УДК: 002.5; 002.63; 004.31; 061.6

НАЦИОНАЛЬНАЯ ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА НАУЧНОЙ ОТРАСЛИ: НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ

Н. Г. Юневич, *аспирант кафедры «Информационные технологии в управлении» МИДО Белорусский национальный технический университет*

В статье рассматривается проект по созданию национальной цифровой платформы научной отрасли. Описаны основные этапы формирования концептуальных подходов к интеграции информационных систем и ресурсов научно-технической информации на единой платформе. Раскрыты предполагаемые требования к платформе, ее функционалу и содержимому.

Ключевые слова: цифровая платформа, научно-техническая информация (НТИ), Государственная система научно-технической информации (ГСНТИ), информационные системы, информационные ресурсы, функционал, интеграция.

ВВЕДЕНИЕ

Достижения в области информационно-коммуникационных технологий представили новые формы цифрового развития – платформы. Именно платформенный подход и сопутствующий ему реинжиниринг бизнес-процессов стал основой стремительного развития цифровой экономики, а также возникновения такого понятия, как платформенная экономика. За последние годы мы стали свидетелями огромного роста цифровых платформ и их влияния на нашу жизнь. Почти все крупнейшие компании в мире (Google, Apple, Microsoft, Amazon) принадлежат к цифровому миру и выступают мощнейшими инструментами для инноваций. Помимо этого, датоцентричность, заключающаяся в накоплении цифровых массивов данных и внедрении новых технологий их обработки, хранения и передачи, сформировала прецедент необходимости создания и внедрения новых технологий работы с данными. Такими технологиями стали более сложные алгоритмы обработки данных. Именно комплекс технологий, лежащий в основе цифровой экономики – работа с большими данными (Big Data), искусственный интеллект (AI) облачные вычисления, машинное обучение и др. – должен стать основой и цифрового развития науки.

Современные технологии призваны не только усовершенствовать бизнес-сектор и государство, но и оказать положительное воздействие на науку. Мировой опыт в области цифрового развития сферы научно-технической информации (НТИ) демонстрирует ряд платформенных и интеграционных решений, призванных объединять данные, распространять их и анализировать.

Примером подобных решений можно считать платформенный подход к объединению массивов данных и их анализу, наподобие южнокорейского проекта ScienceON (интеллектуальная платформа для совместного использования исследовательских ресурсов, которая поддерживает весь цикл исследований и разработок, объединяя НТИ, национальную информацию о НИОКР, данные исследований, анализ информации и исследовательскую инфраструктуру); европейской инфраструктуры знаний European Open Science Cloud (данные, услуги и ресурсы для исследователей) и американской – Science.gov (бесплатный доступ к результатам исследований и разработок от научных организаций из 13 федеральных агентств) или решения Pure (система учета и управления научной информацией); средств коммуникации и просмотра полнотекстовых данных вроде Academia.edu (социальная сеть для сотрудничества ученых), ResearchGate (бесплатная социальная сеть и средство сотрудничества ученых всех научных дисциплин), средств управления правами интеллектуальной собственности – IPUniversity (цифровая платформа обмена знаниями и управления авторскими правами, работающая на основе технологии распределенного реестра (блокчейн) наподобие Единой цифровой платформы научного и научно-технического взаимодействия, организации и проведения совместных исследований в удаленном доступе, в том числе с участием зарубежных ученых (Россия, концепция)) и т. д.

Имплементация в государственные практики новых продуктов и сервисов, которые быстро распространяются и завоевывают рынки, должно обеспечить не только повышение эффективности дея-

тельности самого государства и его ведомственных структур в вопросах работы с данными, но и укрепить контакт государства с гражданами Республики Беларусь, путем построения эффективных форм взаимодействия, оказания оперативных и комфортных услуг в электронном виде.

Подход к построению цифровых платформ в Республике Беларусь уже нашел свое отражение в Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы. Также подобный подход интересен и для развития ГСНТИ – объединения через сервисы услуг в области науки, объединения данных, построения общей инфраструктуры науки. Именно НТИ сегодня – это основа для развития образования, науки и инноваций в стране. Цифровизация данной области и применение в ней основного технологического тренда – платформизации позволит обеспечить поддержку системы образования на всех уровнях, включая подготовку научных работников высшей квалификации, развитие науки и инновационной сферы, включая распространение информации об объектах интеллектуальной собственности белорусских ученых и поиск путей внедрения их в практическую деятельность государства, рост качества управления наукой и многое другое.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В контексте научной отрасли, проделанные в сфере Государственной системы научно-технической информации Республики Беларусь (ГСНТИ) работы (построение информационно-телекоммуникационной инфраструктуры научно-образовательных сетей, создание информационных ресурсов и систем НТИ, технологий хранения, обработки, передачи и защиты данных и многое другое) позволили накопить необходимый объем данных для дальнейшего переосмысления трендов развития информационных технологий. Ключевыми вызовами сферы ГСНТИ в созданных условиях стало накопление больших объемов данных, накопление информационных систем и ресурсов, дублирующих функции и данные, отсутствие бизнес-моделей, обеспечивающих эффективное использование накопленных массивов цифровой НТИ, а также усугубление самоизоляции белорусского научного сообщества от мирового потока научных публикаций и т.п. В рамках выявленных преимуществ и проблем ГСНТИ основным направлением развития уже созданной цифровой инфраструктуры НТИ станет переход к новому этапу цифрового развития науки – пересмотру существующих механизмов работы с НТИ и формированию новых усовершенствованных бизнес-моделей функционирования СНТИ в цифровом пространстве [1, 2]. Данные действия предполагают развитие инфраструктуры НТИ, основанное на объединении данных под едиными принципами и их обработку путем использования современных цифровых технологий.

Под объединением данных подразумевается создание общего национального пространства НТИ в электронном виде, а также обеспечение доступа государственных организаций, граждан Республики Беларусь, ученых, профессорско-педагогического состава, заинтересованных инвесторов и многих других к данным о НИОК(Т)Р, выполняемых в стране, и диссертационным исследованиям, включая данные о прохождении проектов государственной экспертизы, сведения о регистрации работ, исполнителях и заказчиках, государственных и иных программах, разработанной научно-технической продукции, а также иной НТИ в электронном виде: научным трудам (тезисам, статьям, монографиям, авторефератам и т. п.) и данным о научной и научно-технической деятельности (научно-технические и иные программы, мероприятия).

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТА НАЦИОНАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ НАУЧНОЙ ОТРАСЛИ

Первоначально в целях построения модели развития ГСНТИ на 2021–2025 годы в начале 2020 года автором проводился анализ нужд государственных организаций, задействованных в работе с НТИ (являющихся потребителями и генераторами НТИ). Данный анализ выявил необходимость в имплементации в Республике Беларусь новых форм доступа к НТИ в виде «открытой» науки, объединения массивов накопленных цифровых данных и создания сред безбарьерного доступа к массивам информации, включая информирование о состоянии дел в сфере науки государства, научного и бизнес сообществ, профессорско-педагогического состава, обучающихся и заинтересованных граждан Республики Беларусь, а также многих других [3]. Выделенные направления развития системы НТИ были приняты Межведомственным научно-методическим составом по обеспечению развития системы НТИ на первом заседании совета в 2020 году.

В последующем, на основании выделенных необходимостей государственных организаций, автором было начато формирование главы, посвященной основам цифровизации ГСНТИ, в Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы (ГПИР), а также раздела комплекса мероприятий по развитию национальной инновационной системы Республики Беларусь на 2021–2025 годы (НИС), куда вошло мероприятие «Создание национальной цифровой платформы научной отрасли, включающей научно-техническую информацию из государственных информационных ресурсов Республики Беларусь, содержащих данные о научной и научно-технической деятельности».

В качестве дополнительного документа к проектам ГПИР и НИС к концу 2020 года автором была разработана и согласована с профильными ведомствами Концепция развития информационной инфраструктуры НТИ Республики Беларусь на 2021–2025 годы. Данный документ включил в себя более подробное описание основных инициатив по дальнейшему развитию ГСНТИ в Республике Беларусь.

В ходе подготовки Концепции, проектов ГПИР и НИС, автором было сформировано техническое задание на создание национальной цифровой платформы научной отрасли, которое прошло этапы согласования экспертами в рамках ведомственного научно-технического совета и государственной научно-технической экспертизой. Одобренное на данных этапах мероприятие вошло в Сводный перечень научных исследований и разработок по развитию ГСНТИ на 2021–2025 годы [4].

СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНАЛ ПЛАТФОРМЫ

В качестве основного решения по объединению НТИ лежит создание цифровой платформы, в задачи которой войдет объединение потоков научно-технических данных в единую форму их предоставления, обработки и анализа.

Помимо непосредственной интеграции систем и ресурсов НТИ, создаваемая платформа призвана обеспечить мониторинг научной и научно-технической деятельности, рейтинговую оценку научных и иных организаций и ученых страны, сеть для социальных взаимодействий ученых и продвижения научно-технической продукции.

В рамках разработки платформы будут сформированы 5 основных блоков данных: научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОК(Т)Р), диссертационные исследования, научные труды (статьи, тезисы, препринты, первичные и экспериментальные данные, монографии и т. п.), ученые и организации. Подобный выбор обусловлен данными, содержащимися в актуальных системах НТИ Республики Беларусь. Так, по первичным подсчетам в актуальных информационных системах и ресурсах НТИ Республики Беларусь содержится около 97 тыс. материалов НИОК(Т)Р, данные о более 22 тыс. научных работниках высшей квалификации, 7 тыс. полных текстов диссертаций и 22 тыс. авторефератов, а также более 200 тыс. научных текстов [3]. Первичное исследование ресурсов также выявило наличие в Республике Беларусь 16 репозиториев, 8 электронных библиотек, 11 электронных каталогов библиотек, более 30 баз данных НТИ и различные важные информационные системы (вкл. тексты отчетов о НИОК(Т)Р, авторефераты и диссертации, данные о государственных программах и объектах интеллектуальной собственности), которые могут быть интегрированы на единой платформе.

Помимо интеграции как ключевой цели работы, проект по созданию национальной платформы поспособствует формированию спектра национальных услуг по анализу НТИ и формированию профильных аналитических материалов для нужд государства, науки, производства и бизнеса. Данные услуги будут реализованы путем обеспечения специалистов полной информацией о состоянии дел в разрезе национальной научной и научно-технической деятельности.

Также немаловажным преимуществом создаваемой платформы станет переход от твердых копий к цифровым изданиям, повсеместное применение цифровых стандартов описания данных (Dublin Core, DOI, ORCID) и лицензий открытого доступа к материалам в сети Интернет (Creative Commons).

В общем виде предполагается создание нескольких типов сервисов, которые будут обеспечивать работу с НТИ в рамках платформы.

Сервисы аналитики:

1. Аналитические и статистические показатели области НИОК(Т)Р, включая:
   - общий мониторинг и анализ по научной отрасли, типу (фундаментальные, прикладные, опытно-конструкторские, проектные и технологические работы), научно-технической продукции (изобретения, полезные модели, программы, алгоритмы, ноу-хау и т.п.), периоду и объемам финансирования, по региону, исследователям и организациям, и т. д.;
   - статистику по наиболее просматриваемым и комментируемым НИОК(Т)Р;
   - формирование рейтинговой оценки организаций и научных кадров в разрезе реализации НИОК(Т)Р;
   - формирование соответствующих графических материалов (графики и диаграммы);
   - формирование рекомендации на основании просмотренного контента.
2. Анализ области диссертационных исследований, включая:
   - анализ по научной отрасли и типу работ;
   - анализ организаций – баз диссертационных исследований;
   - анализ задействованных в диссертационных исследованиях лиц;
   - статистика по наиболее просматриваемым и комментируемым диссертационным исследованиям;
   - формирование рейтинговой оценки организаций и научных кадров в разрезе защиты диссертационных работ;
   - формирование соответствующих графических материалов (графики и диаграммы).
3. Анализ научно-технической продукции, включая:
   - формирование перечней приоритетных разработок;

- формирование перечней разработок, возможных к коммерциализации по наиболее актуальным научным направлениям и отраслям экономики;
- мониторинг области интеллектуальной собственности.

4. Анализ полнотекстовых файлов (тексты статей и тезисов, тексты отчетов НИОК(Т)Р, авторефератов и т.п.), включая:
   - выявление трендов научно-технического развития, определение наиболее актуальных тем;
   - выявление проблемных аспектов по различным отраслям экономики.
5. Анализ по зарубежным источникам, включая:
   - анализ частоты публикаций авторов, цитируемости и актуальности работ;
   - анализ частоты публикаций по организациям.

Сервисы работы с текстовыми файлами:

- поиск работы (текста) по заданным критериям среди подключенных репозиториев и баз данных (включая контекстный поиск);
- фильтрация результатов поиска по уточняющим критериям;
- просмотр текстов работ в системе;
- отображение данных по работам (текстам): объема использования (востребованности) результатов, данных об использовании результатов;
- работа с полнотекстовыми файлами из зарубежных информационных систем (при организации централизованной закупки и соответствующих форм доступа для пользователей системы).

Сервисы коммуникации:

1. Работа через личный кабинет исследователя, включая:
   - подписку на материалы по автору и научному направлению;
   - подтверждение рабочих данных (авторства научных работ, причастности к исследовательским группам и организациям, иных данных);
   - комментирование научных работ на тематических форумах;
   - загрузку в систему дополнительных авторских научных материалов (экспериментальных и первичных данных, иных материалов);
   - формирование электронных резюме исследователей с формированием различного рода цифровых статусов, основанных на рейтингах системы;
   - формирование научных групп (поиск исследователей, проведение совместных исследований на базе платформы) и научных проектов онлайн;
   - автоматизированные уведомления о новых комментариях к работам автора, рассылки по интересующим вопросам;
   - просмотр истории комментариев;
   - добавление материалов в избранное (например, в список «прочитать потом»).
2. Работа через личный кабинет представителя организации:
   - подтверждение данных об организации;
   - размещение дополнительной информации (информация о конкурсах, грантах, стажировках, школах и т.п.);
   - формирование электронных рекомендаций к профилям научных авторов;
   - формирование электронных резюме организации;
   - формирование (интеграция) календаря событий (научных мероприятий), а также отправка уведомлений участникам мероприятий через платформу.
3. Работа с системой пользователей сети интернет:
   - авторизация в системе через сторонние сервисы (Google, Яндекс, социальные сети и Apple аккаунт и т.д.);
   - комментирование записей;
   - просмотр «рекомендуемых» материалов (цифровой след внутри платформы);
   - работа с сервисами аналитики и экспертизы.
4. Работа с системой через кабинет гражданского исследователя:
   - создание аккаунта гражданского исследователя;
   - запрос на оценку направления научной деятельности и научных гипотез от научного сообщества платформы (например, не менее 10 проверенных исследователей по теме);
   - комментирование записей;
   - просмотр истории комментариев;
   - добавление материалов в избранное (например, в список «прочитать потом»).

Сервисы экспертизы:

- проверка научной работы (проекта) на оригинальность по базам НИОК(Т)Р и диссертационных исследований, а также репозиториям;
- проверка научной работы (проекта) на новизну по базам данных интеллектуальной собственности, включая зарубежные базы (при организации централизованной закупки);
- проверка научных работ по международным реферативным, библиометрическим и полнотекстовым источникам (при организации централизованной закупки и соответствующих форм доступа для пользователей системы).

Сервисы искусственных решений:

- автоматизированный интеллектуальный поиск, подбор необходимых специалистов и формирование проектных команд, в том числе в виде виртуальных команд и виртуальной коллаборации при реализации комплексных научных, научно-технических проектов, на основании интеллектуального анализа профилей ученых, исследователей и научной среды в целом;

- автоматизированный поиск необходимых продуктов научно-технической деятельности по профилю решаемых задач (организации производства, подготовки стратегических и концептуальных документов, поиска потенциальных разработчиков или поставщиков услуг и т.п.);
- готовые решения для экспертов по вопросам финансирования (например, наиболее актуальные отрасли, специфики, проблематики), привлечения научных кадров (подборки кадров по областям, профилю деятельности, разрабатываемой продукции и т.д.) по отраслям научных исследований и отдельным узкопрофильным направлениям научно-технической деятельности.

Дополнительные сервисы для государственных представителей:

- авторизация в системе с получением дополнительного доступа к закрытым файлам по работам;
- при просмотре НИОК(Т)Р отображение цикла работ с соответствующими документами по работам: формирование планов (формы заявок), прохождение государственной научно-технической экспертизы (формы заявок, заключение), регистрации в Реестре НИОК(Т)Р (техническое задание, формы заявок, нормативная документация, отчетные материалы и т.п.), данных о коммерциализации (формы Реестр НТД и данные баз НЦИС);
- при просмотре диссертационных работ отображение дополнительных материалов (заданий и текстов диссертаций – по возможности).

Предполагается, что данные интегрируемых систем будут храниться на текущих средствах хранения организаций (серверное пространство и облачные технологии). При этом, платформа будет ориентирована на хранение метаданных, а также их унификацию с помощью специализированных программных средств.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье представлены концептуальные взгляды к применению платформенного подхода в научной отрасли, в частности – оптимизации и повышению эффективности бизнес-процессов по сбору, хранению, анализу и распространению НТИ путем разработки специализированных цифровых сервисов.

Платформа научной отрасли станет первой в своем роде на национальном уровне и поможет решить ряд проблем, возникших в сфере НТИ.

При этом построение системы будет основано на особенностях национальной инфраструктуры НТИ: уже созданных системах, базах данных НТИ и типам научных взаимодействий, а также будет заполнять текущие пробелы в области НТИ (рейтинги, мониторинг, коммуникация, открытый доступ к НТИ).

Ключевое внимание при создании платформы будет обращено в сторону формирования и использования новых организационных и аппаратно-программных решений для эффективной обработки и последующего анализа колоссально нарастающего объема НТИ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция совершенствования информационной инфраструктуры НТИ в Республике Беларусь [Текст] / А. А. Косовский, И. В. Матвиенко, Н. Г. Юневич. – Минск: ГУ «БелИСА», 2020. – 50 с.
2. Косовский, А. А. Стратегия развития Государственной системы научно-технической информации Республики Беларусь на 2021–2025 годы [Текст] / Косовский А. А. // Сборник XIX Международной конференции «Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ-2020)». Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2020. – С. 7 – 13.
3. Юневич, Н. Г., Бондарева, Н. А. Цифровая инфраструктура научно-технической информации Республики Беларусь [Текст] / Н. Г. Юневич, Н. А. Бондарева // Сборник XIX Международной конференции «Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ-2020)». Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2020. – С. 179–181.
4. Сводный перечень научных исследований и разработок по развитию ГСНТИ на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: приказ Государственного комитета по науке и технология Республики Беларусь от 5 февраля 2021 г. № 26 – Электрон. текстовые дан. – Минск: ГКНТ, 2021. – Режим доступа: http://www.gknt.gov.by/deyatelnost/dokumenty-po-perechnyam-rabot.php, свободный. – Дата доступа: 17.05.2023.

The paper examines a proposal to create a national digital platform for science. The main steps in the formation of conceptual approaches to the integration of information systems and scientific and technical information resources on a single platform are outlined. Estimated requirements for the platform, its functionality, and content are released.

Key words: digital platform, scientific and technical information (STI), State system of scientific and technical information (SSSTI), information systems, information resources, functionality, integration.

Получено 22.05.2023.