловой (семантический) поиск и смысловую обработку информации о тенденциях и приоритетах мирового НТР ТЭК в развитых странах, а также перспективной высокотехнологичной продукции (потребностям и возможностям);

четвертый – «Сопоставление потребностей НТР ТЭК с возможностями НТР отраслей экономики России» обеспечивает сопоставление выявленных потребностей ТЭК России с возможностями НТР отраслей экономики России, распределение этих потребностей по конкретным объектам высокотехнологичной продукции, в том числе импортозамещающих. Следует отметить, что для сопоставления используется единая система классификации и рубрицирования данных НТР ТЭК. Для понимания значимости и приоритетности высокотехнологичной продукции ТЭК осуществля-

ется ее ранжирование, на основе качественных и количественных показателей;

пятый – «Информационная поддержка НТР ТЭК и отраслей экономики России» на основе системы научно-технической информации (ранее Государственной системы научной и технической информации – ГСНТИ) реализует информационную и информационно-аналитическую поддержку процессов НТР ТЭК, на основе справочно-информационных и информационно-библиотечных фондов, баз и банков данных.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ НТР ТЭК

Государственная система научно-технической информации, включавшая федеральные и отраслевые органы научно-технической информации, научно-технические библиотеки, региональные центры научно-технической информации, является организационно-информационной основой СИАП.

Основные субъекты СИАП – это организации ТЭК и реального сектора экономики России, выполняющие следующие функции:

- предоставление первичных данных о потребностях субъектов отраслей ТЭК в высокотехнологичной продукции;
- предоставление первичных данных о возможностях разработки и производства высокотехнологичной продукции субъектами отраслей экономики;
- доступ к различного рода информационным, аналитическим и прогнозным материалам и информационным ресурсам НТР ТЭК России в рамках своих компетенций;
- формирование информационных запросов на информационное и информационно-аналитическое обслуживание через региональные Центры НТИ (ЦНТИ);
- информационное обслуживание региональных ЦНТИ, обеспечивающих использование результатов научно-технической деятельности субъектов НТР ТЭК.

С учетом того, что субъекты ТЭК и отраслей экономики, включенные в контур обработки информации и принятия решений по НТР ТЭК, территориально распределены, то роль региональных ЦНТИ, представляющих собой региональный сегмент Системы НТИ, реализующий функции формирования и использования баз и банков данных, значительно возрастает.

Региональные ЦНТИ – это территориально-распределенная организационно-информационная инфраструктура с четким разделением зон персональной информационной ответственности. Исходя из стратегии и прогноза развития ТЭК, деятельность региональных ЦНТИ должна быть нацелена на формирование активной информационной политики, мониторинга потенциальных субъектов НТР ТЭК и инициирование взаимосвязи с ними. ЦНТИ должны выступать в роли единого окна информационного обслуживания субъектов НТР ТЭК разнородными информационными и информационно-аналитическими материалами (ресурсами, документами, знаниями). К основным

направлениям деятельности региональных ЦНТИ, в области НТР ТЭК, следует отнести:

- мониторинг на постоянной основе потенциальных субъектов ТЭК и субъектов отраслей экономики с ними связанных, с инициацией ввода субъектами ТЭК и субъектами отраслей экономики информации по высокотехнологичной продукции в базу данных;

- сбор, верификацию, систематизацию и первичную обработку данных, полученных от субъектов ТЭК России. Для правильной (корректной) работы СИАП проверка (верификация) поступающей первичной информации операторами (специалистами) региональных ЦНТИ с целью выявления на ранних стадиях обработки данных различных неточностей, ошибок, несоответствий, неполноты заполнения, и т.п. Как показывает практика, до 50% от общего объема информации поступает в систему с рядом неточностей, вызванных формальным вводом информации, недостаточной компетентностью технологов и операторов. Любая доля неточной информации, особенно в фактографических данных, может привести к тому, что дальнейшая обработка пойдет совсем в другом направлении. В системе используется контроль по формальным признакам: проверка количества заполненных полей, формата полей и т.п., но опять же, как показывает практика, это не обеспечивает качественного ввода данных. Лучшую проверку осуществляет оператор (специалист), способный понять смысл вводимых данных, а в отдельных случаях связаться или даже посетить субъекта для уточнения вводимых данных;

- координацию и взаимодействие с субъектами ТЭК, находящимися в их зоне ответственности;

- формирование в рамках региональной системы научно-технической информации региональных информационных ресурсов НТР ТЭК;

- формирование справочно-информационных (СИФ) и справочно-библиографических (СБФ) фондов отечественной и зарубежной научно-технической, нормативно-технической (ГОСТ, ОСТ, СНИП, СанПИН, и др.), правовой, патентной, деловой, конъюнктурной, маркетинговой и другой информации, обеспечивающей НТР ТЭК;

- сбор, обработку и систематизацию информации об отечественных (в разрезе субъектов России) и мировых (по странам) тенденциям НТР;

- распространение информационных и аналитических материалов и предоставление доступа к информационным ресурсам (в том числе зарубежным) заинтересованным субъектам НТР ТЭК;

- создание и развитие регионального сегмента цифровой платформы поддержки деятельности СИАП;

- выявление потребностей субъектов НТР ТЭК в специализированной информации;

- проведение информационно-аналитических исследований (патентных, маркетинговых, конъюнктурных, и т.п.);

- обучение (повышения квалификации) специалистов субъектов НТР по вопросам информационного обслуживания, информационной поддержки и

информационного управления научно-технологической деятельностью организаций;

- оцифровку (перевод информации с бумажных носителей на электронные) имеющихся справочно-информационных и библиотечно-библиографических фондов;

- ведение специализированных баз данных и ресурсов по отраслям науки и техники, оказывающим влияние на результаты НТР ТЭК;

- перевод научно-технической и патентной информации и литературы с языка оригинала на русский язык.

Развитие цифровых технологий позволяет более гибко подойти к формированию регионального сегмента Системы НТИ, обеспечить информационную и информационно-аналитическую поддержку научно-технического развития ТЭК на базе выделенных центров информационных компетенций и их сетевого взаимодействия. Такой подход вызван необходимостью виртуального сосредоточения специалистов региональных ЦНТИ, профессионально владеющих предметной областью по конкретным направлениям НТР ТЭК, в центрах информационной компетенции для повышения результативности информационно-аналитической поддержки субъектов НТР ТЭК. Тем самым появляется возможность снизить финансовые расходы на содержание региональной организационно-информационной инфраструктуры, повысить качество предоставляемых информационно-аналитических услуг, сократить время на предоставление услуг и обучение специалистов.

На основе региональной сети ЦНТИ целесообразно сформировать специализированные центры информационных компетенций НТР ТЭК, рассмотрим их основные функции.

Управляющий и координирующий центр регионального сегмента системы НТИ для ТЭК:

- разработка методических, организационных, информационно-организационных подходов, общее управление и координация деятельности региональной сети ЦНТИ в области НТР ТЭК;

- разработка общеметодической и организационной документации по информационно-аналитической деятельности субъектов ТЭК;

- формирование количественных и качественных показателей для оценки работы СИАП;

- подготовка информационных и аналитических материалов по работе СИАП (годовых, квартальных, месячных и т.п.).

Основные направления деятельности центра:

- поиск, разработка моделей (структур, систем), подходов и методов, позволяющих эффективно реализовывать информационную и аналитическую поддержку процессов НТР ТЭК России;

- разработка единого подхода к информационному управлению НТР ТЭК на основе реально выявленного научно-технического и промышленно-технологического потенциала;

- организация единого подхода к информационному обеспечению, информационной интеграции и информационному взаимодействию субъектов ТЭК;

- исследования и создание информационной структуры данных потребностей и возможностей субъектов ТЭК;

- определение заданий (месячных, квартальных, полугодовых, годовых) на информационную работу СИАП;

- формирование заданий для комплектования СИФ и СБФ;

- контроль хода реализации информационно-технической деятельности СИАП;

- разработка различного рода отчетных информационных, аналитических, прогнозных и статистических материалов (документов) о ходе реализации НТР ТЭК;

- создание проектов нормативно-правовых актов, регламентирующих информационную, информационно-аналитическую и информационно-техническую деятельность и функционирование СИАП.

Центр по работе с прикладными специализированными информационными системами, базами данными и ресурсами ТЭК:

- исследование, разработка подходов, методов и моделей автоматизации бизнес-процессов информационно-аналитической деятельности СИАП;

- разработка, развитие и поддержка специализированных баз и банков данных, и ресурсов ТЭК;

- оказание консультационных услуг по вопросам технической и информационной работы с сервисами СИАП;

- защита информации от несанкционированного доступа технической инфраструктуры и телекоммуникационных каналов связи (при необходимости);

- создание, развитие и обслуживание информационно-технической инфраструктуры СИАП (серверное и информационно-коммуникационное оборудование, каналы связи, и др.).

Аналитический информационный центр ТЭК России:

- аналитическая обработка поступающей в СИАП оперативной (в режиме реального времени) информации;

- проверка результатов обработки и выявленных пересечений потребностей с возможностями субъектов ТЭК, взаимодействие с субъектами ТЭК по уточнению введенной информации о потребностях и возможностях (при необходимости);

- аналитическая обработка информации и формирование информационных и аналитических материалов о потребностях субъектов ТЭК в высокотехнологичной продукции (в том числе по миру, странам, отраслям, подотраслям, технологическим направлениям, технологиям, объектам техники, и т.п.);

- аналитическая обработка информации и формирование информационных и аналитических материалов о возможностях реализовать выявленные потребности ТЭК;

- аналитическая обработка информации и формирование информационных и аналитических материалов по выявленным пересечениям потребностей ТЭК с возможностями отраслей экономики в реализации этих потребностей (в том числе по миру, странам, отраслям, подотраслям, технологическим направлениям, технологиям, объектам техники и т.п.);

- формирование фактических приоритетных и критических направлений НТР ТЭК на основе оперативной (реальной) информации;

- подготовка проектов информационных заданий (годовых, полугодовых, квартальных, месячных, по требованию, и т.п.) для комплектования СИФ и СБФ, на ведение информационных ресурсов и баз данных по оперативно выявленным фактическим потребностям и возможностям ТЭК.

Центр по работе с зарубежной научно-технической информацией:

- координация, взаимодействие и сотрудничество с зарубежными (международными) структурами, держателями консолидированных источников научно-технической, правовой, нормативно-технической, маркетинговой и информационное обслуживание специалистов ТЭК на основе международных электронных источников консолидированной информации;

- обучение специалистов ТЭК работе с международными электронными консолидированными источниками информации;

- предоставление доступа специалистам ТЭК к международным электронным консолидированным источникам информации;

- сбор, обработка и анализ зарубежной информации по направлениям НТР, подходам и методам государственного управления, механизмам и инструментам поддержки ТЭК;

- определение тенденций и приоритетов НТР ТЭК за рубежом, формирование на этой основе информационно-аналитических материалов (в том числе по отдельным странам, континентам, в мире).

- патентной информации (в том числе электронных ресурсов);

Центр по комплектованию СИФ и СБФ:

- сотрудничество с отечественными и зарубежными издательскими, публицистическими, информационно-аналитическими агентствами, а также авторами и держателями научно-технической периодической и неперiodической литературы, востребованной ТЭК;

- информационная работа с каталогами (в том числе электронными), периодической и неперiodической научно-технической литературой и держателями информации;

- организация комплектования периодической и неперiodической научно-технической литературы (в том числе в электронном виде);

- формирование в электронном виде единого каталога СИФ и СБФ для ТЭК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предлагаемый в настоящей статье подход к созданию системы информационно-аналитической поддержки процессов научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса (НТР ТЭК) России на основе регионального сегмента Системы научно-технической информации позволяет сформировать на федеральном уровне системный подход информационно-технического и инфраструктурного управления реализацией политики НТР ТЭК России.

На основе объективной научно-технической информации национального и международного уровня возможно обеспечить удовлетворение потребностей субъектов ТЭК в информации о разработках и производстве высокотехнологической продукции.

С практической точки зрения настоящий подход создаст правовые основы государственной поддержки разработки и развития текущих (реальных) объектов НТР ТЭК России, что позволит обеспечить:

- активизацию процессов развития научно-исследовательской и промышленно-технологической сферы за счет создания единого информационного пространства взаимодействия всех заинтересованных субъектов в реализации политики НТР ТЭК России;
- создание отечественных высокотехнологичных объектов техники и технологий, потенциально способных внести существенно новый вклад в развитие отечественного и мирового НТП;
- поддержку реализации политики импортозамещения ТЭК России за счет упрочения связей между предприятиями промышленности и научно-исследовательской сферой;
- создание в масштабах страны действенного механизма формирования приоритетных направлений и критических технологий (с учетом мирового НТП) НТР ТЭК России на основе текущих (реальных) потребностей и возможностей НТР ТЭК России;
- создание государственных предпосылок для формирования рынка информационных услуг и продуктов как части отечественной социально-экономической системы;

Все вышеизложенное, дает определенную уверенность, что создание системы информационно-аналитической поддержки процессов НТР ТЭК России на основе регионального сегмента Системы НТИ, вполне решаемая проблема, причем не в столь далекой перспективе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трусов А.В., Трусов В.А. Концептуальная модель системы информационной поддержки научно-технологического развития России // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2020): труды Тринадцатой Международной конференции, 28–30 сентября 2020 г., Москва / под общей редакцией С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Минобрнауки России. – Москва: ИПУ РАН, 2020. – URL: <https://mlsd2020.ipu.ru/proceedings/990-995.pdf> (дата обращения 14.01.2021).
2. Трусов В.А. Формирование системы информационной интеграции субъектов научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России // Труды Тринадцатой Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2020)» (28–30 сентября 2020 г., Москва) / под общей ред. С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Минобрнауки России. – Москва: ИПУ РАН, 2020. – URL: <https://mlsd2020.ipu.ru/proceedings/985-989.pdf> (дата обращения 14.01.2021).

Материал поступил в редакцию 02.02.21.

Сведения об авторе

ТРУСОВ Владимир Александрович – кандидат технических наук, доцент, начальник отдела Пермского ЦНТИ – филиала РЭА Минэнерго России, доцент Пермского национального исследовательского политехнического университета
e-mail: tva@permcnti.ru

Принцип «дополняющей» интерактивности в информационной работе с учащимися

Рассматривается проблема повышения эффективности электронных образовательных ресурсов. Свойство интерактивности дифференцировано на два вида: интерактивность «управляющую» и интерактивность «дополняющую», по-разному влияющих на смысловое понимание информации. Экспериментально доказывается, что только «дополняющая» интерактивность создаёт условия для ясного понимания и творческого преобразования информации. Описаны процедура и результаты эксперимента по выявлению влияния электронного пособия, построенного на принципе «дополняющей» интерактивности, на развитие понимания учащимися информации. Сделан вывод о необходимости совершенствования электронных образовательных ресурсов на основе данного принципа, а именно: включение в них системы творческих упражнений и заданий, направленных на создание новой информации.

Ключевые слова: информационная культура, электронные образовательные ресурсы, интерактивность электронных образовательных ресурсов, смысловое понимание информации, уровни смыслового восприятия информации, дополняющая интерактивность, управляющая интерактивность

DOI: 10.36535/0548-0019-2021-05-3

ВВЕДЕНИЕ

Стремительное внедрение в образовательный процесс информационных технологий, широкое применение электронных образовательных ресурсов (ЭОР) открывают новые возможности для обучения молодого поколения. Такие свойства ЭОР, как мультимедийность и интерактивность, позволяют наглядно представить учебный материал в максимально доступной для усвоения форме и делают ученика активным участником выбора траектории приобретения знаний.

Вместе с тем перевод учебных пособий в цифровую форму порождает и определённые проблемы. «Оцифровывание» образовательных ресурсов повышает требования к самостоятельности учащихся в поиске и отборе нужной информации; на первый план выходят умения её ясного понимания и творческого преобразования. Однако специалисты отмечают снижение уровня развития логического и критического мышления у учащихся при работе с электронными ресурсами [1–3].

На наш взгляд, причиной является тот факт, что при разработке электронных учебников потенциал информационных технологий используется не в полной мере, а именно: в образовательных ресурсах недостаточно эффективно применяется свойство интерактивности. Это проявляется в том, что ЭОР содержат мало заданий, направленных на развитие способности к творческой переработке и осмыслению информации, —

способности, свидетельствующей об уровне информационной культуры¹ [4, с. 114].

Акцент делается на так называемую «управляющую» интерактивность: выбор траектории работы с гипертекстом, тестирование, эксперименты с изменением параметров, компьютерные игры и др., — которая используется сравнительно широко. Однако наш длительный опыт работы с ЭОР показал, что в них практически отсутствуют задачи, организованные по принципу «дополняющей» интерактивности, когда на основе имеющейся создаётся новая информация: написание текста, создание рисунка, иные продукты творческой деятельности. Мы полагаем, что отсутствие «дополняющей» интерактивности связано в первую очередь со сложностью проверки выполненных упражнений (вручную или с помощью искусственного интеллекта), поскольку задания носят творческий характер и с трудом поддаются алгоритмизации².

¹ Не случайно Е.В. Динер отмечает, что наличие свойства интерактивности у электронной книги меняет роль читателя с интерпретатора на роль сотворца, влияющего на содержание ресурса.

² Вероятно, в связи с активным развитием искусственного интеллекта в ближайшем будущем появится возможность его использования для проверки заданий, основанных на принципе «дополняющей» интерактивности. В этом случае даже можно будет говорить о взаимообучении «смысловому пониманию» информации в системе человек — искусственный интеллект.

Цель настоящей статьи – экспериментальное обоснование влияния «дополняющей» интерактивности в электронном учебном пособии на развитие смыслового понимания информации и, в целом, на развитие информационной культуры учащихся.

МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Отправным пунктом исследования стал анализ структуры цифровых учебников и видов деятельности учащихся при работе с ними, что позволило нам выделить резервное качество электронных пособий с точки зрения развития смыслового понимания информации – «дополняющую» интерактивность.

Интерактивность является отличительной особенностью электронных пособий в сравнении с бумажной книгой, и эта особенность широко освещается в отечественной и зарубежной научной литературе, например [5, 6]. Анализ результатов завершённых исследований, посвящённых типологическим свойствам ЭОР, в том числе интерактивности, помог сделать ещё один шаг в изучении этой области.

Мы подразделили интерактивность на два вида: «дополняющую» и «управляющую», которые совместно охватывают все варианты интерактивности. Основой для дифференциации стал критерий новизны. В случае «дополняющей» интерактивности создаётся новая информация, отсутствующая в пособии (например, «дополни текст», «дорисуй рисунок»). В случае «управляющей» интерактивности не создаётся никакой новой информации, кроме информации о самом управлении (например, ответы на закрытые вопросы теста, участие в игре и т. п.). Именно «дополняющую» интерактивность мы считаем резервом электронных пособий и основополагающей закономерностью (принципом) повышения информационной культуры учащихся.

Чтобы доказать значимость принципа «дополняющей» интерактивности, мы провели серию экспериментов по изучению влияния работы с электронным учебным пособием, построенным на данном принципе, на повышение информационной культуры учащихся, прежде всего на уровень смыслового понимания информации.

Констатирующий эксперимент показал, что электронное учебное пособие само по себе не развивает навык смыслового понимания информации, оно только создаёт условия для такого развития, служит средством для него. В результате пилотного исследования 57% учащихся показали нулевой уровень смыслового восприятия информации (не «поняли» её), 36% – поняли информацию частично, в той или иной степени, и лишь 7% адекватно перенесли выявленные закономерности в другие ситуации и другие сферы деятельности [7]. Низкий уровень развития смыслового восприятия информации у учащихся, занимающихся в учреждениях технической направленности, и отсутствие в научном сообществе трудов по данному вопросу определили актуальность нашего исследования и мотивировали к поиску более дифференцированных свойств ЭОР [8].

Главным инструментом для проверки гипотезы о необходимых свойствах ЭОР стало разработанное

нами электронное учебное пособие, основанное на принципе «дополняющей» интерактивности³, которое в течение двух лет использовалось в информационной работе с учащимися (школьниками).

Концепция электронного учебного пособия «Вопросы Компика», направленного на развитие информационной культуры учащихся, базировалась на немалом опыте создания по-настоящему ценных, реализующих конкретные задачи электронных образовательных ресурсов, накопленном в России и мире к настоящему времени. Это исследовательские порталы [9], интерактивные обучающие видеогри [10], иммерсивные образовательные среды [11], аспекты персонализации в технологии обучения [12] и др. Во многих областях используются и все шире внедряются системы искусственного интеллекта.

Опираясь на этот опыт, в своём электронном пособии мы стремились воплотить ряд следующих ключевых идей.

Во-первых, обеспечение высокой мотивационной составляющей для выполнения заданий. Без заинтересованности со стороны учащегося невозможно ждать от него соответствующих волевых усилий, которые бы обусловили вдумчивое восприятие информации. В нашем электронном пособии мы выделили пять мотивирующих факторов, делающих работу с ЭОР привлекательной:

- 1) эстетичное и эргономичное оформление;
- 2) персонализация пользователя;
- 3) неформальный стиль общения, обращения к читателю;
- 4) диалог с персонажем «Компик»;
- 5) поощрения (словесные одобрения, значки, звания, «призы»).

Во-вторых, наличие в заданиях «дополняющей» интерактивности поля для творческой работы: ни одно задание не предполагает готового ответа, но требует активного поиска решения. Творческая деятельность трудоёмка, энергоёмка и не всегда желанна. Тем не менее мы считаем принципиальным условием для развития не только информационной культуры, но и личности в целом, достаточную трудность заданий, требующую волевых усилий от учащихся 10–12 лет, изучающих информационные технологии. С этой целью нами разработан и теоретически обоснован специальный комплекс упражнений и заданий, описанный в предыдущих публикациях [13].

В-третьих, концептуальным моментом ЭОР мы полагаем ясные и конкретные требования к результату выполнения задания. Каждое задание пособия имеет чёткую инструкцию; для внесения ответов созданы и подписаны специальные области; во многих случаях области ранжированы.

³ «Вопросы Компика» – электронное учебное пособие

(рабочая тетрадь). – URL:

<https://eur03.safelinks.protection.outlook.com/?url=https%3A%2F%2Fyadi.sk%2Fd%2Fe8AuheI56HVwrg&data=02%7C01%7C%7C6b8cbbde77ea4bb5d44308d791bdec19%7C84df9e7fe9f640afb435aaaaaaa%7C1%7C0%7C637138117952808827&sdata=4QYxps85d6UO5bEYjMichTcN3z4adxTou9uNsKtTBmk%3D&reserved=0>

В-четвёртых, важна эргономичность, означающая учёт психофизиологических особенностей пользователей пособия (соблюдение принципов целесообразности, рациональности, аттрактивности⁴) [4, с. 40].

Наконец, работа с электронным пособием предполагает постоянную обратную связь с педагогом. Поэтому особое внимание мы уделяем индивидуальной проверке выполнения заданий с обязательной обратной связью, поощрению творчества, но в рамках адекватности реальным процессам и явлениям. Подчеркнём ещё раз, что в настоящее время мы не можем обеспечить автоматическую проверку заданий в связи с большим разнообразием возможных правильных формулировок. Самостоятельная работа учащегося без проверки итогового файла педагогом пока невозможна. Перспективы развития нашего учебного пособия, как и других пособий подобного типа, мы видим в подключении к нему системы искусственного интеллекта. Быстрое развитие компьютерных технологий позволит реально осуществить это в ближайшем будущем.

Таким образом, мы исходили из общей идеи о том, что иногда важнее правильно поставить задачу разработки какого-либо типа ресурса, предназначенного для определённой цели, и верно, опираясь на проведённые исследования, сформулировать требования к нему, определить необходимые параметры, чем сразу создать ресурс со всем требуемым функционалом. Иными словами, прежде чем будет найдено оптимальное техническое решение, необходимо провести пробные исследования на выявление задач, требований и параметров эффективности ресурса. Учебное пособие «Вопросы Компика» – как раз такой «пробный камень» создания ресурса, эффективно развивающего смысловое восприятие информации и в целом информационную культуру учащихся. В будущем мы представляем себе более сложные комбинированные учебники, в которых описанные нами принципы, подходы и упражнения найдут свое место.

Материал для нашего исследования включал два аспекта: формальный и содержательный.

Формой послужили разработанная программная среда и технические характеристики электронного учебного пособия. «Вопросы Компика» как электронное учебное пособие создано с применением языка программирования C# («Си шарп») в среде программирования Visual Studio 2019. Выбор данного языка и среды программирования объясняется их широким функционалом и возможностями. Пособие содержит около 100 электронных страниц, разделённых на 9 тем, снабжено системой навигации, интерактивно и мультимедийно. Предусматривается возможность редактирования, добавления, расширения учебного материала, типа и количества упражнений. Достоинством пособия является то, что оно не привязано к какому-либо одному типу носителя. Оно может быть размещено на жёстком диске компьютера, на флеш-накопителе, на CD или DVD диске, на сервере локальной сети учреждения, в сети Интернет.

С содержательной стороны материал пособия включал три типа упражнений, направленные на развитие:

1) смыслового чтения – «Закончи объяснение», «Сформулируй определение», «Найди ошибки»;

2) смыслового восприятия информации – «Закодировать информацию цветом»⁵;

3) обоих указанных навыков в комплексе – «Что здесь изображено», «Дорисуй недостающие элементы», «Вообрази, что будет, если», «Пример алгоритма из личного опыта».

Для каждого типа упражнений были разработаны критерии оценки, соотносимые с уровнем развития смыслового понимания информации учащимися.

Методическая база эксперимента – электронное учебное пособие (рабочая тетрадь) «Вопросы Компика», созданное с учётом таких свойств электронных ресурсов, как гипертекстуальность, интерактивность и мультимедийность, а также мирового опыта применения информационных технологий в обучении [14–16] и рекомендаций для электронных образовательных ресурсов по развитию смыслового восприятия информации⁶ [17–19]; материальная база – персональные компьютеры для каждого учащегося, компьютерные программы в соответствии с темами дополнительной образовательной программы «Мой помощник – компьютер».

Итоги эксперимента были проанализированы методом математической статистики с использованием коэффициента Стьюдента для зависимых выборок.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В обосновании нового, более дифференцированного подхода к созданию ЭОР, учитывающего разные виды интерактивности – «управляющую» и «дополняющую», важную роль играет формирующий эксперимент. Под таковым понимается разработка и последующая проверка в созданных и контролируемых условиях системы методов и средств для достижения поставленной экспериментатором цели, т. е. цель формирующего эксперимента – это решение вопроса об эффективности какого-либо способа обучения. В нашем исследовании мы изучаем влияние электронного учебного пособия «Вопросы Компика», построенного на принципе «дополняющей» интерактивности, на развитие у учащихся смыслового понимания информации.

Формирующий эксперимент проводился в 2018–2019 и 2019–2020 учебных годах на базе объединения

⁵ Требуется соотнести предлагаемые цвета с перечнем понятий из темы, а затем по цвету вспомнить понятие. Но в реальности цвета и понятия не связаны. Нужно «включить» воображение, чтобы связать реальные качества объекта с каким-то цветом. При этом возникает «поле неопределённости», т. е. поле для работы творческого воображения.

⁶ ГОСТ Р 52653-2006 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52653-2006>; ГОСТ Р 53620-2009 Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200082196>

⁴ Свойство привлекать, вызывать приятные положительные впечатления.

«Мой помощник – компьютер» КОГОВУ ДО «Дворец творчества – Мемориал»⁷. Участники эксперимента – 84 учащихся в возрасте 10–14 лет.

Процедура формирующего эксперимента началась с входной диагностики уровня развития у испытуемых смыслового восприятия информации по методике и критериям (влияние контекста, экстраполяция информации, адекватность применения информации), которые мы применяли на этапе констатирующего эксперимента [7]. По итогам входной диагностики были организованы экспериментальная и контрольная группы учащихся с примерно равным уровнем успешности. Для экспериментальной группы во все темы программы была включена специальная работа с электронным учебным пособием «Вопросы Компики» в качестве самостоятельной и проверочной работы. В контрольной группе обучение проходило в обычном режиме, без введения в обучающий процесс дополнительных элементов. Тем самым реализация системы упражнений и заданий в рамках учебного пособия должна была привести, по нашей гипотезе, к более эффективному формированию умений смыслового понимания информации. Выявить сформированность этих умений помог контрольный срез, результаты которого сопоставлялись по разработанным ранее критериям с итогами входного тестирования. Если испытуемые успешно справляются с заданиями, а раньше не могли этого сделать, то с высокой вероятностью можно утверждать, что соответствующие действия и операции у них сформировались.

Раскроем далее результаты эксперимента поэтапно.

Цель входной диагностики – определить стартовый уровень смыслового понимания информации у испытуемых на входе в формирующий эксперимент. В работе [7] были охарактеризованы уровни смыслового понимания информации, которые мы выделили для оценки результатов входного и контрольного обследований: Нулевой – непонимания; Первый – понимания; Второй – применения; Третий – обобщения и Четвёртый – переноса.

Распределение ответов испытуемых по этим характеристикам позволило уравнивать экспериментальную и контрольную группы учащихся с учётом одинакового суммарного стартового уровня в них. На рис. 1 представлены общие результаты входной диагностики. Учащиеся распределены на экспериментальную и контрольную группы таким образом, что уровни смыслового понимания в группах примерно одинаковы, графики в обеих группах совпадают.

Как видно из диаграммы (см. рис. 1), на начало эксперимента в обеих группах около половины учащихся передают теоретическую информацию с явными смысловыми искажениями – «не понимают» её. Чуть более трети могут передать информацию своими словами без смысловых искажений, но только десятая часть успешно применяет информацию для объяснения в данном контексте. Лишь несколько человек могут обобщать информацию как

информацию более высокого порядка, и единицы из них после обобщения адекватно переносят выявленные закономерности в ситуации других наук и сфер деятельности.

В результате по данным входного обследования можно сделать вывод о невысоком уровне развития смыслового понимания как у экспериментальной, так и у контрольной групп обучающихся, и этот уровень в обеих группах примерно одинаков.

Анализ результатов, полученных в ходе формирующего эксперимента с экспериментальной группой учащихся, показал, что по мере прохождения тем программы и систематической работы с электронным учебным пособием «Вопросы Компики» в группах как первого, так и второго годов обучения наблюдается положительная динамика.

Сравнение успехов учащихся «с самими собой» показало значительное продвижение в освоении информационных технологий. Так, для группы первого года обучения средний балл за упражнения в начальной стадии эксперимента составил 5,65 балла, на завершающей – 7,65, что больше на 35%. Для группы второго года обучения средний балл составил соответственно 6,48 и 8,43 балла, что больше на 30%.

По типам упражнений значительной разницы в итоговых средних баллах нет ни для первого, ни для второго годов обучения, что свидетельствует о верном подборе шкалы оценки. Показательно, что для группы первого года обучения максимальная разница для упражнений «Закодируй информацию цветом» (6,34 балла) и «Дорисуй недостающие элементы» (6,87 балла) составила 0,53 балла (8%). Для группы второго года обучения для упражнений «Закодируй информацию цветом» (7,14 балла) и «Пример алгоритма из личного опыта» (7,96 балла) – 0,82 балла (11,5%). Проверка по методике расчёта с использованием коэффициента Стьюдента для зависимых выборок показала достоверность различий.

Таким образом, в экспериментальной группе и в первый, и во второй год обучения, т. е. в течение всего периода работы с электронным пособием «Вопросы Компики», отмечается значительная и устойчивая положительная динамика средних оценок за упражнения, что свидетельствует, исходя из нашей гипотезы, о повышении уровня смыслового восприятия информации и в целом о повышении информационной культуры.

Статистическая обработка результатов эксперимента, выполненная с применением t-критерия Стьюдента, также подтвердила достоверность различий в средних оценках для начальной и завершающей фаз работы с пособием учащихся экспериментальной группы.

Сравнение итогового уровня смыслового понимания информации у учащихся экспериментальной и контрольной групп также показало значимое различие в результатах обучения. В таблице представлены результаты анализа характеристик уровней смыслового понимания информации, применённых для оценки результатов входного тестирования и контрольного обследования.

На рис. 2 наглядно представлено сравнение результатов учащихся из экспериментальной и контрольной групп по уровням смыслового понимания информации.

⁷ Кировское областное государственное образовательное бюджетное учреждение дополнительного образования «Дворец творчества – Мемориал»

**Сравнение уровней смыслового понимания информации
в экспериментальной и контрольной группах на конец эксперимента**

Уровень	Число учащихся	
	экспериментальная группа, %	контрольная группа, %
Нулевой – непонимания	0	38
Первый – понимания	63	43
Второй – применения	16	10
Третий – обобщения	9	7
Четвёртый – переноса	12	2
Итого:	100	100

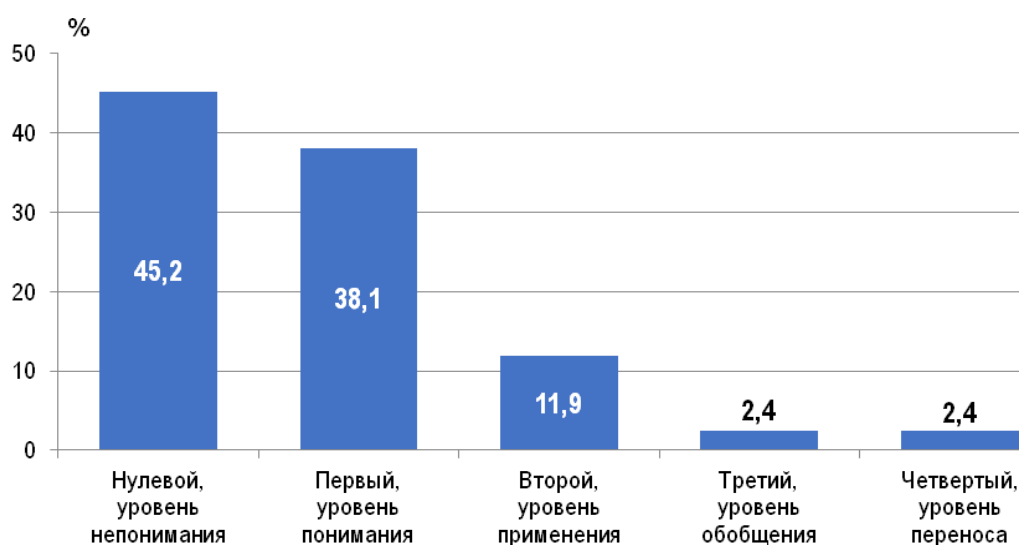


Рис. 1. Уровни смыслового понимания у учащихся экспериментальной и контрольной групп на начало эксперимента

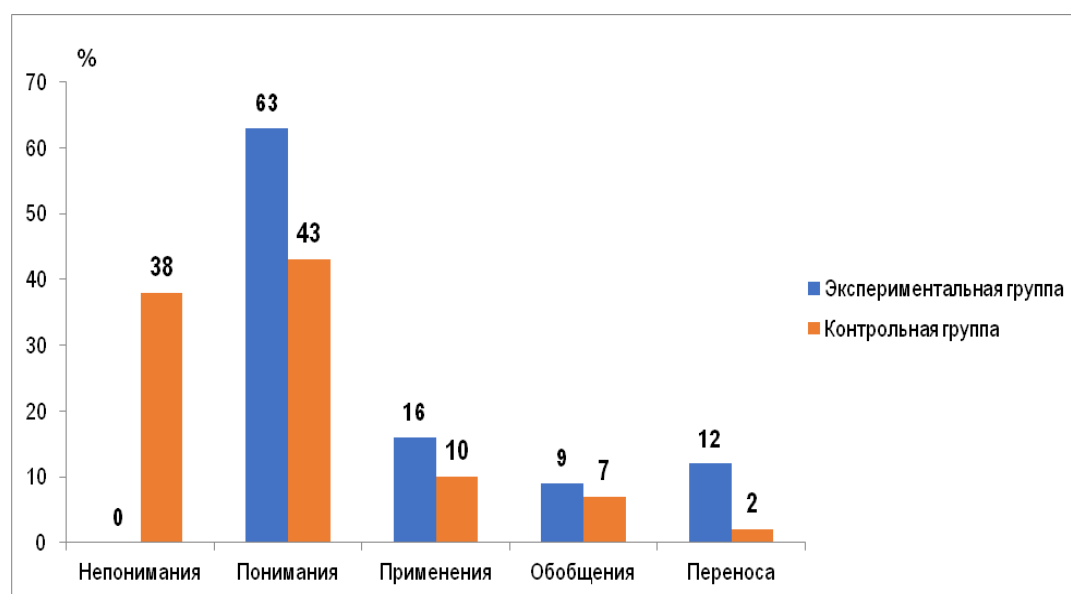


Рис. 2. Уровни смыслового понимания информации учащимися на конец эксперимента

Исследование показало, что в экспериментальной группе на конец эксперимента отсутствуют учащиеся с «нулевым» уровнем понимания информации; количество учащихся с низкими уровнями понимания (нулевым и первым) меньше в экспериментальной группе на 18%, количество учащихся с удовлетворительными уровнями понимания (уровень применения и более высокие) также выше в экспериментальной группе на 18%. Количество учащихся с самым высоким уровнем смыслового понимания – уровнем переноса – в экспериментальной группе выше на 10%.

В контрольной группе также произошло улучшение показателей, но оно заметно ниже, чем в экспериментальной группе, и может быть объяснено работой на основе «управляющей» интерактивности, а также другими важными свойствами ЭОР – мультимедийностью и гипертекстуальностью. Характерно, что в этой группе, несмотря на двухлетнее обучение, сохранился достаточно высокий уровень «непонимания» задач из некоторых тем программы – у 38% испытуемых. Иначе, более трети контрольной группы учащихся не удалось овладеть устойчивым навыком смыслового понимания информации.

По результатам итогового обследования, а также в целом по результатам эксперимента можно сделать однозначный вывод об эффективности применения в образовательном процессе электронного учебного пособия «Вопросы Компика», построенного на принципе «дополняющей» интерактивности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В научной литературе описано явление недостаточного развития логического и критического мышления учащихся, оно находится в прямой зависимости от структуры видов деятельности, предлагаемых в офлайн и онлайн образовательных ресурсах [20–22]. Подчеркнём ещё раз, что электронное учебное пособие само по себе не развивает навык смыслового понимания. Оно только создаёт условия для такого развития, служит средством для него. Недостаточную эффективность информационного обучения можно исправить, применяя в электронных образовательных ресурсах, помимо «управляющей» интерактивности, обязательное условие интерактивности «дополняющей», направленной на самостоятельную работу учащегося с информацией и создание нового, творческого продукта.

В процессе работы над проблемой мы не только определили понятие «дополняющей» интерактивности в качестве фактора развития смыслового понимания информации, но и поставили задачу доказать принципиальность такого подхода. Нами проведён эксперимент по изучению развития смыслового понимания информации на основе пособия, построенного на принципе «дополняющей» интерактивности. Созданное электронное учебное пособие «Вопросы Компика» показало свою эффективность. Сделан однозначный вывод о возможности применения этого электронного образовательного ресурса для развития смыслового восприятия информации у учащихся. Намечен один из путей совершенствования электронных образовательных ресурсов – использование в их разработке принципа «дополняющей» интерактивности с целью развития такого важного компонента информационной культуры, как смысловое восприятие информации.

Результаты, полученные в ходе формирующего эксперимента (показатели динамики освоения тем программы экспериментальной группой в первый и второй год обучения, сравнение уровня развития смыслового понимания информации у экспериментальной и контрольной групп на выходе из эксперимента) позволяют с уверенностью сделать вывод о доказанности гипотезы позитивного влияния свойства «дополняющей» интерактивности на активизацию у учащихся мышления и воображения, а в итоге на развитие восприятия смысла информации. Этот вывод согласуется с выводами и других современных специалистов относительно путей повышения информационной культуры молодого поколения [23–25].

Электронное учебное пособие «Вопросы Компика» может быть использовано на занятиях по информационным технологиям в любых объединениях и учреждениях образования. Принцип «дополняющей» интерактивности может быть применён при создании подобных пособий по различным предметам и направлениям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Buckingham D. Epilogue: Rethinking digital literacy: Media education in the age of digital capitalism // *Digital Education Review*. – 2020. – № 37. – С. 230–239. – URL: <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/3067>. DOI: 10.1344/der.2020.37.226-235.
2. Selwyn N., Nemorin S., Bulfin S., Johnson N. The 'obvious' stuff: exploring the mundane realities of students' digital technology use in school // Там же. – С. 1–14. – URL: <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/30670>. DOI: 10.1344/der.2020.37.1-14.
3. Borzova T.V. The Technology to Increase the Level of Education at the University in the Context of the Development of Society Information // *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*. – 2019. – Vol. 8, Issue 4. – P. 8837–8843. DOI: <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i4/D9474118419.pdf>
4. Динер Е.В. Электронная книга как категория книговедения: монография. – Киров: ООО «Падуга-ПРЕСС», 2017. – 245 с. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32467828>
5. Rivera-Vargas P., Romani C.C. Digital learning: distraction or default for the future // *Digital Education Review*. – 2020. – № 37. – P. 1–16. – URL: <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/31813/pdf>. DOI: <https://doi.org/10.1344/der.2020.37.%25p>.
6. Aagaard J. Breaking down barriers: The ambivalent nature of technologies in the classroom // *New Media & Society*. – 2017. – Vol. 19(7). – P. 1127–1143. DOI: <https://doi.org/10.1177/1461444816631505>
7. Демшина Н.В., Мосунова Л.А. Изучение уровней смыслового восприятия информации в дополнительном образовании // *Научно-техническая информация. Сер. 1*. – 2019. – № 5. – С. 29–36; Demshina N.V., Mosunova L.A. A Study of the Levels of Semantic Perception of Information in Additional Education // *Scientific and Technical Information Processing*. – 2019. – Vol. 46, № 2. – P. 110–116. DOI: <http://dx.doi.org/10.3103/S0147688219020096>

8. Демшина Н.В. Концепция электронного учебного пособия, направленного на развитие смыслового восприятия информации учащимися дополнительного образования // Вестник Вятского государственного университета. – 2019. – № 3(133). – С. 104–115. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_41801399_78716409.pdf
9. Rodafinos A., Garivaldis F., McKenzie S. A Fully Online Research Portal for Research Students and Researchers // Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice. – 2018. – Vol. 17. – P. 163–179. DOI: <https://doi.org/10.28945/4097>
10. Strawhacker A., Sullivan A., Verish C., Umashi Bers M., Shaer O. Enhancing Children's Interest and Knowledge in Bioengineering through an Interactive Videogame // Там же. – P. 055–081. DOI: <https://doi.org/10.28945/3976>
11. Rueda C.A., Godínes J.V., Rudman P.D. Categorizing the Educational Affordances of 3 Dimensional Immersive Digital Environments // Там же. – P. 083–112. DOI: <https://doi.org/10.28945/4056>
12. FitzGerald E., Kucirkova N., Jones A., Cross S., Ferguson R., Herodotou C., Scanlon E. Dimensions of personalisation in technology-enhanced learning: A framework and implications for design // British Journal of Educational Technology. – 2018. – Vol. 49(1). – P. 165–181. DOI: <https://www.learnlib.org/p/182180/>
13. Мосунова Л.А. Формирование информационной культуры учащихся в системе электронного образования: теоретико-экспериментальное исследование // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2018. – № 7. – С. 9–15; Mosunova L.A. The Formation of the Information Culture of Students in the System of Electronic Education: A Theoretical and Experimental Study // Scientific and Technical Information Processing. – 2018. – Vol. 45, № 3. – P. 128–134. DOI: <https://link.springer.com/article/10.3103/S0147688218030036>
14. McGuinness C., Fulton C. Digital Literacy in Higher Education: A Case Study of Student Engagement with E-Tutorials Using Blended Learning // Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice. – 2019. – Vol. 18. – P. 1–28. DOI: <https://doi.org/10.28945/4190>
15. Bayne S. What's the matter with 'technology-enhanced learning'? // Learning, Media and Technology. – 2015. – Vol. 40(1). – P. 5–20. DOI: <https://www.learnlib.org/p/153866/>
16. Olofsson A., Lindberg O., Fransson G. Students' voices about information and communication technology in upper secondary schools // The International Journal of Information and Learning Technology. – 2018. – Vol. 35(2). – P. 82–92. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJILT-09-2017-0088>
17. Мелентьева Ю.П. Сущностный анализ цифрового чтения как технологии обучения и образования // Книга. Исследования и материалы. – 2018. – № S1. – С. 161–165. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36739954>
18. Мелентьева Ю.П. Чтение электронных публикаций как элемент обучения и образования // Научные и технические библиотеки. – 2019. – № 4. – С. 76–83. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37244793>
19. Борзова Т.В., Мосунова Л.А. Условия развития смыслового понимания информации в процессе обучения // Science for Education Today. – 2020. – Том 10. – № 1. – С. 7–24. – URL: <http://sciforedu.ru/system/files/articles/pdf/07borzova1-20z.pdf> DOI: <https://doi.org/10.15293/2658-6762.2001.01>
20. Lee S.Y. Effects of relational characteristics of an answerer on perceived credibility of informational posts on social networking sites: the case of Facebook // Information Research. – 2018. – Vol. 23(3). – Paper 796. DOI: <http://InformationR.net/ir/23-3/paper796.html>
21. Nagovitsyn R.S., Bartosh D.K., Ratsimor A.Y., Neverova N.V. Modernization of Regional Continuing Pedagogical Education in the «School-College-Institute» // European Journal of Contemporary Education. – 2019. – Vol. 8(1). – P. 144–156. DOI: <https://doi.org/10.13187/ejced.2019.1.144>
22. Latini N., Brătena I., Anmarkrud Ø., Salmerón L. Investigating effects of reading medium and reading purpose on behavioral engagement and textual integration in a multiple text context // Contemporary Educational Psychology. – 2019. – Vol. 59. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101797>
23. Знаков В.В. Три типа детерминации понимания // Вопросы психологии. – 2020. – №4. – С. 16–27. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44434377>
24. Ben-Eliyahu A., Mooreb D., Dorphc R., Schunnb C.D. Investigating the multidimensionality of engagement: Affective, behavioral, and cognitive engagement across science activities and contexts // Contemporary Educational Psychology. – 2018. – Vol. 53. – P. 87–105. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.01.002>
25. Miyamoto A., Pfost M., Artelt C. The Relationship Between Intrinsic Motivation and Reading Comprehension: Mediating Effects of Reading Amount and Metacognitive Knowledge of Strategy Use // Scientific Studies of Reading. – 2019. – Vol. 23, Issue 6. – P. 445–460. DOI: <https://doi.org/10.1080/10888438.2019.1602836>

Материал поступил в редакцию 26.03.21.

Сведения об авторах

ДЕМШИНА Наталья Владимировна – аспирант кафедры журналистики и интегрированных коммуникаций, Вятский государственный университет
e-mail: natali-ya-vl@yandex.ru

МОСУНОВА Людмила Александровна – доктор психологических наук, доцент, профессор кафедры журналистики и интегрированных коммуникаций, Вятский государственный университет
e-mail: mosunova@hotmail.com
ORCID – 0000-0002-2130-6872
Researcher ID (Web of Science) – I-1314-2018
Author ID (Scopus) – 15731338100

УДК 001.891:174

И.А. Панкеев, Н. Г. Иншакова

Хищнические журналы, или фальсификация публикационной деятельности: истоки, меры противодействия, новые проблемы

Рассматриваются причины появления псевдонаучных, хищнических, журналов, названы их основные черты. Охарактеризована ситуация с публикацией результатов научных исследований, обострившаяся в период пандемии. Представлены меры противодействия фальсификации издательской деятельности. Обсуждается обоснованность использования публикационной активности как критерия оценки профессиональных качеств ученого и преподавателя в разных научных дисциплинах.

Ключевые слова: публикации, хищнические журналы, Дж. Билл, научная периодика, базы данных *Web of Science* и *Scopus*

DOI: 10.36535/0548-0019-2021-05-4

ВВЕДЕНИЕ

Публикационная активность исследователя и преподавателя превратилась в едва ли не основной критерий оценки их деятельности. Более того, от количества публикаций зависит материальное поощрение специалистов сферы науки и образования, а также финансирование вузов и научных организаций. При этом важно не только количество статей, но и статус журнала, в котором они опубликованы. Приоритетны и ценятся в основном публикации в международных научных журналах, которые включены в базы данных *Scopus* и *Web of Science* (WoS).

Несмотря на то, что в мире выходят десятки тысяч научных изданий, опубликовать результаты исследований становится все труднее. Это стало причиной появления журналов, которые, кумулируясь под авторитетные издания и используя возможности открытого доступа, стали предлагать издательские услуги за плату. Основная их цель – быстрое получение денег, а не качество публикаций, поэтому статьи публикуются быстро, без рецензирования; редакторами и членами редколлегии являются случайные, а иногда и вымышленные лица; тематика статей не соответствует направлению журнала и т.д. В последнее десятилетие число таких изданий стало измеряться тысячами. Каждый из нас и наших коллег практически ежедневно по электронной почте получает письма от редакций неких научных журналов с предложением прислать статью для опубликования, стать

членом редколлегии или экспертом. Авторы этих писем не смущает тот факт, что тематика ранее опубликованных наших статей, на которые они ссылаются, и направление представленных ими журналов часто не совпадают. Хотя смущаться некому, так как агрессивная рассылка подобных писем роботизирована, что уже доказано авторитетными экспертами [1].

Также журналы представляют серьезную опасность для научного сообщества: они способствуют снижению значимости научной публикации, формированию у молодых ученых нигилистического отношения к исследовательской работе, введению в заблуждение общественности. Эти проблемы привлекают все большее внимание ученых и специалистов, о чем свидетельствуют сотни статей, докладов на конференциях, экспертных заключений. В качестве ответной реакции создаются «черные» списки таких изданий, а опубликованные в них материалы исключают из отчетов о научной работе.

Однако фальсификационный издательский бизнес продолжает процветать, так как регулярная публикация научных статей остается в ряду главных требований к представителям научной и образовательной сферы. Именно этот показатель признан приоритетным в балльно-рейтинговой системе оценки их труда. При этом механизм реального воздействия на псевдонаучные журналы пока не выработан.

В настоящей статье предпринята попытка системно рассмотреть проблемы существования и успеха

подобных изданий и на основе анализа реакции научного сообщества предложить некоторые рекомендации по устранению факторов, негативно влияющих на развитие науки.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ФАЛЬШИВЫХ ЖУРНАЛОВ И ПОСЛЕДСТВИЯ НАУКОМЕТРИЧЕСКОЙ АГРЕССИИ

Словосочетание «хищный журнал» было предложено Дж. Биллом (американский библиотекарь и библиотеквед) в первом десятилетии XXI в. для обозначения изданий, цель которых – получение от авторов денег за научную публикацию, а не предоставление качественных услуг (рецензирование, редактирование, обеспечение статуса и т.д.). Несмотря на частое употребление, номинации «хищный» или «хищнический» не являются устоявшимися. Введены в оборот и такие эпитеты, как «мусорные», «недобросовестные», «обманные», «сомнительные», «псевдонаучные» и т.д. Они относятся и к так называемым научным конференциям, организаторы которых обогащаются за счет взносов участников, предоставляя взамен не имеющий ценности «сертификат» и публикацию доклада в сборнике, который не индексируется в отечественных и мировых базах данных и не читается научным сообществом. Вероятно, со временем эти определения будут трансформироваться и возникнут четкие дефиниции.

В 2008 г. Дж. Билл провел мониторинг и последующий анализ полученных данных, результатом стали его статьи в журналах «Nature», «The Charleston Advisor», «Learned Publishing» и список недобросовестных издателей и изданий: «Potential, possible, or probable predatory scholarlyopen-access journals» («Потенциальные, возможные или вероятные хищнические научные журналы открытого доступа»). В начале 2017 г. в этом списке было 1155 издателей и 1294 журнала. 15 января того же года список, как и весь блог Дж. Билла, был удален из Сети. По некоторым сведениям это стало следствием давления и угроз, вплоть до миллиардного иска [2]. Вице-президент американской компании Cabell's International L.E. Earle через день после удаления списка прямо заявила о том, что журнал «Cabells Publish» поддерживает Дж. Билла, «который был вынужден закрыть блог из-за угроз» [3], а уже в 2019 г. она сообщила об обновленном черном списке хищнических журналов, опубликованном «Cabell's International» – в нем было уже почти 12 тыс. названий.

В России псевдонаучные издания начали активно появляться после 2012 г. Как отмечено в докладе Комиссии РАН по противодействию фальсификации научных исследований, в это время были введены индикаторы, «касающиеся международной публикационной активности российских ученых:

- удельный вес российских публикаций в общем числе публикаций в мировых научных журналах, индексируемых в базе данных Web of Science;
- число публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus, в расчете на 100 исследователей;

- число цитирований в расчете на одну публикацию российских исследователей в научных журналах, индексируемых в базе данных Web of Science;
- удельный вес публикаций в соавторстве с зарубежными учеными в общем числе публикаций российских авторов в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus.

При этом авторы доклада подчеркнули, что «такие индикаторы учитывают сам факт публикаций и индексацию в международных базах данных, игнорируя параметр качества журнала, полагая, что индексация журнала в авторитетной базе данных гарантирует его сама по себе» [4].

Несколько лет назад появилась статья, автор которой подсчитала количество тех, кто обязан быть опубликованным в научной периодике (исследователи, преподаватели, докторанты, аспиранты, магистранты), и пришла к выводу, что «к издателям научных журналов «стучится» в год с просьбой опубликовать результаты своей научной деятельности порядка миллиона человек! И это минимальный порог. Издательский рынок соответственно отвечает на этот запрос снижением качества оценки научных статей. Топовые журналы, естественно, не в состоянии «переварить» такое количество контента» [5].

Возникший спрос на публикации и отсутствие у ряда исследователей и преподавателей опыта сотрудничества с зарубежными журналами привели к появлению посредников, которые превратили сложившуюся ситуацию в бизнес: пользуясь неосведомленностью авторов, они предлагают за значительные суммы быструю публикацию в журналах, которые или не имеют отношения к международным базам данных или исключены из них.

О том, что статьи в таких журналах не рецензируются (или авторы сами являются и рецензентами, подписывающимися другими именами), известно давно. Классическим примером стал случай с лженаучной статьей о лишайниках, автора которой мог бы разоблачить даже рецензент-аспирант, знакомый с проблемой раковых опухолей. Тем не менее эту фикцию решили опубликовать 60% из 304 журналов, куда она была отослана (а 82% из этих 60 журналов оказались в списке Дж. Билла) [6].

Подобный эксперимент проделали польские ученые П. Сороковский, Э. Кульчицкий, А. Сороковская и К. Писански. Они придумали несуществующего ученого Анну Шуст (в переводе с польского Шуст – мошенничество, жульничество), её публикации, ученую степень, научные интересы (теория науки и спорта), а также создали аккаунты на Academia.edu, Google+ и Twitter и страницу на сайте Университета Адама Мицкевича в Познани. От её имени в редакции 360 научных журналов было направлено предложение принять ее на работу редактором. Ответы были получены в некоторых случаях в тот же день: 48 журналов (из них 40 – хищнические) приняли Шуст редактором, а четыре – главным редактором. Даже после того, как авторы эксперимента проинформировали соответствующие редакции об исследовании и о том, что Шуст «отзывает свое заявление», ее имя осталось в 11 журналах. Но все качественные научные журналы ответили на заявку

Шуст отрицательно. Авторы эксперимента выразили озабоченность не только тем, что ученые, особенно молодые, могут легко попасть в такую ловушку, но и причинами, из-за которых стала возможной такая практика [7].

Доминирование количественных показателей в науке породило и такие явления, несовместимые с академическим этносом, как «биржи научных статей», «статьи на заказ», «ложное соавторство», «рерайт научного текста», самоплагиат, избыточное самоцитирование и т.д. Так, члены Комиссии РАН по противодействию фальсификации научных исследований отослали в 25 журналов три лженаучные статьи, переведенные на язык оригинала с помощью компьютерной программы и подписанные вымышленными фамилиями. Девять журналов согласились опубликовать эти статьи. Из них шесть на момент принятия статей индексировались в WoS или Scopus [4, с. 40-41].

Однако подобные нарушения публикационной этики – тема отдельного исследования, хотя причина все та же: наукометрические агрессия и фетишизм, доминирование формальных показателей.

Пандемия обострила и сделала более очевидными некоторые негативные явления, связанные с публикационной деятельностью в науке. Дистанционное обучение потребовало гораздо больше усилий, чем предполагалось (освоение новых платформ, разработка презентаций, применение качественно иных форм контроля и оценки знаний и т.д.). Руководители вузов и научных учреждений полагали, что сэкономленное сотрудниками на поездках к месту работы и обратно время будет с успехом потрачено на научные исследования и написание статей, в действительности оно было полностью потрачено на организацию и ведение основных рабочих процессов.

Однако деятельность ученого (в том числе и преподавателя) по-прежнему и даже в еще большей степени оценивается по количеству публикаций в «статусных» журналах, включенных в международные наукометрические базы данных (в первую очередь Scopus и WoS). Как уже отмечалось, от этого зависит профессиональная стабильность – формальное признание, назначение на должность, премии и т.д. – и почти все формы материального и морального поощрений. Например, судя по приказу об академических надбавках в НИУ ВШЭ, в 2020 г. установлена надбавка «за публикацию в зарубежном рецензируемом научном издании, находящемся по уровню рейтинга в квартиле Q1 – 100 000 руб.» [8]. К тому же, чем больше качественных публикаций имеют сотрудники, тем выше рейтинг и конкурентоспособность вуза.

Авторы уже упоминавшегося доклада [4] проанализировали 94 зарубежных журнала, индексируемых в базах данных Web of Science Core Collection и Scopus и нашли в них около 23 700 «мусорных» публикаций (доказанная лженаучность, плагиат, ложное соавторство и т.д.). Нанесенный государству ущерб оценен ориентировочно в один миллиард рублей, исходя из того, что за публикации выплачивались премии, а сами они были подготовлены за счет фондов и научных организаций. Поэтому, безусловно, при

включении изданий в международные базы данных следует учитывать предложения о более жесткой экспертизе и обеспечении ретроспективного изъятия библиографических сведений из баз данных после исключения из них хищных журналов (в которых были обнаружены масштабные фальсификации).

МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ ПУБЛИКАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Одной из первых мер, направленных на борьбу с хищническими изданиями, стало создание «черных» списков таких изданий и их широкое обнародование. На международном уровне это делают Российская академия наук, Ассоциация научных публикаций открытого доступа – OASPA (Международная ассоциация, штаб-квартира – в сети, место расположения Нидерланды), Комитет по публикационной этике – COPE (международная организация, страна не указана) Федеральная торговая комиссия США, Справочник журналов открытого доступа – DOAJ (международный проект. Управляющая компания расположена в Великобритании) и др. Мониторингом русскоязычных научных периодических изданий, которые «могут демонстрировать признаки некорректной редакционной политики», занимается сетевое сообщество экспертов «Диссернет». На его сайте «Диссеропедия научных журналов» публикуются списки названий журналов, отобранных по 22 критериям: сомнительная редколлегия, отсутствие информативного сайта, авторецензирование, быстрое рецензирование, самоцитирование более 50%, публикация более тысячи статей в течение года, организация заочных конференций, спам-рассылки информационных писем, сообщение некорректной информации о включении в систему цитирования, импакт-факторе и т.д. [9].

Базы данных создаются и развиваются также в университетском пространстве: например, это «Список недобросовестных изданий, не рекомендованных к публикации Комиссией по публикационной этике (2020 год)» на сайте МГИМО [10]. В него включены названия 58 журналов. Здесь же представлен список 634 изданий, индексирование которых в Scopus прекращено. Статьи, опубликованные в таких изданиях, в ряде университетов не считаются научными исследованиями и не учитываются при определении рейтинга преподавателя, начислении надбавок и т.д.

Идея выявления «мусорных» изданий и создания «черных» списков вызывает значительный интерес у молодых ученых. Так, на портале аспирантов и докторантов «PhD в России» опубликованы «Список «мусорных» журналов, исключенных из РИНЦ», «Черный список журналов ВАК», «Черный список конференций» [11]. На этом же портале представлен «Собственный перечень журналов», не имеющих ISSN, регистрации в качестве СМИ, данных о местонахождении, обещанной индексации в базах данных, заявленных членов редколлегий.

Одна из важных мер в борьбе с политикой хищнических журналов – просветительская деятельность в форме вебинаров. Январские вебинары Clarivate (clarivate.com/ru/webinars) 2021 г. были посвящены новому интерфейсу платформы Web of Science, а

специальный вебинар – теме «Хищнические журналы: как их распознать и как избежать?». На этих платформах рассказывают о разновидностях хищнических изданий, технологиях, которые они используют для того, чтобы ввести читателя в заблуждение, учат, как убедиться в том, что издание действительно индексируется на международной информационной платформе Web of Science и в какой именно базе.

Многие российские вузы разместили на своих сайтах инструкции и рекомендации, в которых подробно представляют признаки недобросовестных журналов. Так, Государственный университет управления (ГУУ) предупреждает, что публикация в таких журналах грозит автору и вузу репутационными рисками [12], он при этом самокритично сообщает, что один из таких журналов популярен в самом университете: «Что бы ни говорили о современных электронных журналах, но если научный журнал публикует 350 и более статей в номере, а количество страниц в номере превышает 4500, то говорить о каком-либо рецензировании или контроле качества предоставляемых материалов не приходится. В качестве примера приведем один из самых популярных в ГУУ журналов «International Journal of Civil Engineering & Technology». Как видно из заглавной страницы, в 2018 году вышло 13 выпусков по 120-140 статей, каждый выпуск объемом от 1200 до 1400 стр. Кроме того, журнал выпускается в Индии, которая, наряду с Пакистаном, относится к странам риска, как к странам, в которых зарегистрировано значительное количество «мусорных» журналов» [12]. Как распознать хищнические журналы и издательства, детально разъясняется на сайтах Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС) [13] и Финансового университета при Правительстве Российской Федерации [14].

Просветительская деятельность тем более важна, что далеко не все авторы, опубликовавшие свои статьи в хищнических журналах, понимали природу и истинные цели этих изданий. Некоторые наши уважаемые коллеги, впервые столкнувшись со спам-рассылкой, воспринимали полученные письма как знак уважения своих заслуг. Некоторые аспиранты копили деньги, чтобы оплатить публикацию в журнале, который они считали научным, не проверяя данные, которые издание сообщало о себе.

Для того чтобы не стать жертвой хищнического бизнеса, необходимо перед отправлением статьи в редакцию уточнить: действительно ли журнал входит в заявленные им базы данных (например, на портале <https://www.scimagojr.com/> или по ссылкам, размещенным на сайте Роснаучпериодики – <https://rassep.ru/o-proekte/listing/>); не включен ли он в «черные» списки; являются ли члены его редколлегии специалистами в данной области науки; есть ли у журнала ISSN. Автора должны насторожить обещания быстрого опубликования и моментального рецензирования без замечаний, а также отсутствие почтового адреса, телефона и сайта редакции, настойчивые предложения стать членом редколлегии и прислать статью для публикации.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ПУБЛИКАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Значит ли все вышеизложенное, что должны меняться подходы к научным публикациям и к самой научной периодике? Возможно ли применение другого механизма, кроме индексирования изданий в отечественных и международных базах данных? Эти вопросы требуют критического обсуждения. На наш взгляд, пока существует необходимость публикации не только как научной коммуникации, но и как обязанности, будет оставаться насущной проблема экспертизы и контроля. В противном случае «мусорная» индустрия будет развиваться, поскольку спрос рождает предложение. Например, у одного из авторов в зарубежных хищнических журналах, включенных в базы данных Scopus и Web of Science, в течение только одного года вышло 170 статей (при этом 52 – в одном номере «Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences»). Редакцию журнала это характеризует в еще большей степени, чем автора [4].

Еще одна проблема, на которую важно обратить внимание, связана с тем, что требование увеличивать число публикаций в зарубежных журналах, индексируемых в WoS и Scopus, одинаково распространяется на исследователей в области как естественных, так и гуманитарных наук. Хотя можно предполагать (и даже утверждать), что интерес международного научного сообщества (и журналов, обеспечивающих этот интерес) к исследованиям в области химии, биологии или медицины более значителен, чем к научным работам в области национальной фольклористики, книговедения или юриспруденции. Без учета этого фактора количественный показатель не может быть признан оптимальным, тем более – единственным. Здесь необходимы дополнительные критерии, учитывающие специфику научной деятельности и количество изданий, в которых она может быть качественно отражена. Есть надежда на то, что ситуация изменится, о чем в интервью «Российской газете» рассказал вице-президент РАН А.Р. Хохлов: «Сейчас министерство совместно с академией разработало новую систему оценки работы ученого, где перешли от вала, от прямого числа публикаций к баллам, зависящим от качества журнала. Также внесены коррективы, где учтена специфика гуманитарных и общественных наук. Что касается публикаций в журналах-хищниках, то академия рекомендует их не учитывать в отчетах научных фондов и отчетах по госзаданиям» (цит. по [15]).

Почти 20 лет назад академик Б.В. Раушенбах писал о том, что «государство должно вкладывать средства в фундаментальную науку, не интересуясь результатом, то есть, практически тратить деньги «просто так». Это может позволить себе только высокоцивилизованное общество, ведь материальную выгоду от фундаментальной науки нельзя пощупать руками» [16, с. 127]. Но он имел в виду финансирование науки, а не её имитацию, которую поддерживают хищнические издательства и издания, распространяющие вместо научного знания фейковую информацию. В связи с этим следует, на наш взгляд, вернуть наукометрическую значимость монографиям

и сборникам статей, которые сейчас в наукометрии оцениваются меньше, чем десятистраничная статья, написанная пятью соавторами, но зато напечатанная в «престижном» журнале (хотя монография потом будет цитироваться десятками авторов).

Пересмотра требует и отношение к серьезным отечественным журналам, которые в «табеле о рангах» научной периодики отодвинуты на задний план. Понимая важность публикации трудов отечественных ученых в авторитетных зарубежных журналах в эпоху глобализации, нельзя не признать, что в некоторых областях научной деятельности (например, в филологии) важны именно авторские язык и стиль. Справедливо, с нашей точки зрения, следующее наблюдение: «Публиковаться в российских филологических журналах, несомненно, нужно, тут даже и вопроса нет: живя в России и занимаясь русской филологией, филолог должен быть известен прежде всего в своем отечестве»; «интереснее и полезнее читать работы русских коллег на хорошем русском, а не на плохом английском языке» [17]. Того же мнения придерживаются и другие ученые – социологи, историки, – отвечая на вопрос: зачем публиковаться в российских научных журналах?

Приветствуя создание списков «мусорных» журналов, все же считаем правильным обозначить еще одну проблему, на которую обратил внимание автор процитированной ранее статьи [5]: кто и по каким критериям составляет эти списки. Процедура отбора изданий требует большей тщательности, поскольку составители рейтингов и антирейтингов не готовы нести ответственность за достоверность и актуальность публикуемых ими данных, что вряд ли соответствует нормам профессиональной этики.

В международной базе данных Scopus индексируется 40 805 названий изданий. Отечественных изданий, входящих в базы данных Scopus / Web of Science – 629, а рецензируемых изданий, включенных в список ВАК – 2 472 [18]. Учитывая, что в одном лишь черном списке Cabell's International почти 12 тыс. журналов, можно представить, каково их общее количество. Почти все подобные издания действуют безнаказанно, максимально используя возможность быть некоторое время включенными в международные базы данных. Наряду с разоблачением таких изданий и с изменением публикационной политики в целом следует активно развивать репутационную политику, основанную на противодействии авторам, осознанно прибегающим к услугам «мусорных» изданий. Подобные публикации не могут и не должны приравниваться к публикациям в авторитетных журналах, требующим значительно большего времени и усилий.

В профессиональное научное самосознание необходимо активно внедрять принципы, отраженные в Декларации Ассоциации научных редакторов и издателей (АНРИ) «Этические принципы научных публикаций» (недопустимость договорного и псевдо-рецензирования, предложения агентских услуг, продажи соавторства, публикации материалов заочных «научных» конференций, искусственного увеличения наукометрических индексов, фальсификации и фальсификации данных и т.д.) [19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное нами исследование показало, что, несмотря на усилия, предпринимаемые научным сообществом, количество хищнических журналов остается значительным. Одна из причин состоит в том, что вузы и научные учреждения практикуют зависимость положения ученого от числа статей в статусных журналах. Соответственно, многие авторы готовы оплачивать публикацию статьи, не всегда обращая внимание на то, остается ли издание включенным в базы Scopus и WoS, соответствует ли оно необходимым критериям, а это отрицательно сказывается как на репутации автора, так и на престиже организации.

Сегодня возникают и укрепляются положительные тенденции – создаются и широко распространяются «черные» списки недобросовестных журналов; научные организации при аттестации сотрудников начинают учитывать не количество их публикаций, а истинный статус, который журналы должны периодически подтверждать перед независимыми международными научными органами, специально для этого созданными национальными и международными научными сообществами. Ситуацию в научно-публикационной сфере к лучшему позволит изменить игнорирование научным сообществом публикаций в «мусорных» изданиях, изъятие указаний на них из отчетов о научной деятельности и баз цитирования, ужесточение репутационной политики по отношению к редакторам и рецензентам статей недобросовестных авторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Смирнов Ю.В. Причины появления «хищнических журналов» и методы борьбы с ними. – URL: <https://zen.yandex.ru/media/id/5c7437d9a0219800b21bb1f3/prichiny-poiavleniia-hisnicheskih-jurnalov-i-metody-borby-s-nimi-5cbf5f91bc785500b3b6f093> (дата обращения 20.02.2021).
2. Руссо М. Почему исчез «список Билла?». – URL: https://polit.ru/article/2017/01/18/ps_beall/ (дата обращения 20.02.21).
3. Earle Lacey E. – URL: https://twitter.com/lacey_earle/status/821387788960591872?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Ctwterm%5E821387788960591872%7Ctwgr%5E%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fwww.insidehighered.com%2Fnews%2F2017%2F01%2F18%2Flibrarians-list-predatory-journals-reportedly-removed-due-threats-and-politics (дата обращения 24.02.2021).
4. Иностранные хищные журналы в Scopus и WoS: переводной плагиат и российские недобросовестные авторы. – URL: <https://kpfran.ru/wp-content/uploads/plagiarism-by-translation-2.pdf> (дата обращения 24.02.2021).
5. Алимова Н.К. Нужен ли нам наш российский Джеффри Билл? – URL: https://www.researchgate.net/publication/306302800_Nuzen_li_nam_nas_rossijskij_Dzeffri_Bill (дата обращения 22.02.2021).
6. Bohannon J. Who's Afraid of Peer Review? // Science. – 2013. – Vol. 342(6154). – P. 60–65.

7. Predatory journals recruit fake editor. – URL: https://www.researchgate.net/publication/315548124_Predatory_journals_recruit_fake_editor (дата обращения 24.02.2021).
8. Академические надбавки. – URL: <https://www.hse.ru/science/scifund/bonus> (дата обращения 24.02.2021).
9. Список и объяснение признаков некорректной редакционной политики. – URL: <https://biblio.dissernet.org/prizn> (дата обращения 28.02.2021).
10. Список недобросовестных изданий, не рекомендованных к публикации Комиссией по публикационной этике (2020 год). – URL: <https://mgimo.ru/upload/2020/12/mag-black-list-2020.pdf> (дата обращения 28.02.2021).
11. Издательства и журналы в черном списке. – URL: <https://phdru.com/blacklisted/> (дата обращения 28.02.2021).
12. О некоторых признаках недобросовестных журналов. – URL: https://guu.ru/news_ru/59988 (дата обращения 01.03.2021).
13. Как распознать «хищнические» журналы и издательства? – URL: <https://lib.ranepa.ru/ru/novosti/444-kak-raspoznat-khishchnicheskie-zhurnaly-i-izdatelstva> (дата обращения 01.03.2021).
14. Как избежать публикации у недобросовестных издателей = Guidance and help on predatory journals and publishers. – URL: <http://www.library.fu.ru/page.asp?id=182> (дата обращения 01.03.2021).
15. Медведев Ю. Плагиаторы с большой дороги. – URL: <https://rg.ru/2020/08/18/bolee-23-tysiach-rossijskih-avtorov-opublikovali-stati-v-zhurnalah-hishchnikah.html> (дата обращения 01.03.2021).
16. Раушенбах Б.В. Праздные мысли: очерки, статьи, воспоминания. – Москва: Гареева, Аграф, 2003. – 480 с.
17. Зачем публиковаться в российских научных журналах? Ч. 2. – URL: <https://okna.hse.ru/news/182099236.html> (дата обращения 2.03.2021).
18. Перечни журналов: BAK, Scopus, Web of Science. – URL: <https://mgimo.ru/about/structure/ucheb-nauch/sciencepolicy/ddc/docs/magazines/> (дата обращения 02.03.2021).
19. Декларация Ассоциации научных редакторов и издателей "Этические принципы научных публикаций". – URL: <https://rasep.ru/sovet-po-etike/deklaratsiya> (дата обращения 02.03.2021).

Материал поступил в редакцию 12.03.21.

Сведения об авторах

ПАНКЕЕВ Иван Алексеевич – доктор филологических наук, профессор кафедры истории и правового регулирования отечественных СМИ, факультет журналистики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова
e-mail: iap56@mail.ru

ИНШАКОВА Наталия Григорьевна – кандидат филологических наук, доцент, доцент кафедры теории и методики редактирования факультета журналистики МГУ им. М.В. Ломоносова
e-mail: inshakovamgu@yandex.ru

Электронный архив научных журналов РАН по тематическому направлению «Химия, Биология и Физиология» PhysChemBio.ru

Выявлены структура и основные функции электронного архива научных журналов РАН по тематическому направлению «Химия, биология и физиология» PhysChemBio.ru. Ядро архива составляют полные тексты старых выпусков научных русскоязычных журналов, другие важные части – текстовые материалы XXI Менделеевского съезда по общей и прикладной химии, видеозаписи событий в его рамках, видеоролики с научно-популярными лекциями, экскурсиями по лабораториям, защитами диссертаций; выделены объекты, жанры, семиотические системы и соотношения между ними. Функции сайта многообразны: собственно научная, представительская, междисциплинарная, историческая, обучающая, профориентационная, популяризаторская, развития гражданской науки, терминологическая.

Ключевые слова: электронный архив, Россия, научный журнал, научная конференция, научно-популярная лекция, видео, химия, биология, физиология

DOI: 10.36535/0548-0019-2021-05-5

ВВЕДЕНИЕ

В рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» в 2020 г. Министерство науки и высшего образования РФ объявило конкурсы на создание электронных архивов выпусков научных журналов по различным тематическим направлениям. По тематическому направлению «Химия, биология и физиология» победителем конкурса стал Институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН (ИФХЭ РАН), представивший проект PhysChemBio.ru.

Цель настоящей работы заключается в анализе этого электронного архива научных журналов с позиций его внутреннего устройства и функций для определения эффективности, сильных и слабых сторон проекта.

СТРУКТУРА ЭЛЕКТРОННОГО АРХИВА НАУЧНЫХ ЖУРНАЛОВ

Ядром архива являются одиннадцать журналов, выпускаемых под эгидой Российской академии наук издательско-книготорговым центром «Академкнига»: «Доклады Академии наук» (доступны полнотекстовые выпуски в формате pdf за 2000–2006 гг.), «Высокомолекулярные соединения. Серия А. Физика полимеров» (2002–2008 гг.), «Высокомолекулярные соединения. Серия Б. Химия полимеров» (2002–2008 гг.), «Высокомолекулярные соединения. Серия С» – тематические выпуски (2001–2007 гг.), «Физикохимия поверхности и защита материалов» (2000–2006 гг.),

«Нефтехимия» (2000–2006 годы), «Радиохимия» (2004–2010 гг.), «Электрохимия» (2000–2006 гг.), «Журнал прикладной химии» (2007–2011 гг.), «Журнал физической химии» (2000–2006 гг.), «Коллоидный журнал» (2000–2006 гг.). Самые старые номера относятся к 2000 г., самые новые – к 2011 г.

Другая важная часть архива – материалы XXI Менделеевского съезда по общей и прикладной химии, который проходил с 9 по 13 сентября 2019 г. в Санкт-Петербурге. Это было одно из ключевых мероприятий Международного года Периодической таблицы химических элементов, провозглашенного ООН в декабре 2017 г. под эгидой Международного союза по теоретической и прикладной химии (IUPAC).

Третья составляющая – видеозаписи отдельных событий в рамках XXI Менделеевского съезда по общей и прикладной химии (не только выступлений ведущих химиков мира с пленарными докладами, но и торжественных церемоний открытия, закрытия этого научного форума), а также научно-популярных лекций сотрудников ИФХЭ РАН (обычно прямо из лабораторий), экскурсий по ИФХЭ РАН, защит диссертаций в этом институте.

Еще один элемент PhysChemBio.ru позиционируется как «Новости», однако в действительности пользователь здесь не найдет текущих новостей из мира химии, биологии и физиологии. Тут размещаются сведения о научных журналах, представляемых в системе в контексте современной наукометрии. Помимо этого сюда же включаются фрагменты биографий деятелей науки.

Структура архива складывается из разделов «Химия», «Биология», «Физиология» (на сайте имеется рубрикатор). Однако и биологию, и физиологию представляет всего один журнал – «Доклады Академии наук», до 2020 г. отличавшийся политематичностью. (В дальнейшем «Доклады Академии наук» были разделены на «Доклады Российской академии наук. Науки о Земле», «Доклады Российской академии наук. Науки о жизни», «Доклады Российской академии наук. Математика, информатика, процессы управления», «Доклады Российской академии наук. Физика, технические науки», «Доклады Российской академии наук. Химия, науки о материалах».) Таким образом, наблюдается существенный крен в сторону научных дисциплин, представляющих интерес для ИФХЭ РАН. Причем среди именно химических наук также преимущественно отображены те, которыми занимается этот научно-исследовательский институт.

Если рассматривать глубину архива, то целесообразно вспомнить о таком понятии, как период полустарения – время, в течение которого была опубликована половина цитируемых в произведении работ. В конце шестидесятых годов прошлого столетия приводились, в частности, такие показатели: для физиологии – 7,2 года, для химии – 8,1, для ботаники – 10,0 [1, с. 115], т. е. считалось, что научные произведения в естественных науках устаревают быстро. Однако исследования последних лет продемонстрировали новые закономерности. «Мы выявили, что для большинства областей рост в доле старых ссылок ускоряется в тот период, когда существенное число статей становится доступным в режиме онлайн и их можно находить по полному тексту» [2, с. 14]. Поэтому архивные выпуски научных журналов по химии, биологии, физиологии с 2000 по 2011 гг. могут не только представлять интерес для работающих в естественных науках ученых, но и даже стимулировать их активность.

Материалы XXI Менделеевского съезда по общей и прикладной химии размещены на сайте PhysChemBio.ru следующим образом: тезисы секционных докладов (на русском или английском языке – в зависимости от языка участника) предлагаются в форме pdf-файлов, тогда как пленарные доклады выдающихся ученых мира даются в формате видеозаписей. Если первые находятся в разделе «Научные мероприятия – доклады», то вторые – в разделе «Видеозаписи», что, на наш взгляд, недостаточно ориен-

тирует пользователей, особенно с учетом наличия во втором разделе видеозаписей, никак не связанных с этим научным форумом.

Для понимания всей довольно сложной структуры сайта PhysChemBio.ru целесообразно вычленить основные универсальные классы объектов цифрового подпространства научных знаний [3]. В данном случае это: *субъект науки, научная школа, лаборатория, научное мероприятие, объект исследования, метод исследования, результат исследования*.

С другой стороны, можно выделить представляемые на сайте жанры: *научная статья, тезисы научного доклада, научный доклад, научно-популярная лекция, научно-популярная экскурсия, защита диссертации, биография*.

Особое внимание привлекает жанр научно-популярной экскурсии. В последние годы практика подобных экскурсий активно развивалась. «Для большинства людей знакомство с экспериментальной наукой ограничивается участием в выполнении школьных лабораторных работ по физике, химии или биологии, – замечает Е.А. Жарков. – Условный “человек с улицы” имеет возможность посетить локации современной науки с помощью такой практики, как экскурсия в лабораторию. И в этом смысле лаборатория играет роль своеобразной театральной сцены науки, где “экспериментальная постановка” удостоивается внимания свидетельствующей публики» [4, с. 183]. Однако понятно, что виртуальные экскурсии, особенно в условиях пандемии коронавируса, позволяют привлечь к этой социокультурной практике значительно больше заинтересованных людей, среди которых – школьники, выбирающие профессию, учителя, преподающие естественнонаучные дисциплины, студенты, уже обучающиеся по соответствующим направлениям, представители смежных наук, любые другие увлеченные естественными науками люди, профессионально с ними не связанные.

Можно рассмотреть и различные семиотические системы, с помощью которых транслируется содержание материалов сайта PhysChemBio.ru: *текст или видео*.

В табл. 1 и 2 представлены соотношения между объектами, жанрами и семиотическими системами.

Важное преимущество проекта PhysChemBio.ru – это возможность полнотекстового поиска по всем статьям представленных журналов и выложенным тезисам докладов XXI Менделеевского съезда по общей и прикладной химии.

Таблица 1

Соотношения жанров и семиотических систем на сайте PhysChemBio.ru

Жанр	Текст	Видео
Научная статья	+	
Тезисы научного доклада	+	
Научный доклад		+
Научно-популярная лекция		+
Научно-популярная экскурсия		+
Защита диссертации		+
Биография	+	

Соотношения жанров и объектов на сайте PhysChemBio.ru

Жанр	Субъект науки	Научная школа	Лаборатория	Научное мероприятие	Объект исследования	Метод исследования	Результат исследования
Научная статья					+	+	+
Тезисы научного доклада				+	+	+	+
Научный доклад	+	+		+	+	+	+
Научно-популярная лекция	+	+	+		+	+	+
Научно-популярная экскурсия	+	+	+		+	+	+
Защита диссертации	+	+		+	+	+	+
Биография	+	+			+	+	+

ФУНКЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО АРХИВА НАУЧНЫХ ЖУРНАЛОВ

Вопрос структуры электронного архива тесно связан с вопросом об аудитории сайта – о группах его пользователей, реальных и потенциальных.

Несмотря на высокий для естествознания «возраст» предлагаемых статей, о чем мы уже говорили ранее, архив научных журналов в первую очередь предназначается для ученых и для развития науки. Именно журнальная часть проекта для ученых особенно актуальна. Отметим, однако, что некоторые специалисты наблюдают сдвиг от научных периодических изданий в сторону продолжающихся. Так, М.М. Горбунов-Посадов пишет: «Среди современных научных изданий четко прослеживается тенденция отказа от периодичности. В XX в. для научного издания требование быть периодическим определялось необходимостью равномерной загрузки полиграфического оборудования и организацией почтовой рассылки номеров. Сегодня же читатель большинства журналов стал онлайн-овым, и печатные тиражи, и почтовая рассылка упали до малых значений порядка 100 экземпляров. Тем самым в XXI в. появилась возможность абстрагироваться от требований производства» [5, с. 36–37]. Вместе с тем практика показывает, что все журналы, включенные в проект PhysChemBio.ru как архивные выпуски, и сейчас продолжают выходить в свет именно как периодические издания.

Стратегически заранее «проектируемая» цель архива ориентирована на повышение престижа российской науки в мире. А это возможно, в частности, благодаря увеличению «видимости» отечественных журналов, издаваемых на русском языке, за рубежом. Интерфейс сайта PhysChemBio.ru обеспечивает возможность знакомиться с его материалами на двух языках: русском и английском. Однако полные тексты статей представлены только на русском языке, тогда как метаданные (заголовки, фамилии и инициалы авторов в некоторых случаях, но далеко не все-

гда, приводятся при переключении на англоязычный вариант интерфейса, аннотации на английском могут размещаться в файлах вместе со статьями). К.Ф. Герейханова и Ю.В. Шуйская утверждают: «Развитие интернета, поисковых систем, доступность текстов в итоге привела к возникновению своеобразного “айсберга”... В результате формируется ситуация, когда широкая аудитория видит некую часть картины, не представляя целого. Маркером “свой-чужой” становится не допуск к фондам библиотеки или подпискам журнала, а проникновение в смысл текста, написанного на научном языке, и наличие фоновых знаний по теме» [6, с. 43]. В ситуации с архивом научных журналов на русском языке возникает своеобразный парадокс для «чужих»: человек, не владеющий этим языком, все равно будет поставлен в затруднительное положение. Ситуацию спасает возможность для имеющих фоновые знания частичного проникновения в смысл благодаря использованию в естественнонаучных произведениях нетекстовых элементов: формул, иллюстраций, таблиц. Но полностью межъязыковой барьер не устраняется.

Поскольку анализируемый архив охватывает сразу три области естественнонаучного знания, можно говорить о его функции реализации междисциплинарных связей – интеграции наук, но пока потенциально, поскольку, как мы уже видели, в настоящий момент на сайте преобладают материалы по химии. В дальнейшем химики, биологи, физиологи могли бы пользоваться сайтом не только в части своей предметной области.

Для истории и историков науки интерес представляет прежде всего раздел «Видеозаписи», в котором, например, содержится видео «Из личного архива академика А.Н.Фрумкина». Такая деятельность в электронной среде сейчас признается крайне актуальной [7]. С течением времени исторический интерес, вероятно, будут вызывать и старые номера журналов, а также материалы XXI Менделеевского съезда по общей и прикладной химии (как тексты, так и видеоролики).

Студентам рассматриваемый архив может быть полезен и в качестве источника публикаций, и при выборе потенциального места прохождения практик, подготовки впускной квалификационной работы, а в дальнейшем, возможно, и кандидатской диссертации, поскольку на сайте предлагается очень много материалов об Институте физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН.

Для поступающих в вузы проект PhysChemBio.ru может в определенной степени играть профориентационную роль, так как имеет явную популяризаторскую грань, на чем мы остановимся специально.

Функция популяризации в данном случае многоаспектна. Здесь нужно вспомнить о том, что, как пишут И.Г. Юдина и Е.А. Базылева, «реформирование науки сделало популяризацию научных исследований одним из обязательных направлений деятельности российских научных организаций» [8, с. 478], и библиотеки «встраиваются в систему популяризации науки путем разработки новых ресурсов и предоставления услуг нового поколения» [8, с. 480]. Таким образом, ИФХЭ РАН использует анализируемую интернет-площадку в том числе и для целей популяризации своего бренда и своей научной и социально-научной деятельности, а сама эта площадка имеет некоторые черты библиотеки. «Видимо, начинается время ученых, которые умеют не только излагать свои и чужие идеи для научной аудитории, но и переводить научные исследования в своей области на язык, понятный широкой аудитории», – рассуждает С.В. Ерофеев [9, с. 52].

Материалы сайта могут быть полезны и для научных журналистов. Один из авторов официального руководства Национальной ассоциации научных журналистов Ф. Ям указывает: «Несмотря на возможные трудности, просмотр журналов – это способ найти тему, которую не найдет больше никто. Для физических наук популярное место для таких поисков – онлайн-библиотека препринтов статей arXiv.org. Для биологических наук аналога пока нет, но мне кажется полезной PubMed – база опубликованных статей, которую ведет Национальная медицинская библиотека. PubMed – важный ресурс для поиска аннотаций и полных текстов статей из медицинских журналов, и мне как-то спокойнее, когда некая идея породила качественные статьи в ведущих журналах, написанные известными авторами» [10, с. 25].

Причем даже для подготовки материалов в жанре научных новостей обращение к этому сайту вполне уместно. Хотя здесь почти не представлены научные новости как таковые, нужно учитывать, что подлинная популяризация науки дает объяснения, а не гонится за сенсациями. «Центральная задача научно-популярной новости – не проинформировать, а объяснить, – подчеркивает И. Иванов. – Ее цель – в том, чтобы по прочтении текста человек дополнил свою картину мира некоторой новой для него конструкцией, увязал ее с тем, что знал раньше, ощутил, что этот новый элемент знания уверенно вписался в общий каркас понимания мира. Объяснительная часть – сердце научно-популярной новости» [11, с. 21]. Объяснение может базироваться на рассказе о том, как все начиналось и что было сделано раньше.

Ядром популяризации выступают видеоролики. Н.В. Дивеева обращает внимание на то, что «обычный потребитель современной медиапродукции вряд ли склонен к восприятию больших и достаточно сложных текстов – вместо этого он предпочитает короткие сообщения, воздействие на различные органы восприятия, динамичность и яркость» [12, с. 16]. Это подтверждается и возросшей популярностью аудиокниг [13, с. 26] даже естественнонаучной тематики, предполагающей чаще всего наличие формул, таблиц, иллюстраций.

Портал PhysChemBio.ru может оказаться полезным и для развития гражданской науки. «Не-ученые обладают набором знаний и компетенций, которые позволяют им не только проявлять интерес к научным исследованиям, раньше воспринимавшимся как “дикинные”, но и самим участвовать в научной работе, – констатирует Е.В. Масланов – Складывается практика активного вовлечения граждан в научно-исследовательскую деятельность. Одна из стратегий распространения научного знания связана с формированием гражданской науки (citizen science)» [14, с. 7]. Из представляемых на рассматриваемом сайте естественных наук особенно большие возможности для реализации гражданской науки имеет биология.

Важная роль проекта, отражающего русскоязычные научные журналы, нам видится в возможностях терминологической работы. Термины естественных наук на русском языке при господстве и все большей экспансии языка английского – серьезная проблема. Представляется необходимым поддержание и развитие русского языка науки. «Заимствовать термин, не заботясь о том, насколько он соответствует системе русского языка, конечно, проще, чем создавать новый, – замечает А.Ф. Колясева. – Тем не менее, это отнюдь не означает, что второй вариант в сложившейся ситуации невозможен, поэтому очевидно, что на факт развитости зарубежной терминологии наложился еще и фактор модности иноязычных слов» [15, с. 88]. Но в естественнонаучной сфере английский не просто «моден». Сейчас он критически необходим, поскольку ведущие журналы в этой сфере издаются именно на английском языке. В этой ситуации русскоязычные естественнонаучные тексты – это актуальный материал для терминологической деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Электронный архив научных журналов РАН по тематическому направлению «Химия, биология и физиология» PhysChemBio.ru может рассматриваться как перспективная мультимедийная полифункциональная система, структура которой, однако, пока недостаточно наполнена, ясна и понятна. Проект получил старт лишь недавно, в ноябре 2020 г., поэтому можно предполагать, что он будет иметь успешное развитие, когда лакуны восполнятся, а структура обретет качество удобной ясности. Но уже сегодня очевидно, что функции этой системы многообразны и крайне актуальны. В.А. Цветкова и И.И. Родионов пишут: «...все, что накоплено человечеством, необходимо сохранить, не стремясь заменить это накопленное новыми формами, если только для обеспече-

ния высокой доступности материалов»; «людям, занятым научными исследованиями, от одиночек-любителей до специалистов ведущих институтов, необходимы соответствующие информационные структуры, как собирающие и систематизирующие информацию, так и обеспечивающие ее доступность» [16, с. 12]. Наше исследование показывает, что электронный архив научных журналов РАН по тематическому направлению «Химия, биология и физиология» как раз и является такой информационной структурой, сохраняющей накопленный в русскоязычном сегменте материал и предоставляющей доступ к нему для людей – от одиночек-любителей до специалистов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Налимов В.В., Мульченко З.М. Наукометрия: Изучение развития науки как информационного процесса. – Москва: Наука, 1969. – 192 с.
2. Верстак А. и др. На плечах гигантов: растущее влияние старых статей // Международный форум по информации. – 2015. – Т. 40, №1. – С. 9–15.
3. Цветкова В.А., Каленов Н.Е., Сотников А.Н., Харыбина Т.Н. Структура подпространства «Микробиология» как часть единого цифрового пространства научных знаний // Научно-техническая информация. Сер. 1. – 2020. – №11. – С. 35–40.
4. Жарков Е.А. Лаборатория как внеаходимая сущность // Социология науки и технологий. – 2020. – Т. 11, №4. – С. 175–190.
5. Горбунов-Посадов М.М. Научная публикация в России: для чего и как? // Вестник Российской академии наук. – 2020. – №1. – С. 35–39.
6. Герейханова К.Ф., Шуйская Ю.В. Трансформация схемы верификации научного знания в современной научной периодике // Казанская наука. – 2020. – №12. – С. 41–43.
7. Юдина И.Г., Базылева Е.А. Репрезентация истории российской науки на страницах электронных календарей знаменательных и памятных дат // Библиотековедение. – 2020. – №5. – С. 471–482.
8. Юдина И.Г., Базылева Е.А. Информационно-аналитические услуги академической библиотеки на базе новостной научной информации // Библиотековедение. – 2019. – №5. – С. 475–483.
9. Ерофеев С.В. Нелинейный мир, наука и научная журналистика // Идеи и новации. – 2016. – №3. – С. 49–55.
10. Полевое руководство для научных журналистов: официальное руководство Национальной ассоциации научных журналистов: пер. с англ. – Москва: Альпина нон-фикшн, 2018. – 484 с.
11. Иванов И. Объясняя науку: руководство для авторов научно-популярных текстов. – Москва: Альпина нон-фикшн, 2021. – 242 с.
12. Дивеева Н.В. Популяризация науки как разновидность массовых коммуникаций в условиях новых информационных технологий и рыночных отношений: автореф. дис. ... канд. филол. наук. – Воронеж, 2015. – 23 с.
13. Шрайберг Я.Л. Информационно-документное пространство образования, науки и культуры в современных условиях цифровизации общества. (Ежегодный доклад Пятого Международного профессионального форума «Крым-2019») // Научные и технические библиотеки. – 2019. – №9. – С. 3–55.
14. Масланов Е.В. Коллективный субъект научного познания: мегасайенс, гражданская наука, контрэкспертиза // Философия науки. – 2020. – №3. – С. 3–14.
15. Колясева А.Ф. Специфика современной терминологической ситуации // Известия Южного федерального университета. Филологические науки. – 2014. – №2. – С. 86–98.
16. Цветкова В.А., Родионов И.И. Общество знаний и российская информационная инфраструктура // Информационные ресурсы России. – 2019. – №2. – С. 9–13.

Материал поступил в редакцию 23.03.21.

Сведения об авторе

СОКОЛОВА Ирина Сергеевна – кандидат филологических наук, доцент, доцент кафедры издательского дела и книговедения Московского политехнического университета
e-mail: irso@yandex.ru

ДЛЯ ЗАМЕТОК