

НАУЧНО • ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Серия 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА
ИНФОРМАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

Издается с 1961 г.

№ 1

Москва 2025

ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

УДК 027.2.021:004(083.94)

А.Б. Антопольский

О проблемах реализации федерального проекта по развитию научных библиотек

Излагается содержание Поручения Президента РФ по реализации Федерального проекта по развитию научно-технических библиотек. Предлагается организовать общественное обсуждение этого Проекта, и рассматриваются возможные направления такой дискуссии: создание модели научно-технической библиотеки как цифрового центра научных и образовательных организаций; разработка и внедрение модели единой информационной системы оказания техническими библиотеками услуг потребителям; создание реестра научно-технических библиотек и центров научно-технической информации; оцифровка и обновление основных фондов научно-технических библиотек.

Ключевые слова: научные библиотеки, центры научной информации, агрегаторы, генераторы, репозитории, научные ресурсы, центры знаний

DOI: 10.36535/0548-0019-2025-01-1

ВВЕДЕНИЕ

В ближайшее время в России начнется реализация Федерального проекта по развитию научно-технических библиотек (ФПНТБ). Этот Проект предусмотрен пунктом 27 перечня поручений по реализации Посла-

ния Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 29 февраля 2024 г. № Пр-616¹. На 2025-2030 гг. Правительству Россий-

¹ <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408704827/>

ской Федерации при участии Российской академии наук поручено разработать и реализовать Федеральный проект в научных и образовательных организациях высшего и дополнительного профессионального образования.

Известно, что выполнение ФПНТБ в правительстве поручено Минобрнауки РФ и Минцифры РФ. В настоящее время Минобрнауки России формирует Совет по разработке и реализации этого Проекта.

В состав Совета ФПНТБ планируется включить представителей научно-технических библиотек, образовательных организаций высшего образования, РАН, а также участников ГСНТИ, определенных постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 1997 г. № 950².

Поручение Президента РФ предусматривает следующие направления ФПНТБ:

- а) создание модели научно-технической библиотеки как цифрового центра знаний научных и образовательных организаций;
- б) разработка и внедрение модели единой информационной системы оказания научно-техническими библиотеками услуг потребителям;
- в) создание реестра научно-технических библиотек и центров научно-технической информации;
- г) оцифровка и обновление основных фондов научно-технических библиотек.

В настоящей статье предлагается начать обсуждение возможных подходов к реализации перечисленных направлений Федерального проекта. При этом два последних направления содержательно понятны и могут обсуждаться. Два первых пока не раскрыты, поэтому здесь мы попытаемся предложить собственную трактовку, т.е. состав задач, которые кажутся нам полезными и реализуемыми.

О РЕЕСТРЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ БИБЛИОТЕК И ЦЕНТРОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Представляется, что реестр научно-технических библиотек (НТБ) и центров научно-технической информации (ЦНТИ) должен быть создан на первом этапе реализации Федерального проекта. В ходе создания реестра можно провести инвентаризацию научных ресурсов, имеющихся у возможных участников ФПНТБ и других российских владельцев библиотек, выяснить состояние и планы оцифровки их фондов, определить функционал, границы и структуру будущей единой информационной системы, а также оценить потенциал и готовность участников выполнять функции центров знаний. Однако создание подобного реестра требует решения ряда непростых вопросов.

Реестр НТБ и ЦНТИ, по нашему представлению, должен включать:

- научные, научно-образовательные и технические библиотеки, обладающие соответствующим статусом;
- центры НТИ, вошедшие в Постановление № 950;
- научные и научно-образовательные организации, которые агрегируют или генерируют значительные и качественные ресурсы научной информации.

Библиотеки. Какие научно-технические библиотеки должны быть включены в реестр и какие показатели могут учитываться?

Изучение этого вопроса применительно к библиотекам РАН [1, с. 90] позволило выяснить, что централизованная статистика в Российской академии наук отсутствует с 2015 г., а в существующей нет сведений о библиотеках бывших РАМН, РАСХН, а также других государственных и республиканских академий. Так что данные для реестра нужно собирать либо путем опроса и анкетирования, либо через сайты учреждений. Однако оба метода не обеспечивают полноту и достоверность информации. Вероятно, следует обрабатывать отчетность научных и образовательных организаций и использовать другие источники.

Вопрос о критериях отнесения библиотек к научным также имеет много нюансов. Должны ли быть исключены из реестра все библиотеки, относящиеся к ведомству Министерства культуры, даже если они имеют в названии слово научные, как большинство библиотек субъектов РФ? А Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина? А библиотеки общественных организаций, например Географического общества или Российского исторического общества?

Вопросы возникают по выявлению и учету библиотек образовательных учреждений, научно-исследовательских организаций, не входящих в РАН и другие академии наук, а также по другим библиотекам (отраслевым, военным, видовым и др.). В настоящей статье мы их не обсуждаем.

Центры научной информации. В Постановлении № 950 перечислены 24 организации, которым предписано обеспечивать формирование, ведение и использование федеральных информационных фондов, баз и банков данных по науке и технике. Заметим, что в это Постановление (вплоть до 2022 г.) 7 раз вносились изменения, связанные с созданием, ликвидацией или реорганизацией отдельных организаций. Приведем их актуальный перечень:

- 1) Российский центр научной информации (РЦНИ);
- 2) Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти (ЦИТИС);
- 3) Научно-технический центр оборонного комплекса "Компас";
- 4) Российское энергетическое агентство (куда вошли ЦНТИ бывшего Росинформресурса);
- 5) Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ);
- 6) Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России);
- 7) Библиотека Российской академии наук (БАН);
- 8) Библиотека по естественным наукам (БЕН);
- 9) Центральная научная медицинская библиотека (ЦНМБ);
- 10) Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса (РОСИНФОРМАГРОТЕХ);
- 11) Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ);
- 12) Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР);

² <https://base.garant.ru/11901351/>

13) Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела (ВНИИПлем);

14) Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО);

15) Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (ВГНКИ);

16) Центральная научно-техническая библиотека по строительству и архитектуре (ЦНТБ СИА);

17) Институт научной информации по общественным наукам РАН (ИНИОН);

18) Российский федеральный геологический фонд (Росгеолфонд);

19) Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (ВНИИГМИ-МЦД);

20) Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС);

21) Российский институт стандартизации;

22) Российский государственный архив научно-технической документации (РГАНТД);

23) Российский государственный архив в г. Самаре (РГА в г. Самаре);

24) Научно-технический центр "Информрегистр".

Далеко не все перечисленные организации в настоящее время реально выполняют функции генерации качественных информационных ресурсов федерального значения.

Отдельного обсуждения требует вопрос о включении в Федеральный проект архивных фондов. Но если они включаются, то конечно, ведущим по научной информации будет также Архив РАН.

С другой стороны, в новой России возникло множество не отраженных в Постановлении № 950 информационных систем, служб и ресурсов, которые создают или агрегируют значительную часть российских научных информационных ресурсов.

Однако более важно, что Постановление № 950 фактически не выполняется в своих наиболее существенных положениях.

Прежде всего, исчезло централизованное управление государственными ресурсами и системой НТИ. Фактическое состояние государственных ресурсов НТИ не отслеживается, учета и статистики по ним не ведется.

В Минобрнауки РФ, которое должно выполнять функции координации Государственной системы научной и технической информации (ГСНТИ), давно ликвидировано подразделение, курировавшее эту систему. Не создан и совещательный орган ГСНТИ, предусмотренный пунктом 12 Постановления № 950.

Таким образом, не только состав, но и функции органов НТИ, определенные Постановлением № 950, существенно изменились. Соответственно, указанное постановление требует радикального пересмотра. Конечно, речь должна идти не только о пересмотре номенклатуры федеральных органов научно-технической информации. Следует определить структуру современной научной инфраструктуры и нормативно обозначить роль, функции и статус различных организаций, работающих в сфере НТИ.

Агрегаторы и генераторы научной информации. В современном российском научном простран-

стве центральную роль играют агрегаторы научной информации. Это коммерческие и некоммерческие организации – создатели таких ресурсов, как Научная электронная библиотека, Киберленинка, Национальный агрегатор открытых репозиторий (НОРА), а также разработчики Электронных библиотечных систем (ЭБС): «ЛАНЬ», IPRbooks, Айбукс, Руконт, Консультант студента; Университетская библиотека онлайн, Znanium.com, Book.ru (на базе издательства КноРус), Юрайт. Grebennikov и многие другие.

Возникает вопрос, нужно ли включать в реестр всех или некоторых владельцев и создателей российских репозиторий и электронных библиотек? Ведь большинство из них содержат научную литературу. Или следует их предварительно оценивать по значимости и качеству? Понятно, что вопрос о критериях такой оценки совсем не прост.

Много очень качественных и значимых научных и научно-образовательных ресурсов создано вузами и исследовательскими организациями вне библиотечной/информационной деятельности. Например, одна из наиболее качественных отечественных научных информационных систем *УИС Россия (Университетская исследовательская система)* представлена на портале МГУ им. М.В. Ломоносова так же, как и сотни других ресурсов, созданных в этом университете. Какие из них и по каким критериям должны быть отражены в реестре?

В настоящей статье невозможно даже кратко перечислить значимые российские научные информационные ресурсы. В качестве примера укажем лишь, что в навигаторе российских информационных ресурсов по языкознанию³ содержится около 1 тыс. ресурсов, принадлежащих свыше 110 академическим организациям. Среди них такие ресурсы национального значения, являющиеся лидерами в своих секторах по посещаемости и важности, как Национальный корпус русского языка – Lingvodoc, словари Института русского языка РАН и др. При этом в навигаторе не отражены другие сектора науки, кроме академической, а именно – вузовская, отраслевая, коммерческая, общественная.

Что касается научно-образовательных ресурсов, то приведем только один факт по тому же языкознанию: в Рунете имеется около 40 каталогов (sic!) российских ресурсов по преподаванию и обучению языкам.

Опыт создания информационных ресурсов российскими академическими учреждениями по социальным и гуманитарным наукам мы изучали в ходе создания навигаторов по общественным наукам и по языкознанию, когда было выявлено множество методических вопросов, которые обобщены в работе [1, с. 84-87]. При расширении области исследования с академической сферы на все российские научные информационные ресурсы и их владельцы все эти проблемы усугубляются. Очевидно, что главная из них – это критерии отбора организаций, которые должны быть включены в реестр. Формальный подход отсекает большую и лучшую часть информационного пространства, а стремление к полноте охвата делает задачу почти необозримой.

³ <https://niriaz.inion.ru/>

ОЦИФРОВКА ФОНДОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ БИБЛИОТЕК

Направление оцифровки фондов библиотек и фондов научной информации имеет множество аспектов. Технические и финансовые вопросы, а также проблемы целесообразности оцифровки тех или иных категорий документальных источников мы здесь касаться не будем. Рассмотрим только следующие аспекты:

- координация деятельности организаций по оцифровке фондов;
- правовые аспекты оцифровки фондов.

Координация деятельности организаций по оцифровке фондов. Самый большой опыт по межведомственной координации оцифровки, вероятно, имеет Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина, которая в течение ряда лет публикует планы по оцифровке⁴ в соответствии со своим профилем комплектования, а также методические материалы по технологии оцифровки. Эта библиотека активно сотрудничает с федеральными, региональными и муниципальными органами власти, библиотеками, а также архивами, музеями, учебными заведениями, средствами массовой информации и зарубежными организациями, которые участвуют в формировании её электронного фонда, который составляет 1,3 млн библиотечных и архивных документов.

Крупнейшим электронным фондом обладает Национальная электронная библиотека на базе Российской государственной библиотеки (РГБ). Это более 5 млн электронных копий книг, учебной и периодической литературы, диссертаций и авторефератов, монографий, патентных документов, нот, изобразительных и картографических изданий. Однако координация реальной оцифровки российских библиотечных фондов выполняется РГБ в ограниченных масштабах.

Текущую научную литературу и периодику в электронной форме успешно формирует Научная электронная библиотека eLibrary, фонды которой сегодня составляют 64,6 млн документов (из них 17,3 млн с полными текстами), в том числе 3,8 млн выпусков журналов и 10,4 млн книг и статей в сборниках (из них 4,0 млн с полными текстами).

Однако координация этих крупнейших российских хранилищ между собой и с другими российскими агрегаторами, к сожалению, отсутствует. Остается надеяться, что в рамках Федерального проекта эта проблема, наконец, будет решена при участии всех трех библиотек и других заинтересованных участников.

Правовые аспекты оцифровки фондов. Одна из главных правовых проблем оцифровки — это «сиротские» произведения. Понятие «сиротские»/«орфанные» произведения является обывательским, оно не закреплено на законодательном уровне. К «сиротским» произведениям Гражданский кодекс⁵ относит произведения, по которым:

- неизвестно имя автора/иного правообладателя, либо
- имя известно, но неизвестен его адрес.

По самым скромным подсчетам, из примерно 5 млн книг, изданных на русском языке в XX в., 4 млн — вот такие «сиротские» произведения. А Национальная Британская библиотека осторожно оценивает долю «сиротских» книг среди тех, которые всё ещё охраняются авторским правом, в 40% (от всего своего гигантского фонда!). Подробное исследование состояния проблемы сиротских произведений в России содержится в работе [2].

Положение в этой области может измениться, поскольку летом 2024 г. Государственная дума приняла поправки в Гражданский кодекс, регулирующий обращение с сиротскими произведениями. В октябре 2024 г. эти поправки вступили в действие (см. выше), ими установлен следующий порядок использования «сиротского» произведения. Для желающих работать с такими произведениями возможны два варианта действий.

Первый вариант. Если данные о «сиротском» произведении уже внесены в соответствующий единый реестр и общедоступную информационную систему, то необходимо направить в аккредитованную организацию заявление с указанием информации об объекте, который планируется использовать, а также сведения о сроке, территории, способах и иных предполагаемых условиях.

Второй вариант. Если данные не внесены в упомянутый реестр, то необходимо предпринять меры по установлению сведений об обладателе этого произведения. Ряд из них принятые поправки в Гражданский кодекс уже называют:

- обращение к открытым источникам информации;
- обращение к организации, управляющей правами на коллективной основе/использование ее общедоступных информационных систем;
- использование поисковых и информационных систем и поиск по библиотечным и архивным фондам.

Принятые поправки вызвали неоднозначную реакцию специалистов. Однако российский опыт свидетельствует, что законодательство можно оценивать по его применению на практике, которой пока не было.

В любом случае создание национального реестра сиротских произведений представляется необходимым. Можно надеяться, что эта задача будет решена в ходе реализации обсуждаемого Федерального проекта.

МОДЕЛЬ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ БИБЛИОТЕКАМИ УСЛУГ ПОТРЕБИТЕЛЯМ

Что такое единая информационная система ФПНТБ и как должна выглядеть ее модель, пока не известно. Мы предлагаем в рамках этого направления Федерального проекта поставить и попытаться решить задачу координации создания и использования научных и научно-образовательных информационных ресурсов (ННОИР), прежде всего цифровых. Для решения этой задачи необходимо предварительно разработать классификацию таких ресурсов и критерии их идентификации.

Что касается классификации ННОИР по видам, то мы предлагаем некоторую функциональную класси-

⁴ <https://www.prilib.ru/acquisition>

⁵ <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202407220005>

фикацию по результатам мониторинга академических ресурсов в сфере социальных и гуманитарных наук [1, раздел 3.6]. Конечно, для сферы естественных и технических наук эта классификация должна быть существенно дополнена.

Еще в 2003 г. была предложена детальная классификация образовательных ресурсов [3]. Вопрос заключается в том, следует ли разделять образовательные и научно-образовательные ресурсы (последние, вероятно, относятся к высшему и специальному образованию)?

При классифицировании научно-образовательных ресурсов особенно важно учитывать новые виды цифровых информационных ресурсов, например, датасеты, 3D, дополненную и виртуальную реальность, интерактивные ресурсы, «живые» документы и прочие. Возможно, как самостоятельный вид ресурсов следует рассматривать тексты, изображения и прочие материалы, созданные искусственным интеллектом.

Тематическая классификация научно-образовательных ресурсов также необходима, причем очевидно, что существующие тематические классификации, такие как ГРНТИ, устарели, хотя временно их еще можно применять.

Необходимо разработать и принять к действию стандартную метрику информационных ресурсов: существующие методы – как логические, так и физические – неудовлетворительны.

Вопрос об идентификации ресурсов как научных также неоднозначен. Например, многие ресурсы, создаваемые научными организациями, имеют характер массовый, популярный, мемориальный, юбилейный. Наверное, не все научные ресурсы можно признать значимыми, однако критерии качества научных ресурсов остаются неопределенными. Эта проблема важна также для решения задачи архивации и сохранности цифровых научных ресурсов.

Изложенные здесь вопросы желательно обсудить на ранних этапах, чтобы согласованную классификацию можно было бы применить при инвентаризации научно-образовательных ресурсов в ходе создания реестра НТБ и ЦНТИ.

Следующий этап – это вопрос о целесообразности централизации каждого из выделенных видов научных и научно-образовательных информационных ресурсов.

Главное при этом: определить, как в рамках Федерального проекта взаимодействовать с уже существующими централизованными системами научно-образовательных ресурсов, такими как Национальная электронная библиотека, Научная электронная библиотека, база данных отчетов о НИР в ЦИТИС, база диссертаций в РГБ, Сводный каталог научно-технической литературы и другие? При всех известных недостатках и очевидной неполноте этих систем создавать их аналоги или дублировать было бы, очевидно, неправильно.

Представляется очевидным, что новые проекты ННОИР должны быть поддержаны, если они будут дополнять существующие ресурсы, а не дублировать их. Это правило должно распространяться как на госзадание, в том числе в рамках Федерального проекта, так и на гранты.

Задача координации научно-образовательных ресурсов в рамках Федерального проекта должна распространяться на виды этих ресурсов, не охваченные действующими централизованными системами, например, энциклопедическими, справочными, словарными, аудио- и видеoinформационными, а также на новые виды цифровых ресурсов. В каких случаях имеет смысл говорить о централизованных системах, а в каких только о координации – следует обсуждать отдельно.

Возможно, в рамках Федерального проекта имеет смысл рассмотреть вопрос о замороженных или незавершенных проектах агрегации научно-образовательных ресурсов, выполнявшихся ранее. Таких проектов довольно много, например, Научное наследие России, Карта науки, Электронная земля, Единое научное информационное пространство, ФЭБ «Русская литература и фольклор» и многие другие. Вероятно, некоторые из них заслуживают реанимации на новой технологической платформе, например, на основе связанных открытых данных.

СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БИБЛИОТЕКИ КАК ЦИФРОВОГО ЦЕНТРА ЗНАНИЙ НАУЧНЫХ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Понятие «центр знаний» пока не получило однозначной трактовки в информационном сообществе, поэтому мы рассмотрим различные подходы.

Ближе всего к идее развития библиотеки как центра знаний научно-образовательной организации продвинулся, на наш взгляд, коллектив Информационно-библиотечного комплекса Санкт-Петербургского политехнического университета им. Петра Великого во главе с его директором А.И. Племнеком [4]. В этой библиотеке цифровая трансформация осуществляется в процессе интеграции с университетскими и внешними системами, что значительно расширяет её возможности, и функциональность. Среди университетских систем: Онлайн-курсы с участием ИБК (МООК), ЕСИ СПбПУ, АС «Учебный процесс», АС «Электронный каталог», система электронного документооборота, АС «Репозиторий учебных планов», АС «Кадры». Среди внешних систем: ФЕДУРУС (Федерация доступа к удаленным ресурсам учебной среды), внешние ЭБС и БД, DataCite с присвоением DOI, ORCID, Google Scholar, eduGAIN (Образовательная глобальная инфраструктура аутентификации).

Что же касается центров знаний научной информации, то, вероятно, критерием может служить деятельность по разработке *систем организации знаний*, к которым относятся различные лексикосемантические средства для представления знаний в информационных системах. Подробное описание этих систем можно найти в Энциклопедии знаний⁶ и других материалах Международного общества организации знаний⁷.

Многие ресурсы и сервисы, как компоненты центра знаний, развивают в настоящее время библиотеки, которые в свое время объединились с отраслевыми институтами научной информации. Это прежде всего Центральная научная медицинская библиотека

⁶ <https://www.isko.org/cyclo/>

⁷ <https://www.isko.org/>

(ЦНМБ) – Национальный библиотечный ресурс России по медицине и фармации и Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (ЦНСХБ).

ЦНМБ кроме традиционного библиотечного фонда и каталога ведет электронную базу данных по медицине и здравоохранению «Российская медицина», охватывающую более 80% всех опубликованных и неопубликованных материалов отрасли.

Магистральное направление научно-методической деятельности библиотеки – разработка, апробация и внедрение русско-английской версии тезауруса индексации медицинских изданий, используемых в качестве информационно-поискового языка в базе данных «Российская медицина». Поддерживаются авторитетные файлы создателей (авторов) и организаций (коллективные авторы). Эта работа ведется совместно с Национальной медицинской библиотекой США.

ЦНСХБ кроме традиционного библиотечного фонда и электронного каталога создает и поддерживает такие ресурсы, как База данных АГРОС, русскоязычная версия тезауруса AGROVOC, Авторитетный файл наименований научных учреждений АПК, Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ), Биографическая энциклопедия ученых-аграриев, Сведения о закупках, Библиотека-депозитарий ФАО, Навигатор по удаленным сетевым ресурсам по проблематике АПК.

Функции библиотеки и органа научной информации также сочетает ИНИОН РАН.

Вероятно, функции центров знаний могут выполнять и другие крупнейшие российские центры научной информации: ВИНТИ РАН, Федеральный институт промышленной собственности, Российский федеральный геологический фонд, Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных и, возможно, другие. Все они так же, как ЦНМБ, ЦНСХБ и ИНИОН, сочетают традиционные библиотечно-информационные функции, генерацию цифровых документальных информационных ресурсов с функциями создания и поддержки энциклопедических и справочных ресурсов. Все это происходит на основе создания и поддержки систем организации знания: авторитетных данных, рубрикаторов, тезаурусов, а также терминологической работы.

Изложенное позволяет говорить о различных трактовках понятия «центр знаний». Так, вузовский центр знаний агрегирует различные функции, связанные с процессами получения знаний. Научные центры создают системы организации знаний для различных тематических или предметных областей, включая энциклопедическую и справочно-терминологическую деятельность, а в перспективе — разработку русскоязычной онтологии научного знания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей статье вопросы развития научного информационного пространства России рассмотрены в контексте формулировок направлений развития,

предложенных в поручении Президента РФ для Федерального проекта по развитию научно-технических библиотек (ФПНТБ). Очевидно, что эти формулировки, как и Федеральный проект в целом, не исчерпывают существующие проблемы и не определяют магистральное направление и глобальную цель развития информационного пространства. Такой целью должно стать Единое цифровое пространство научных знаний. Различные взгляды на создание такого пространства изложены в сборнике научных трудов [5]. Однако реализация ФПНТБ должна стать существенным шагом в этом направлении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антопольский А.Б. Научная информация и электронное пространство знаний / под науч. ред. Д. В. Ефременко ; ИНИОН РАН, Фундам. б-ка. – Москва : ИНИОН, 2020. – 313 с. DOI: 10.31249/spaknow/2020.00.00. – URL: <http://inion.ru/ru/publishing/publications/nauchnaia-informaciia-i-elektronnoe-prostranstvo-znaniy/>
2. Левова И., Винник Д., Моисеева А. Сиротские произведения в России: статус, пути решения проблемы. Концептуальный анализ вторичного использования сиротских произведений в условиях информационного общества / Дата публикации март 2016 г. – URL: https://bstudy.net/1001999/pravo/sirotskie_proizvedeniya_rossii_status_puti_resheniya_problemy?ysclid=m31ceu2uuj952814052.
3. Башмаков А.И., Старых В.А. Систематизация информационных ресурсов для сферы образования. Классификация и метаданные. – Москва: Европейский Центр по качеству, 2003.
4. Племнек А.И. Цифровая трансформация вузовских библиотек в свете современных вызовов. – URL: <https://lib.ugrasu.ru/upload/Plemnek%20A.%20I.%20Vuzovskie%20biblioteki%20C2%A0%20v%20usloviyah%20cifrovoj%20transformacii%20i%20perekhoda%20na%20distancionnyj%20format%20obucheniya%20i%20raboty.pdf>
5. Единое цифровое пространство научных знаний: проблемы и решения : сборник научных трудов / под ред. Н.Е. Каленова, А.Н. Сотникова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 465 с. DOI: 10.23681/610687.

Материал поступил в редакцию 05.11.24.

Сведения об авторе

АНТОПОЛЬСКИЙ Александр Борисович – доктор технических наук, главный научный сотрудник ИНИОН РАН, Москва
e-mail: ale5695@yandex.ru

**Редакция сборника «Научно-техническая информация»
разделяет мнение автора настоящей статьи и предлагает читателям принять участие
в обсуждении Федерального проекта по развитию научно-технических библиотек.**

Искусственные нейросети в российских библиотеках: современное состояние и программа внедрения

Представлены анализ состояния и перспективы внедрения искусственных нейросетей в библиотеки России. Рассматриваются различные аспекты использования ИИ в библиотечной деятельности, включая его влияние на библиотечное дело в целом, современную практику применения нейросетей в российских библиотеках, а также причины, препятствующие их активному внедрению. Предлагается программа, способная повысить интенсивность применения ИИ в российской библиотечной практике, включающая разработку методических руководств и учебных курсов по использованию нейросетей, привлечение творческих сил разработчиков ИИ-приложений, создание специализированных инструментов и ресурсов (размеченных наборов данных) для реализации специфических библиотечных задач, а также сотрудничество с крупными отечественными IT-компаниями. Описываются ожидаемые результаты от внедрения искусственных нейронных сетей в практику российских библиотек и подчеркивается важность их активного применения для улучшения качества и расширения спектра предоставляемых библиотеками услуг.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейронные сети, генеративные языковые модели, библиотеки России, размеченные наборы данных, датасеты, программа внедрения, методические руководства, учебные курсы, рекомендательные системы чтения, сворачивание информации, аннотирование и реферирование, распознавание текстов

DOI: 10.36535/0548-0019-2025-01-2

ВВЕДЕНИЕ

Стремительное внедрение искусственного интеллекта (ИИ) практически во все сферы человеческой деятельности – одна из наиболее характерных и значимых черт текущего десятилетия. Основанием высокой динамики распространения ИИ-приложений стал существенный прогресс, достигнутый создателями этой разновидности программного обеспечения именно в последние годы. Если в период со второй половины 1950-х гг. по, ориентировочно, 2010 г. разработчики программ искусственного интеллекта опирались в основном на алгоритмические и статистические методы анализа текстов, то в 2013 г. им на смену пришли векторные представления лексических единиц (*Word2vec*, *GloVe* и др.), позволившие существенно улучшить качество обработки текстов на естественном языке (*Natural Language Processing* или *NLP*) [1, с. 32-34; 2].

С 2017 г. в мир нейролингвистического программирования пришла архитектура нейросетей-трансформеров [3], дальнейшим развитием которой стали все современные генеративные языковые модели, такие как *GPT*, *Llama* и им подобные [4]. Наиболее значимую реализацию такого программного подхода представляет собой появившаяся в ноябре 2022 г. языковая модель *GPT-3.5*, ставшая основой для общеизвестного сервиса *ChatGPT* [5] и его многочисленных клонов, среди которых русскоязычные разработки *YandexGPT* и *GigaChat*.

Стратегическое влияние, которое этот вид программного обеспечения оказывает на общественную сферу, наглядно иллюстрируется вниманием, которое придают искусственному интеллекту правительства всех развитых стран. В России его внедрение регламентировано новой редакцией Указа Президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в Россий-

ской Федерации»¹ и в утвержденной этим же Указом Национальной стратегии до 2030 года² [7]. В этих документах намечена развернутая программа и этапы интеграции ИИ во все сферы деятельности.

Цель настоящей статьи – оценить влияние искусственного интеллекта на библиотечно-информационную отрасль, проанализировать и обобщить современную ситуацию с его использованием и предложить перечень действий, направленных на скорейшее внедрение нейросетевых технологий в практику российских библиотек.

СОВРЕМЕННАЯ ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БИБЛИОТЕКАХ РОССИИ

Мировое библиотечное дело, как и большинство других отраслей, не остается в стороне от использования в своей практике систем искусственного интеллекта. Об этом свидетельствует довольно обширная литература и все чаще проводимые международные и национальные научно-практические конференции и семинары, посвященные данному вопросу [6 – 8].

В Российской Федерации первая конференция, полностью посвященная проблемам применения в библиотечно-информационной деятельности технологий искусственного интеллекта, была проведена 29 мая 2024 г. в ИНИОН РАН [9]. В её ходе была представлена обобщенная картина современного уровня использования ИИ-приложений в разных типах библиотек России и сопредельных стран. Из докладов и сообщений стало очевидным, что сегодняшний уровень применения искусственных нейронных сетей еще крайне низок. Фактически, потенциал ИИ-приложений в библиотеках России используется точечно и полностью определяется наличием сотрудников, обладающих соответствующими компетенциями. Отсутствуют не только регламенты, но и какие-либо практические рекомендации, направленные на интеграцию искусственного интеллекта в библиотечные процессы. Публикации по данной тематике имеют по большей части описательный характер и, как правило, не направлены на выработку у персонала библиотек устойчивых навыков работы с нейросетями³ [10–13]. На момент подготовки настоящей статьи нам удалось обнару-

жить лишь две русскоязычные публикации, содержащие методические рекомендации по использованию ИИ в библиотеках [14, 15]. Это свидетельствует о разрыве теории с нуждами практики и обусловлено ограниченным числом экспертов, обладающих в области применения ИИ личным практическим опытом.

Сегодня в России наиболее широкое применение в библиотечном деле приложения искусственного интеллекта находят в коммерческих проектах, прежде всего, в Электронных библиотечных системах (ЭБС), где они активно используются в качестве инструментов, способных повысить потребительские качества поставляемых на рынок информационных продуктов, одновременно снижая затраты на их производство. За счет внедрения нейросетей производятся рубрикация, классификация и кластеризация помещаемых в коллекции документов и, соответственно, обеспечивается более точный поиск материалов схожего содержания. Выполняется также немалое число факультативных функций, например, подбор потенциальных рецензентов или выявление наиболее авторитетных специалистов в рамках какой-либо научной проблематики.

В традиционных библиотеках всех типов применение ИИ ограничивается его редкими вкраплениями в работу с иллюстративными материалами – генерирование с помощью графических нейросетей нейтральных в правовом отношении визуальных образов, помощи языковых GPT-моделей (*YandexGPT*, *GigaChat* и др.) в написании стандартных справок и отчетов, переводах текстов на иностранные языки, озвучивании дикторским текстом видеороликов и аудиокниг (*Yandex SpeechKit*). Некоторым особняком стоит направление, связанное с созданием в популярных мессенджерах текстовых библиотечных чатботов. В этой сфере пробуют экспериментировать многие библиотеки, однако имеющиеся результаты не свидетельствуют о какой-либо их реальной эффективности: большинство подобных разработок по причине своей интеллектуальной ограниченности не востребованы пользователями на постоянной основе.

Практически не используются возможности нейросетей в ключевых для библиотек процессах свертывания информации о документах: каталогизации, классификации, аннотировании и реферировании. В отличие от коммерческих электронных коллекций, полностью отсутствуют библиотечные рекомендательные системы чтения.

Российским флагманом по использованию искусственного интеллекта на сегодня является Российская государственная библиотека (РГБ), стратегия которой заключается в максимально полном и широком применении открывающихся возможностей с целью повышения производительности труда и формирования новых векторов развития. Библиотека использует как готовые «коробочные» программные решения, адаптируя и дообучая их под свои специфические задачи, так и реализует собственные ИИ-продукты. Помимо уже перечисленных процессов, РГБ сегодня единственная в стране библиотека, внедрившая искусственный интеллект в работу по каталогизации однотипных изданий, прежде всего, газет, и первичному описанию обязательных экземпляров, поступа-

¹ Указ Президента Российской Федерации от 15 февраля 2024 г. N 124 “О внесении изменений в Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. N 490 “О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации”. – Текст : электронный. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731/page/1> (дата обращения: 27.06.2024).

² Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года (Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. N 490). – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/1f32224a00901db9cf44793e9a5e35567a4212c7/ (дата обращения: 27.06.2024).

³ Среди публикаций в профессиональных журналах сопредельных стран попадают даже статьи, имеющие все признаки авторства искусственного интеллекта, но, тем не менее, прошедшие рецензирование и утвержденные редакциями к печати. См.: Тухтаев С. Искусственный интеллект в библиотечном деле: возможности и перспективы // Информационно-библиотечный журнал «INFOLIB». – 2023. – № 3 (35). – С.60-63. DOI: 10.34920/2181-8207/2023/3-079.

ющих в являющуюся ныне подразделением РГБ Российской книжную палату. Силами самостоятельно обученной нейросети произведена, в частности, каталогизация полных комплектов оцифрованных номеров газет «Советский спорт», «Вечерняя Москва», «Русский инвалид» и множества названий газет первых лет советской власти⁴. Помимо этого, РГБ успешно применяет ИИ-модули компьютерного зрения для визуальной детекции оглавлений в оцифрованных изданиях.

Немаловажным для библиотек России является сотрудничество РГБ с такой крупной российской ИТ-компанией как Яндекс, что позволяет задействовать технологии и вычислительные мощности партнеров, не сопоставимые с мощностями самой библиотеки.

ПРИЧИНЫ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ АКТИВНОМУ ВНЕДРЕНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРАКТИКУ РАБОТЫ БИБЛИОТЕК

Характерный для Российской Государственной библиотеки опыт широкого применения различных ИИ-модулей, к сожалению, пока единственный в российском библиотечном пространстве. В подавляющем большинстве библиотек России и сопредельных стран большинство работ выполняется с использованием отживших технологий и подходов, что не способствует интенсификации деятельности, а порой приводит к нарушениям законодательства об авторском праве, влекущим судебное преследование в виде наложения штрафов⁵.

Отсутствие инициатив по внедрению систем искусственного интеллекта в библиотечную практику обусловлено тем, что библиотеки, являясь бюджетными учреждениями, прямо не заинтересованы в интенсификации собственной деятельности. К этому добавляется дезориентированность основной массы библиотечного сообщества в отношении путей дальнейшего развития библиотек. В ситуации неопределенности сведения о крепнущей мощи искусственного интеллекта нередко порождают страх того, что эти приложения могут полностью заместить живых библиотекарей.

Крайняя осторожность, с которой искусственный интеллект прокладывает дорогу в библиотеках, не в последней степени обусловлена отсутствием обученного персонала, способного эффективно использовать потенциал постоянно появляющихся и обновляющихся ИИ-инструментов. До настоящего времени ни одно высшее или средне-специальное учебное заведение или учебный центр не готовит специалистов по данному направлению. Все сотрудники библиотек, применяющие ИИ в своей деятельности, – это самоучки.

Несмотря на упоминаемые в начале настоящей статьи значимые правительственные документы, обращающие внимание на гигантский потенциал ис-

кусственного интеллекта и призывающие все отрасли вплотную заняться его внедрением в производственные процессы, библиотечное дело пока не обеспечено регламентирующими документами, определяющими общую стратегию, направление и формы работы в данной сфере. Ни Министерство культуры РФ, ни Российская библиотечная ассоциация (РБА), ни какие-либо иные профессиональные объединения не выпустили хотя бы ориентировочных регламентирующих документов с предписаниями внедрения искусственного интеллекта в библиотечные процессы. Аналогично обстоит дело и с методическими руководствами: их нет ни на федеральном, ни на местном уровнях.

Не лучше обстоит и ситуация с наличием структурированных наборов данных (датасетов) библиотечной направленности, необходимых для обучения нейронных сетей. На сегодняшний день в России в свободном доступе не представлен ни один размеченный библиотекой датасет⁶. В удобной для машинной обработки форме не представлена даже отечественная Библиотечно-библиографическая классификация (ББК), декларируемая в качестве национального классификационного стандарта.

Отсутствие специализированных «библиотечных» наборов данных исключает для разработчиков ИИ-приложений саму возможность участия в развитии библиотечной отрасли, так как именно на специально сформированных датасетах происходит обучение и дообучение всех нейросетей, включая большие языковые модели.

Такая ситуация, очевидно, является прямым следствием уже упомянутого отсутствия внятной стратегии по интеграции ИИ в библиотечную отрасль: библиотеки не понимают зачем и кому нужны датасеты, а разработчики ИИ-систем, в свою очередь, не видят в библиотеках не только желания конструктивного сотрудничества, но даже и четко поставленных перед ними задач.

НАПРАВЛЕНИЯ И ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПРАКТИКУ РОССИЙСКИХ БИБЛИОТЕК

Отсутствие четкого понимания места искусственного интеллекта в библиотечной практике в сочетании теми огромными возможностями и гигантским влиянием, которые эта технология оказывает на всю сферу информационной деятельности, обуславливает потребность в определении перечня необходимых действий, которые могли бы составить основу программы внедрения нейросетевых приложений в деятельность российских библиотек на ближайшие несколько лет. Подобные предложения логично разделить на два направления:

- 1) активизация применения в библиотеках всего существующего арсенала нейронных сетей универсального назначения;
- 2) создание специализированных инструментов и ресурсов для реализации специфических библиотечных процессов.

⁴ Создание однотипных библиографических записей на номера газет с помощью искусственного интеллекта позволило РГБ резко увеличить производительность, подняв в 2023 г. число созданных библиографических записей с планируемых 300 тыс. до 933 тыс.

⁵ Показательный пример: иск ООО «Восьмая заповедь» к МБУК Централизованная библиотечная система города Рязани, удовлетворенный судом в мае 2024 г. (<https://kad.arbitr.ru/Card/8949def1-e154-4c58-a8ec-06f69a39dc46>)

⁶ Для сравнения: на сайте Библиотеки Конгресса США на сентябрь 2024 г. представлены 164 открытых «библиотечных» датасета, включая содержание электронных каталогов (<https://www.loc.gov/collections/selected-datasets/?all=true>).

Первое направление предполагает решение исключительно организационных задач. К таковым относятся:

- разработка развернутого методического руководства по применению в библиотечной практике наиболее популярных и доступных в России искусственных нейронных сетей;
- создание учебных курсов по использованию нейросетей в библиотечных процессах;
- выделение на уровне РБА или иной профессиональной ассоциации секции для обмена опытом в данной сфере;
- стимулирование внедрения искусственного интеллекта в практику работы библиотек со стороны федерального руководства отрасли.

Реализацию первого шага – разработку грамотного методического руководства могли бы взять на себя методические центры, прежде всего, находящийся в структуре РГБ головной проектный офис федерального проекта «Культурная среда» (Национальный проект «Культура»). Создание библиотек нового поколения предполагает использование в работе самых передовых методов и технологий, поэтому разработка подобного руководства силами именно этого подразделения видится наиболее логичной, что, впрочем, не лишает права и возможности заниматься разработкой подобного руководства другие методические центры отрасли, способные осознать важность задачи и обладающие соответствующими специалистами. Следует учесть, что темпы обновления возможностей нейросетей таковы, что подобное методическое руководство будет нуждаться в непрерывной актуализации. В этой связи в перспективе возможно выделение на базе какого-либо вуза или отраслевого научного центра специализированного методического сектора, в задачу которого будет входить постоянное отслеживание появления новых нейросетей, их детальное тестирование на предмет использования в библиотечных процессах и составление рекомендаций по применению.

Проблема наличия в библиотеках квалифицированного персонала, способного эффективно использовать потенциал нейросетей, может быть сравнительно быстро, устранена за счет создания и размещения в Интернете соответствующих обучающих курсов как с открытым, так и закрытым доступом. Их нынешнее отсутствие объясняется крайне малым количеством экспертов, которые одновременно уверенно владеют данной технологией и способны вести преподавание на высоком уровне, а также инерцией отраслевых учебных центров. Однако, учитывая динамику расширения числа и повышение мощности нейронных сетей, есть все основания полагать, что эта инерция вскоре будет преодолена и учебные заведения всех уровней наполнят образовательное пространство дисциплинами, связанными с различными аспектами применения ИИ.

Логичным в той связи видится и изменение отраслевого Федерального Государственного образовательного стандарта – включение в него блока дисциплин, направленных на выработку твердых навыков работы со всеми видами ИИ-приложений.

Для более активного применения технологий искусственного интеллекта и углубленного осмысления последствий его применения для библиотечной отрасли в целом, важно объединение специалистов, занимающихся данной проблематикой как в практическом, так и теоретическом аспектах. Для этой цели в рамках Российской библиотечной ассоциации, какого-либо иного профессионального объединения или отраслевого научно-образовательного учреждения целесообразно выделить соответствующую секцию. Её участники должны получить постоянную площадку для систематического обмена опытом, что будет способствовать более оперативному и эффективному использованию новых возможностей. Важным подспорьем будет включение в состав такой секции представителей ведущих технологических компаний (Сбер, Яндекс и др.), занимающихся разработкой и продвижением искусственного интеллекта.

Для успешного решения всех перечисленных задач большое значение имеет осознанная позиция федерального Министерства культуры, которое, по факту, должно быть прямо заинтересовано в повышении эффективности работы российских библиотек. Стратегическое видение, присущее федеральному управляющему органу, предполагает усилия по скорейшему встраиванию искусственного интеллекта в общую стратегию развития библиотечного дела России.

Первым шагом со стороны Министерства культуры РФ могло бы стать направленное субъектам Федерации письмо с обозначением важности искусственного интеллекта, разъяснениями открывающихся возможностей и описанием направлений и этапов его внедрения в производственные процессы всех типов подведомственных библиотек.

Дальнейшие стимулирующие меры федерального центра могли бы включать:

- объявление конкурсов на создание развернутого учебного курса для размещения в открытом доступе и разработку методического руководства по применению ИИ;
- организация конкурса на проведение хакатона с целью разработки программных решений в области использования искусственного интеллекта в библиотечных процессах;
- премирование поездками на крупнейшие российские и международные библиотечные конференции молодых IT-специалистов, проявивших себя в библиотечной сфере, включая студентов и старшеклассников – победителей хакатонов и грантовых конкурсов, организованных по типу Kaggle⁷).

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В РОССИЙСКУЮ БИБЛИОТЕЧНУЮ ПРАКТИКУ

Искусственные нейронные сети, в частности, генеративные языковые модели непрерывно развиваются, постоянно наращивая свой потенциал и мощность. Уже в своем нынешнем состоянии они способны во многом

⁷ Kaggle – онлайн-платформа для соревнований по анализу данных и машинному обучению. <https://www.kaggle.com/competitions>

повысить производительность и качество библиотечных процессов. Наиболее очевидным видится эффект их применения в следующих направлениях.

- **Анализ данных:** генеративные модели могут использоваться для интерпретации больших массивов хранящихся в библиотеках оцифрованных данных, результатом которых может быть, например, предсказание трендов научных исследований на основе анализа текстов существующих работ.

- **Персонализированные рекомендации и обучающие материалы:** на основе сведений о предпочтениях и потребностях пользователей нейронные сети способны создавать персонализированные образовательные курсы и в активном режиме информировать о появлении близких темам исследования материалах, что крайне полезно для учащихся всех ступеней и ученых.

- **Детальная содержательная обработка оцифровываемого ретроспективного массива:** дообученные генеративные модели способны качественно распознавать текст и иллюстрации ретроспективных документов (прежде всего периодики) делая эти материалы прозрачными для поиска и, соответственно, вводя в научный оборот гигантский культурный пласт.

- **Разработка виртуальных ассистентов:** на базе нейросетевых моделей виртуальные ассистенты могут помочь пользователям в поиске информации и навигации в библиотечных ресурсах, ведя текстовой или устный диалог в реальном времени.

- **Помощь в решении повседневных задач:** генеративные модели берут на себя рутинную работу по подготовке планово-отчетной документации, написанию сценариев различного рода мероприятий, подготовке афиш и т.д.

Рассматривая возможный вклад библиотек в глобальное развитие систем искусственного интеллекта, полезно опираться на пути дальнейшего повышения производительности больших языковых моделей. Перспективной технологией, повышающий точность ответов генеративных нейросетей, является *Retrieval-Augmented Generation (RAG)*, которая «сверяет» результаты ответа на пользовательский запрос с источниками достоверной информации. Применение RAG⁸ значительно повышает точность и актуальность выдаваемых справок, минимизируя вероятность «галлюцинаций» [16].

Наличие в федеральных, научных и университетских библиотеках внушительных объемов достоверной и научно значимой информации позволяет надеяться на их конструктивное сотрудничество с создающими собственные языковые модели технологическими гигантами, реализуя стратегию «**Библиотечные ресурсы в обмен на вычислительные мощности и технологии**». С точки зрения правовой чистоты важно, что технологии RAG не требуют выноса из стен библиотеки защищенных авторским правом полных текстов документов – работоспособность достигается путем размещения на серверах

библиотек программного «поискового агента», который будет выдавать в ответ на запрос набор релевантных цитат из определенного источника. В обмен на размещение у себя «поискового агента» библиотеки вправе претендовать на эксклюзивный доступ к технологическим консультациям, вычислительным мощностям и бесплатный доступ к наиболее продвинутым версиям соответствующих генеративных моделей для своих читателей. Подобное сотрудничество несомненно позволит библиотекам улучшить качество и расширить спектр предоставляемых услуг.

Освоение библиотеками технологий искусственного интеллекта на уровне экспертов позволит библиотекам всех типов стать центрами грамотного приобщения к использованию ИИ всех пользовательских категорий. Борьба с примитивизацией информационного потребления – ситуацией, когда люди безоговорочно доверяют ответам поисковых систем или результатам обращения к языковым генеративным моделям – с каждым днем становится все более актуальной. Поэтому важнейшей просветительской задачей библиотек становится планомерное обучение и грамотное консультирование пользователей по всем вопросам, относящимся к поиску и оценке получаемой информации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нынешние темпы совершенствования систем искусственного интеллекта в целом и больших языковых моделей в частности столь высоки, что велика вероятность достижения ими через полтора-два года экспертного уровня, сопоставимого с навыками квалифицированного специалиста (библиографа, редактора, дизайнера, преподавателя, инженера и т.д.). В связи с этим остро стоит задача скорейшего максимально широкого и глубокого внедрения всего спектра ИИ-модулей в российскую библиотечную практику.

Основные выгоды от применения искусственного интеллекта в библиотеках связаны с обеспечением более качественных услуг, прежде всего с преобразованием библиотечных фондов в гораздо более качественные информационные продукты, предоставляющие пользователям иной уровень комфорта работы с данными, а также с сокращением трудозатрат за счет перекалывания трудоемких и затратных по времени процессов на плечи нейронных сетей.

В ближайшей перспективе соперничество будет осуществляться, фактически, между реальными библиотеками и цифровыми персональными ассистентами, которые уже сегодня берут на себя значительную часть библиотечных функций. Усердные цифровые помощники (*Semantic Scholar, ResearchGate, Research Rabbit, SciSpace*) выполняют как текущее информирование по интересующей тематике, так и разыскания по разовым запросам, опираясь при этом на точное знание актуальных потребностей конкретного владельца. Со временем их число несомненно будет только возрастать.

В этой ситуации библиотеки и, соответственно, применяемые в них нейронные сети будут, по всей вероятности, ориентированы на создание более качественных информационных массивов – свертывание информации о документах, приобретение в пользова-

⁸ Именно на технологии RAG основывается работа сервиса «Яндекс-Нейро». Это позволяет сопровождать ответы нейросети ссылками на реальные источники, что в разы повышает достоверность выдаваемого ответа.

ние наиболее спрашиваемых источников, качественную оцифровку ретроспективного документального массива, которая способна ввести в обращение гигантский историко-культурный информационный пласт. Вполне вероятно, что значимое место в библиотечном обслуживании будет занимать и поддержка рекомендательных систем чтения, основанных исключительно на интересах подлинных читателей, а не на маркетинговых устремлениях книготорговых компаний.

Какими бы путями ни шло развитие нейронных сетей и в целом всей инфраструктуры создания, хранения и распространения информации, прежней ситуация не будет уже никогда. Именно поэтому библиотекарям в самом ближайшем будущем предстоит кардинально переосмыслить собственные функции, актуализируя их в соответствии с возможностями и требованиями общества знаний.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Филипова И.А. Правовое регулирование искусственного интеллекта: учебно-методическое пособие. — Нижний Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2021. — 275 с.
2. Лыченко Н.М., Сорокова А.В. Сравнение эффективности методов векторного представления слов для определения тональности текстов // Математические структуры и моделирование. — 2019. — № 4. — С. 97-110.
3. Attention Is All You Need / Ashish Vaswani, Noam Shazeer, Niki Parmar, Jakob Uszkoreit, Llion Jones, Aidan N. Gomez, Lukasz Kaiser, Illia Polosukhin. — 2023. — URL: <https://arxiv.org/abs/1706.03762> (дата обращения: 08.09.2024).
4. How do Transformers work?. — URL: <https://huggingface.co/learn/nlp-course/chapter1/4?fw=pt> (дата обращения: 08.09.2024).
5. Introducing ChatGPT, 2022. — URL: <https://openai.com/index/chatgpt> (дата обращения: 08.09.2024).
6. Bailey Charles W.-Jr. Artificial Intelligence and Libraries Bibliography. — Houston: Digital Scholarship, 2023. — URL: <https://digital-scholarship.org/ai/ai-libraries.htm> (дата обращения: 27.06.2024).
7. Cher P. AI in Focus: Artificial Intelligence and Libraries // Conference. IFLA IT Section Mid-term Satellite Conference Singapore, Singapore. — URL: <https://repository.ifla.org/bitstream/123456789/2622/1/Cher%20-%20TILT%20%20-%202023.pdf> (дата обращения: 27.06.2024).
8. 4th Artificial Intelligence and Libraries Symposium, 9-11 De Abril, 2024, Santiago De Chile / Universidad de Chile. — URL: <https://bibliotecas.uchile.cl/congreso> (дата обращения: 27.06.2024).
9. Конференция «Применение искусственного интеллекта в библиотечно-информационной деятельности». — Москва, 2024. — URL: <https://rutube.ru/video/e19fcd8675cf17ccb65538b418d11a46> (дата обращения: 10.10.2024).
10. Столяров Ю.Н. Искусственный интеллект и книжная библиотечная отрасль: направления разработки проблемы // Научные и технические библиотеки. — 2022. — № 1. — С. 17-34. DOI: <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2022-1-17-34>.
11. Каптерев А.И. Когнитивный менеджмент и искусственный интеллект в библиотеках: возможности и особенности // Научные и технические библиотеки. — 2023. — №6. — С. 113-137. DOI: <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2023-6-113-137>.
12. Нещерет М.Ю. Нейросети в библиотеке: новое в библиографическом обслуживании // Научные и технические библиотеки. — 2024. — № 1. — С. 105-128. DOI: <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-1-105-128>.
13. Земсков А.И., Телицына А.Ю. Демонстрация возможностей чата GPT в библиотечной деятельности // Научные и технические библиотеки. — 2024. — № 4. — С. — 131-145. DOI: <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-4-131-145>.
14. Морозова С. «Мы оба с ним как будто из металла, но только он — действительно металл», или Как перестать беспокоиться и начать использовать генеративные модели ИИ // Университетская книга. — 2024. — № 1. — С. 42-49. — URL: <https://www.unkniga.ru/ai/16213-mi-oba-s-nim-kak-budto-iz-metalla-no-tolko-on-deystvitelno-metall-ili-kak-perestat-bespokoitsya-i-nachat-ispolzovat-generativnye-modeli-ii.html>. (дата обращения: 27.06.2024).
15. Степанов В.К., Маджумдер М.Ш., Бегунова Д.Д. Методика применения большой языковой модели ChatGPT в библиотечно-библиографической деятельности // Научные и технические библиотеки. — 2024. — №4. — С. 86-108. DOI: <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-4-86-108>.
16. What is Retrieval-Augmented Generation (RAG)? / Google Cloud. — URL: <https://cloud.google.com/use-cases/retrieval-augmented-generation> (дата обращения: 28.09.2024).

Материал поступил в редакцию 13.10.24.

Сведения об авторах

СТЕПАНОВ Вадим Константинович — кандидат педагогических наук, доцент, Институт научной информации по общественным наукам РАН; старший научный сотрудник НИО библиотековедения; доцент кафедры информационно-аналитической деятельности Московского государственного лингвистического университета
e-mail: stepanov@vadimstepanov.ru

ЛЮТЕЦКИЙ Владимир Михайлович — руководитель группы разработки программного обеспечения ООО «Кортеос», г. Рязань
e-mail: volj@yandex.ru

Ю.В. Перепелкина

Об эволюции информационных систем сервисного назначения

Рассматриваются проблемы использования информационных систем типа CRM в организации обслуживания клиентов и обработки потоков промежуточных данных, а также их эволюция, недостатки, тенденции развития и преимущества. Проведен статистический анализ эволюции современных CRM-систем, и сделаны выводы о тенденциях их дальнейшего развития. Даны рекомендации по повышению эффективности работы отдела менеджеров и отдела инженеров компаний, имеющих в составе своей информационной системы CRM-систему, по оптимизации их взаимодействия на основе совершенствования структуры и методов применения систем обработки данных.

Ключевые слова: CRM-системы, бизнес-аналитика, оптимизация потоковой обработки, прогнозирование, финансовое планирование, IT-тренды

DOI: 10.36535/0548-0019-2025-01-3

ВВЕДЕНИЕ

Информационные системы сервисного назначения – главным образом, CRM-системы (системы управления отношениями с клиентами) – играют важную роль в современных предприятиях, позволяя повышать объем продаж/услуг, сокращать издержки и оптимизировать сервисные услуги для клиентов и процессы обработки промежуточных потоков данных. С использованием передовых информационных технологий, таких как CRM-концепция и ей подобные, компании могут собирать данные о клиентах, интегрировать их с потоками информации из внешней среды, проводить анализ и делать прогнозы, что будет способствовать увеличению прибыли и улучшению коммуникации с клиентами и партнерами. На сегодняшний день CRM-подобные системы занимают лидирующие позиции в сфере инвестиций и финансового планирования, составляя приблизительно 57% от всего объема рынка программного обеспечения [6], по состоянию на 2021 г., обогнав программное обеспечение для непосредственного финансового планирования (*Financial Planning*, ~26%), *Portfolio Management* (~15%), *Trading/rebalancing* (~5%), *Investment Analytics* (~4%), *Risk Tolerance* (~2,2%), *Document Management* (~2%).

С развитием Интернета возросла возможность сбора информации о корпоративных и частных клиентах и создания персонализированных баз данных. Однако рост объема данных и сложность их фильтрации через Интернет создали новые проблемы для организации архитектуры программного обеспечения CRM-систем. Многие компании столкнулись с трудностями при интеграции своей внутренней среды с данными из сети и при согласовании информации о

посетителях с информацией о сделках и взаимодействиях из традиционных каналов. Это требовало разработки новых методов работы с клиентами и оптимизации уже существующих. Необходимо было обучать персонал компаний, оценивать стоимость и рабочие параметры CRM-систем и вспомогательного программного обеспечения. По данным исследовательского портала T4 [1], объем рыночного сектора CRM-систем, несмотря на крупнейшие кризисы мировой экономики, продолжает расти в течение последних пяти лет (рис. 1).

Уровень эффективности эксплуатации систем подобного типа зависит от объема их помощи при реализации задач и бизнес-стратегии компании. Если система типа ERP (*Enterprise Resource Planning* — планирование ресурсов предприятия) необходима для управления и оптимизации бизнеса, то CRM-система является средством достижения целевых показателей, отражающих статус компании в рыночной среде. Для определения уровня эффективности интеграции CRM-систем в бизнес-процесс применяются такие конкретные экономические показатели, как возврат инвестиций, совокупная стоимость владения, анализ выгодности затрат.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ РЫНКА CRM-СИСТЕМ

Недостаточный учет интеграции и специфики CRM-систем как нового вида программного обеспечения привел к одному из двух крупных кризисов в истории развития CRM-систем – кризису начала 2000-х гг., когда множество подобных компаний терпели убытки из-за большого объема капиталовложений в этот тип программного обеспечения в 1999-2001 гг., основываясь на широко распространяемой в те времена

информации о высокой окупаемости инвестиций от CRM-проектов [2]. Это привело к трехлетнему периоду политики сокращения бюджетов в ИТ-индустрии, что существенно замедлило развитие CRM-технологий, но, в то же время, заставило руководство многих компаний пересмотреть планы распределения финансовых вложений и развития данного типа программного обеспечения. Вследствие высокой степени интегрируемости CRM-систем с другими проектами, различных источников финансирования их внедрения и типов прибыли от использования (продажа лицензий, чистая прибыль, совместные проекты и пр.) до сих пор возникают сложности в оценке общего финансового объема мирового рынка CRM-систем и прогнозирования его развития. Например, аналитики из компании *AMR Research* (США) часто определяют объем рынка CRM-систем несколько большим, чем аналитики *Gartner* (США) [3-5]. Это может быть объяснено фактом существования некоторой, относительно малой, доли программных систем, участвующих в обработке прямых и промежуточных информационных потоков, циркулирующих в информационной системе предприятия, но напрямую не относящихся к типу CRM. Некоторые программные продукты из этой категории являются собственными разработками компании; они предназначены для внутреннего использования и повышают показатели оптимизации ее бизнес-процесса.

Тем не менее, очередной кризис мирового рынка CRM-систем, вызванный COVID-19 и его последствиями, был преодолен с заметно меньшими потерями, чем первый. Частично это можно объяснить появившейся возможностью работать с программным обеспечением дистанционно и расширяющимся сектором доставки товаров по онлайн-заказам. Традиционный рынок CRM-систем уже был сформирован, и, несмотря на наличие конкуренции, компании этого сектора продолжали расширяться, образуя новые ниши мирового рынка. CRM-системы уже были

внедрены во многие промышленные компании, проникли в государственный сектор, на предприятия малого и среднего бизнеса [2].

Постоянно наблюдается распределение проектов внедрения CRM-систем по отраслям, главным образом, медленные изменения в крупных отраслях (расширение на 1-4%) и частые изменения в мелких [6, 7] (табл. 1).

В последнее время наблюдается новая тенденция в сфере CRM-технологий – интеграция искусственного интеллекта (ИИ). Это есть одна из причин расширения мирового рынка CRM-систем [6-8]. Главное преимущество такой интеграции заключается в возможностях ИИ обрабатывать большие объемы неупорядоченных данных. Используя методы математического моделирования, ИИ может анализировать данные в различных прикладных областях [9, 10], а также позволяет выявлять закономерности и тенденции в покупательской активности и интересах, на основе которых можно оптимизировать маркетинговые и управленческие решения. Встроенные системы ИИ предоставляют рекомендации на всех этапах продаж, помогая руководителям принимать бизнес-решения. Современные чат-боты обеспечивают клиентам информационные услуги в автоматическом режиме и собирают клиентские данные, которые затем используются для прогнозирования источников *leads* (т.е. пользователей, которые гипотетически могут что-то купить у компании и проявили хотя бы минимальный интерес к её продукции) в передовых CRM-системах. Внедрение ИИ в информационные системы с блоком CRM позволяет компаниям снижать финансовые издержки. На протяжении нескольких лет проводятся исследования эффективности такого вида интеграции. В частности, за период 2017 – 2021 гг. в США было отмечено существенное снижение расходов компаний после внедрения технологий искусственного интеллекта в их информационные системы с блоком CRM [6, 11].

Эволюция рынка CRM-систем

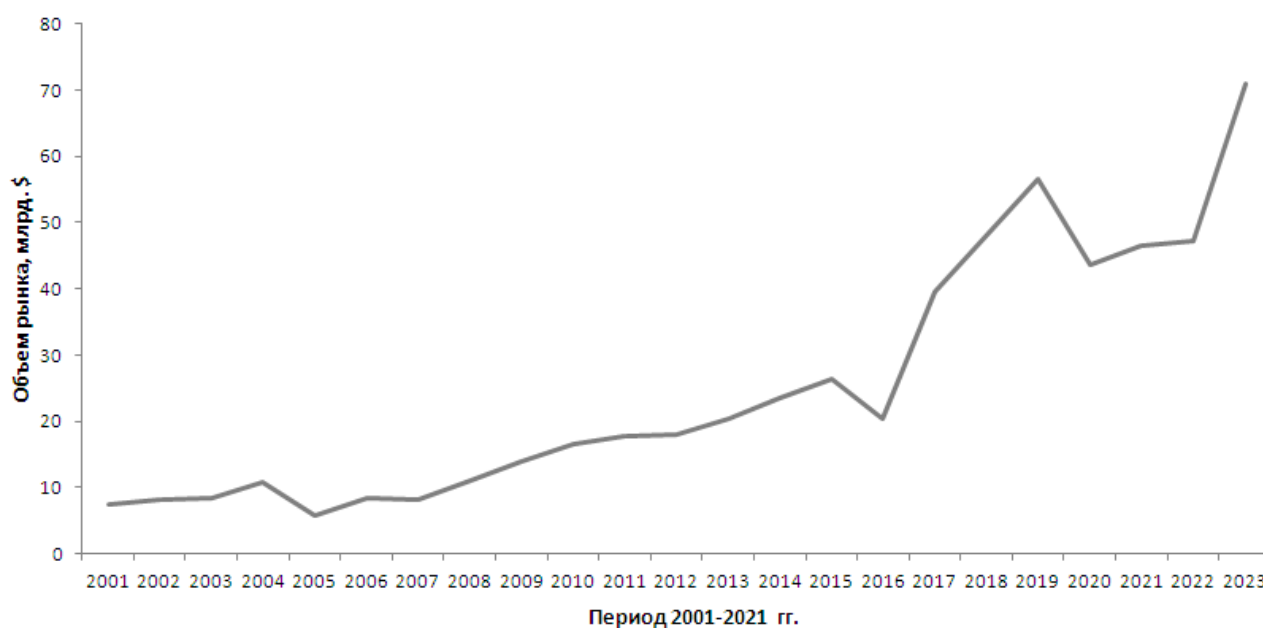
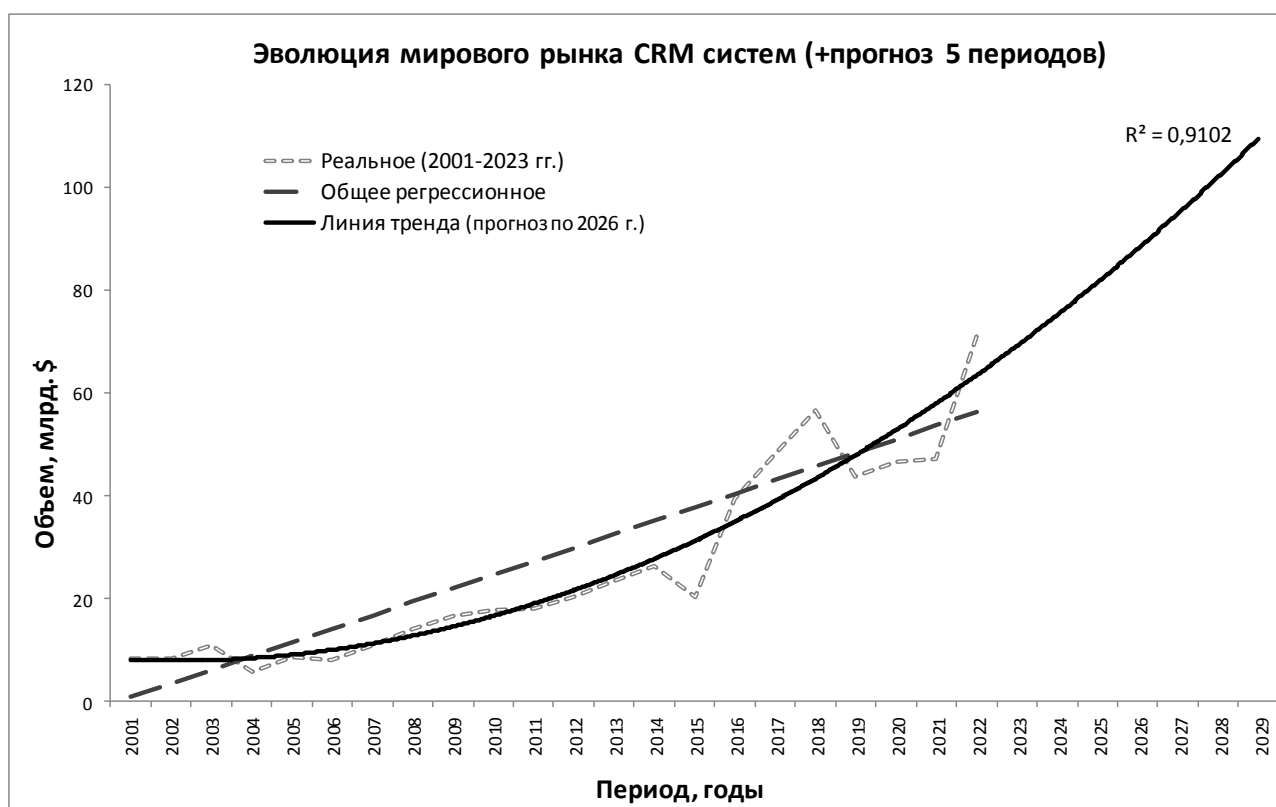


Рис. 1. Развитие финансового рынка информационных систем типа CRM в 2001-2023 гг.

Распределение проектов внедрения CRM-систем по отраслям

Отрасли	2005-2020 гг.	2005-2022 гг.
	Доля проектов, %	
ИТ	8	8,9
Консалтинг	3,3	3,5
Машиностроение	3,9	3,9
Медицина	3,5	4
Недвижимость	3,4	3,4
Телекоммуникации	3,5	3,2
Торговля	17,4	16,2
Транспорт	3	3,1
Строительство	5,1	5,1
Финансовые услуги	14,1	13,2
Прочие	34,9	35,4
Итого:	> 3600 проектов	> 4300 проектов



На основе статистических данных [1-6, 8, 9] нами были построены графические зависимости эволюции мирового рынка CRM-систем, проведен регрессионный и корреляционный анализы и получен прогноз развития направления (рис. 2).

Анализ полученных данных позволил сделать вывод о том, что такой вид комплексного программного обеспечения продолжает эволюционировать и расширять сферу рынка за счет следующих экономико-функционально-технических показателей:

- расширение рынка данного вида программного обеспечения;
- проникновение в другие сферы деятельности;
- внедрение блоков с ИИ;
- расширение объемов сервисного функционала в режиме *online*;
- техническое упрощение функциональных блоков обработки потоков данных за счет их замены функционалом *online*-сервисов;

- интеграция с другими типами программного обеспечения;
- появление синергетических эффектов при интеграции ПО.

Последние два показателя в некоторой степени затрудняют получение достоверных статистических данных для оценки объемов рынка и эффективности интеграции CRM-систем в информационные корпоративные системы или отдельные компоненты программного обеспечения компаний, но, с другой стороны, в большинстве случаев дают эффект синергии. Несмотря на возникающие кризисы различной природы, резко влиявшие на эволюцию процесса и качество статистической выборки, временные показатели построенной математической модели хорошо согласуются с реальными данными. Наблюдается очень хорошее согласование графика тренда с регрессионной кривой (статистическая величина достоверности аппроксимации $R^2 = 0,9102 \rightarrow 1$), включая прогнозируемые данные, что позволяет с высокой степенью вероятности подтвердить достоверность прогноза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основываясь на результатах проведенного анализа данных статистических исследований мировых тенденций развития сервисного программного обеспечения в области обслуживания клиентов на протяжении последних 24-х лет и на накопленном опыте использования данного программного обеспечения, можно сделать вывод о том, что список ключевых показателей системы должен быть разработан в каждой компании с учетом конкретных задач ее развития и особенностей бизнеса. Более того, изучая эволюцию CRM-технологий, можно понять, что оценить влияние этих технологий на достижение ключевых показателей компании возможно только при наличии специально обученного персонала, способного эффективно работать с системами подобного типа, а также развитых механизмов мониторинга и контроля изменений ключевых показателей бизнеса. Тем не менее, если ожидаемый результат от внедрения технологии не получен, это может быть обусловлено в первую очередь низкой эффективностью менеджмента, а не использованием новых видов информационных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрегатор рынка T4 Labs Inc. – URL: <https://www.t4.ai/industry/crm-market-share.ru> (дата обращения 10.10.2024).
2. Обзор рынка CRM-систем. – URL: <http://www.CRMonline.ru> (дата обращения 10.10.2024).
3. Gartner Magic Quadrant. Gartner, Inc. – URL: <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/magic-quadrants-research> (дата обращения 10.10.2024).
4. Gartner Magic Quadrant for the CRM Customer Engagement Center. Gartner, Inc. – URL: <https://www.gartner.com/en/documents/4002572> (дата обращения 10.10.2024).
5. 75 Basic CRM Software Statistics: 2022 Data Analysis & Market Share. Finances Online – Reviews for business. – URL: <https://financesonline.com/crm-software-statistics> (дата обращения 10.10.2024).
6. TAdviser CRM Software Statistics: 2023. – URL: <https://www.tadviser.ru> (дата обращения 10.10.2024).
7. Мешков А.В., Евдокимова Н.А., Калимуллина О.В., Гурьева Т.В. Отраслевой анализ рынка CRM-систем: вызовы и перспективы // Креативная экономика. – 2022. – Т. 16, № 7. – С. 2659-2678. – URL: <https://1eonomic.ru/journals/ce/archive/114856?ysclid=ls6kij8xt9633621909> (дата обращения: 10.10.2024).
8. Customer relationship management (CRM) software market revenues worldwide from 2015 to 2025 (in million U.S. dollars) – Statista.com. – URL: <https://www.statista.com/statistics/294537/customer-relationship-management-crm-software-revenue-worldwide> (дата обращения 03.02.2024).
9. Perepelkina Y.V., Zyryanov S.I., Berezhnov V.P., Shevtsov A.I., Shevchenko K.K., Kozlov V.V. The production model of fuzzy neural network in information security systems // International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering. – 2020. – Vol. 9, № 4. – P. 5190-5192. – URL: <https://repository.rudn.ru/recordsources/recordsource/10124> (дата обращения: 01.02.2024).
10. Перепелкина Ю.В., Эркин А.Ф., Малышкина А.А. Методы динамического ценообразования на основе параметров дизайна нового продукта // Экономико-правовые и социологические дискуссии в условиях глобализации: X Всероссийская научно-практическая конференция, 18 мая 2023 г. / отв. за выпуск И.В. Артемьева. – Рязань: ООО «Издательство «Концепция», 2023. – С. 106-109.
11. Портал аналитики Forbes. – URL: <https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2016/05/28/2015-gartner-crm-market-share-analysis-shows-salesforce-in-the-lead-growing-faster-than-market/?sh=338084981051> (дата обращения 10.10.2024).

Материал поступил в редакцию 28.10.24.

Сведения об авторах

ПЕРЕПЕЛКИНА Юлианна Вячеславовна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры инфокогнитивных систем Московского политехнического университета, Москва
e-mail: amadeycity@yandex.ru

Перспективы искусственного интеллекта в информационной деятельности – мнение ChatGPT

Рассмотрены возможности использования искусственного интеллекта в библиотечно-информационной деятельности. Показана положительная динамика встречаемости термина «искусственный интеллект» в базе данных eLibrary за период 2010–2023 гг. по всему массиву и по тематическим направлениям Информатика, Культурология, Библиотечное дело, Библиотековедение. Приведены ответы на заданные ChatGPT (Yandex) вопросы по проблемам состояния и развития информационно-библиотечной деятельности на русском и английском языках, которые позволили сформулировать следующие выводы: ИИ пока не заменит существующие системы научных коммуникаций или информационную инфраструктуру; трудно ожидать кардинальных/революционных изменений инфраструктуры научно-информационного обслуживания в связи с использованием ИИ; постепенное внедрение технологий ИИ приведет к совершенствованию национальных информационных систем и выведет их на новый качественный уровень с точки зрения полноты и точности поиска и удобства предоставления информации.

Ключевые слова: искусственный интеллект, ChatGPT, ЯндексGPT, база данных eLibrary, искусственный интеллект, информационно-библиотечная деятельность

DOI: 10.36535/0548-0019-2025-01-4

ВВЕДЕНИЕ

Тема искусственного интеллекта (ИИ) сегодня особенно актуальна. Она на слуху у школьников, студентов, научных сотрудников, в средствах массовой информации. В России разработка и внедрение систем искусственного интеллекта определены государственной программой «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденной распоряжением Правительства РФ (28.07.2017 г. № 1632-р)¹. Программа направлена на повышение эффективности цифровых технологий и создание необходимых условий для их развития во всех сферах социально-экономической деятельности. Вопросы искусственного интеллекта приобрели государственный статус в связи с принятием Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, утвержденной Указом президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»².

Термин «искусственный интеллект» (ИИ) определяют по-разному, поскольку на настоящем этапе все, что несколько лет назад относилось к информацион-

ным технологиям, интернету-вещей вдруг переместилось в зону ИИ.

«Искусственный» означает нечто не природное, но сделанное наподобие подлинного. Английская версия artificial идет от французского и латинского – сделанное человеком или относящееся к искусству (то, что делает человек); «интеллект» – из латинского – познание и понимание.

Часто этот термин используют не всегда уместно, но так сложилось. ИИ – это не новое изобретение. О нем заговорили в 50-х годах прошлого века. Считается, что первой публикацией в области философии искусственного интеллекта стала работа Алана Тьюринга (Alan Turing, 1912–1954) «Вычислительные машины и интеллект», в которой автор старался ответить на вопрос «Может ли машина мыслить?» [1] и представил метод оценки ИИ, впоследствии получивший название «тест Тьюринга». Сам термин «искусственный интеллект» (artificial intelligence, AI) был впервые предложен американским специалистом в области информатики Дж. Маккарти (John McCarthy, 1927–2011) на Дартмутском семинаре – научной конференции по вопросам ИИ, организованной в 1956 г. [2–4]. Позже, в 2007 г., он дал расшифровку того смысла, который вложил в это понятие. По Маккарти, ИИ – это раздел науки и инженерии, занимающийся изучением и построением интеллектуальных систем. Интеллектуальность – это вычислительная часть способности добиваться заданных целей. Искусственный интеллект это и есть то, что

¹ Цифровая экономика Российской Федерации. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. №1632-р. – URL: <http://d-russia.ru/wp-content/uploads/...> (дата обращения 28.06.2024).

² Указ президента РФ от 10 октября 2019 года № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации». (дата обращения 20.07.2024).

может полностью поменять жизнь человека, как в свое время электричество, телефон, железные дороги, авиация, возникнет другое человечество и, может быть, другой тип организации жизни. И не факт, что в этой организации жизни человек будет на вершине эволюции [5].

Таким образом, искусственный интеллект – это созданный человеком функционал рационального познания [6,7].

В последние годы развитие систем ChatGPT привело к росту популярности темы ИИ и его будущего [8]. Подтверждением этому служит наше исследование динамики упоминания термина «искусственный интеллект» в базе данных eLibrary в период 2010-2023 гг.

Поиск проведен по ключевому слову «искусственный интеллект» во всех видах и во всех элементах описания публикаций (название, аннотация, полные тексты, ключевые слова) по следующим тематическим направлениям: весь массив, Информатика, Культурология, Библиотечное дело, Библиотековедение. Полученные результаты приведены в табл. 1 и на рис. 1 и показывают устойчивый рост использования термина «искусственный интеллект» как в целом по массиву, так и в сфере информационно-библиотечной деятельности.

Неизбежно возникает вопрос, как развитие ИИ может повлиять на существующую систему научных коммуникаций и информационное обслуживание.

Таблица 1

Встречаемость термина «искусственный интеллект» в базе данных eLibrary (2010 – 2023 гг.)

Год	Весь массив	Информатика	Культурология	Библиотечное дело. Библиотековедение
2010	1205	447	81	4
2011	1565	576	96	4
2012	1578	562	112	11
2013	2031	777	159	11
2014	2603	932	197	8
2015	2810	1107	178	7
2016	3520	1350	210	6
2017	4992	1699	306	19
2018	8756	2541	498	29
2019	12739	3104	684	44
2020	17524	3977	920	56
2021	21656	4553	1078	66
2022	26236	5351	1113	72
2023	40792	7333	1686	152



Рис. 1. Встречаемость термина «искусственный интеллект» в базе данных eLibrary по всему массиву и по тематическому направлению «Информатика» (по оси Y частота встречаемости термина)

В настоящей статье сделана попытка задать этот вопрос одной из доступных для широкого использования системе ChatGPT (Yandex), на этой основе обозначить контуры возможного будущего информационной инфраструктуры и, одновременно, оценить возможности имеющихся систем ИИ с точки зрения анализа и синтеза знаний.

В информационно-библиотечной деятельности используются технологии интеллектуального анализа текстов. Системы искусственного интеллекта способны извлекать смысл из большого массива научных публикаций с помощью комбинации полнотекстового анализа, вычислительной семантики, нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения [9, с. 37].

В числе основных направлений информационно-библиотечной деятельности, в которых используются элементы ИИ, назовем:

- реферирование – создание кратких рефератов и аннотаций текстов оригинальных публикаций,
- индексирование – выбор ключевых слов,
- проверка текстов на дублирование,
- развитие сервисов избирательного распространения информации (ИРИ) за счет совершенствования машинного обучения, а именно: создание тематических профилей, отбор ключевых слов по теме научных интересов, выбор информационных ресурсов,
- перевод текстов.

МЕТОДИКА

Настоящее исследование направлено на получение от ChatGPT (Yandex) ответов на ряд вопросов, актуальных для информационной деятельности, в которую вовлечены, в первую очередь, информационные и библиотечные структуры, и включает:

- составление вопросов для ChatGPT,
- перевод вопросов на английский язык,
- выбор версии ChatGPT для поиска ответов,
- поиск,
- оценка результатов.

Исследование

При подготовке перечня вопросов в качестве основного критерия выбрано отношение ИИ к информационной деятельности. Были составлены вопросы, на наш взгляд, наиболее четко позволяющие оценить возможности настоящей версии ChatGPT (Yandex) в интеллектуальном анализе текстов. Некоторые вопросы сформулированы на русском и английском языках, что позволило оценить возможности используемого инструмента и сравнить содержательную часть ответов экспертным путем.

Вопросы были сформулированы в произвольном порядке с учетом интереса авторов и их коллег к состоянию и развитию информационно-библиотечной деятельности и возможного использования технологий искусственного интеллекта в этой сфере и специально не систематизировались.

Рассматривая разные версии ChatGPT и учитывая реальные возможности доступа к ним, была выбрана версия ChatGPT (Yandex), которая позволяет обрабатывать вопросы на кириллице и, по нашему мнению, дает достаточно полные ответы. Это единая модуль-

ная платформа со всеми необходимыми инструментами для работы с данными. Сервисы интегрированы между собой, что позволяет легко подключаться к ним. Они охватывают все этапы: от сбора и хранения данных до их анализа и визуализации. Для обучения ChatGPT (Yandex) используется датасет, включающий в себя информацию из книг, журналов, газет и других открытых источников из Интернета. Нейросеть может ошибаться в фактах и фантазировать, однако по мере обучения будет выдавать всё более точные ответы.

Методика поиска была построена на использовании ключевых слов (КС), выбранных из сформулированных вопросов.

Результаты

Ответы системы ChatGPT (Yandex) на наши вопросы оказались не столько результатом анализа и синтеза накопленных системой знаний, сколько, в значительной степени, текстами из уже известных источников. С одной стороны, это подтвердило наши ожидания, с другой стороны, очень хотелось получить более аналитические ответы.

В настоящей статье мы приводим ответы на вопросы в соответствии с выданным системой текстом, включая выделение абзацев и пунктуацию. Сформированные ChatGPT (Yandex) ответы приведены нами без редактирования.

Опыт с формулировками запросов на двух языках оказался достаточно интересным, поскольку на часть англоязычных запросов ответы были получены на русском языке. Сравнение ответов показало, что повторный поиск по одному и тому же запросу ведет к изменениям в тексте ответов, при этом содержательная часть, как правило, совпадает. По-видимому, изменение содержательной части ответа может наступить при значительном интервале времени между вопросами в связи с новыми трактовками исследуемой проблемы и обучением системы. Для отличия ответов системы от текста авторов статьи в них изменен шрифт.

Вопросы и ответы на запросы на русском и английском языках

Как ИИ оценивает собственные успехи и каковы направления на будущее?

Искусственный интеллект (ИИ) — это обширная область исследований, которая включает в себя множество различных технологий и подходов.

Оценка собственных успехов и определение направлений на будущее для ИИ может варьироваться в зависимости от конкретной системы и её целей.

В общем случае, оценка успеха для ИИ основана на способности достигать поставленных целей или решать определённые задачи. Это может быть сделано с использованием различных метрик, таких как точность, полнота, F-мера, время выполнения задачи и т. д. В зависимости от области применения, могут использоваться специфические метрики, например, в медицине это может быть количество правильно поставленных диагнозов или процент успешных операций.

Определение направлений на будущее также зависит от конкретных задач и целей системы. Например, если ИИ используется для прогнозирования погоды, то будущие направления могут включать улучшение точности прогнозов или расширение охвата территории. Если же ИИ применяется для создания музыки, то будущие направления могут быть связаны с разработкой новых алгоритмов генерации мелодий или улучшением качества звука.

Однако стоит отметить, что оценка собственных успехов и планирование будущих направлений развития являются сложными задачами для ИИ. Они требуют глубокого понимания своих возможностей и ограничений, а также способности к самоанализу и адаптации к изменяющимся условиям.

Кроме того, важно учитывать этические аспекты использования ИИ и его влияние на общество. Будущие направления развития ИИ должны быть направлены не только на повышение эффективности и производительности, но и на обеспечение безопасности, прозрачности и ответственности при принятии решений.

Таким образом, оценка собственных успехов и определение будущих направлений для ИИ требуют комплексного подхода, учитывающего технические, этические и социальные аспекты.

Системы искусственного интеллекта предназначены для выполнения конкретных задач, таких как распознавание изображений, обработка естественного языка или принятие решений. Успех системы искусственного интеллекта обычно измеряется ее способностью достигать высокой точности и эффективности в этих задачах. Для оценки собственного успеха система ИИ может использовать различные метрики, в том числе:

* * * Точность: * * Процент правильных прогнозов или решений, принятых системой ИИ.

* * * Точность: * * Доля истинно положительных предсказаний среди всех положительных предсказаний, сделанных системой.

* * * Вспомнить: * * Доля соответствующих элементов, которые были правильно извлечены системой среди всех соответствующих элементов.

* * * Показатель F1: * * Метрика, которая объединяет точность и полноту в одно значение.

* * * Время решения: * * Время, затраченное системой на выполнение задачи.

* * * Использование ресурсов: * * Количество вычислительных ресурсов (например, CPU, GPU), используемых системой во время работы.

Будущие направления развития ИИ зависят от конкретного приложения и отрасли. Некоторые потенциальные области внимания включают:

* * * Улучшенная точность: * * системы искусственного интеллекта могут быть обучены на больших и более разнообразных наборах данных, чтобы повысить их точность при принятии прогнозов и решений.

* * * Объяснимость: * * системы искусственного интеллекта должны быть в состоянии дать объяснения своим прогнозам, делая их более прозрачными и заслуживающими доверия.

* * * Этические соображения: * * Поскольку ИИ становится более интегрированным в общество, важно учитывать этические последствия, такие как предвзятость и проблемы конфиденциальности.

* * * Адаптивность: * * системы искусственного интеллекта должны быть в состоянии адаптироваться к изменяющимся средам и новым данным, обеспечивая их точность и актуальность с течением времени.

* * * Интерпретируемость: * * Модели ИИ должны быть интерпретируемыми, чтобы люди могли понять, как они принимают решения и какие факторы влияют на эти решения.

* * * Сотрудничество человек-ИИ: * * ИИ может помочь людям в процессах принятия решений, но также важно, чтобы люди сохраняли контроль над критическими решениями.

В целом, будущее ИИ, вероятно, будет включать в себя постоянные исследования и разработки в таких областях, как машинное обучение, глубокое обучение и нейронные сети, с акцентом на повышение точности, объяснимости и этических соображений.

How does the AI assess its own success and what are the directions for the future?

AI systems are designed to perform specific tasks, such as image recognition, natural language processing, or decision-making. The success of an AI system is typically measured by its ability to achieve high accuracy and efficiency in these tasks.

To assess its own success, an AI system may use various metrics, including:

* **Accuracy:** The percentage of correct predictions or decisions made by the AI system.

* **Precision:** The proportion of true positive predictions among all positive predictions made by the system.

* **Recall:** The proportion of relevant items that were correctly retrieved by the system among all relevant items.

* **F1 score:** A metric that combines precision and recall into a single value.

* **Time to solution:** The time taken by the system to complete a task.

* **Resource usage:** The amount of computational resources (e.g., CPU, GPU) used by the system during operation.

These metrics allow AI developers to evaluate the performance of their systems and identify areas for improvement.

The future directions for AI development depend on the specific application and industry. Some potential areas of focus include:

* **Improved accuracy:** AI systems can be trained on larger and more diverse datasets to improve their accuracy in making predictions and decisions.

* **Explainability:** AI systems should be able to provide explanations for their predictions, making them more transparent and trustworthy.

* **Ethical considerations:** As AI becomes more integrated into society, it is important to consider ethical implications, such as bias and privacy concerns.

* **Adaptability:** AI systems need to be able to adapt to changing environments and new data, ensuring they remain accurate and relevant over time.

* **Interpretability:** AI models should be interpretable so that humans can understand how they make decisions and what factors influence those decisions.

* **Human-AI collaboration:** AI can assist humans in decision-making processes, but it is also important for humans to maintain control over critical decisions.

Overall, the future of AI is likely to involve continued research and development in areas such as machine learning, deep learning, and neural networks, with a focus on improving accuracy, explainability, and ethical considerations.

Автоматическое реферирование и индексирование. Требуется ли человеческий интеллект по оценке точности соответствия статьи и автоматического реферата и присвоенной рубрики?

Автоматическое реферирование — это процесс создания краткого изложения (реферата) текста с использованием компьютерных алгоритмов.

Автоматическое индексирование — присвоение документу специальных меток (ключевых слов или рубрик), которые облегчают его поиск в базе данных.

Оба процесса могут быть полезны для быстрого ознакомления с содержанием документа, особенно когда речь идёт о большом объёме информации. Однако автоматические методы не всегда способны точно передать смысл исходного текста и могут допускать ошибки при выделении ключевых моментов.

Для оценки точности соответствия статьи и автоматического реферата, а также для присвоения рубрики может потребоваться человеческий интеллект. Специалисты могут более глубоко проанализировать содержание документа и принять решение о том, насколько точно автоматический реферат отражает основные идеи статьи, а также выбрать наиболее подходящие ключевые слова или рубрики для индексации.

Однако даже при участии человека полностью исключить ошибки невозможно. Поэтому важно понимать ограничения автоматических методов и использовать их в сочетании с экспертной оценкой.

Автоматическое реферирование и индексирование - это методы, используемые для суммирования содержимого текста, такого как статья или документ. Эти методы могут быть использованы в информационно-поисковых системах, чтобы помочь пользователям быстро найти соответствующую информацию.

В то время как автоматическая абстракция и индексация могут предоставить полезные резюме статей, человеческий интеллект часто требуется для оценки точности соответствия между статьей и автоматическим рефератом и назначенным заголовком. Это связано с тем, что автоматические методы не всегда

могут улавливать нюансы и сложности человеческого языка, что приводит к неточностям в резюме.

Человеческие редакторы или рецензенты могут играть решающую роль в обеспечении того, чтобы автоматические резюме точно отражали содержание оригинальных статей. Они могут проверить наличие ошибок, уточнить неоднозначные утверждения и убедиться, что резюме соответствуют общему тону и цели статей

Automatic abstracting and indexing. Is human intelligence required to assess the accuracy of the correspondence of the article and the automatic abstract and the assigned heading?

Automatic abstracting and indexing are methods used to summarize the content of a text, such as an article or document. These methods can be used in information retrieval systems to help users quickly find relevant information.

While automatic abstracting and indexing can provide useful summaries of articles, human intelligence is often required to assess the accuracy of the correspondence between the article and the automatic abstract and assigned heading. This is because automatic methods may not always capture the nuances and complexities of human language, leading to inaccuracies in the summaries.

Human editors or reviewers can play a crucial role in ensuring that the automatic summaries accurately reflect the content of the original articles. They can check for errors, clarify ambiguous statements, and ensure that the summaries are consistent with the overall tone and purpose of the articles.

Интеллектуальный анализ данных и интеллектуальный анализ текстов: общее и особенное?

Интеллектуальный анализ данных (Data Mining) — это процесс обнаружения закономерностей и знаний в больших объёмах данных. Он включает в себя использование различных методов, таких как машинное обучение, статистический анализ и другие, для выявления скрытых тенденций, связей и паттернов в данных.

Интеллектуальный анализ текстов (Text Mining) — это область искусственного интеллекта, которая занимается извлечением информации и знаний из текстовых данных. Text Mining использует методы обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP), машинного обучения и других технологий для анализа и понимания содержания текстов.

Общее между интеллектуальным анализом данных и интеллектуальным анализом текстов:

- Оба процесса используют алгоритмы и методы машинного обучения для извлечения полезной информации из данных.
- Они направлены на выявление закономерностей, тенденций и связей в данных, которые могут быть использованы для принятия решений или прогнозирования.

Различия между ними:

1. Интеллектуальный анализ данных работает с числовыми данными, такими как финансовые показатели, продажи товаров и т. д., в то время как интеллектуальный анализ текстов фокусируется на анализе текстовых данных, таких как новостные статьи, научные публикации и т. п.

2. В интеллектуальном анализе данных используются методы статистического анализа, машинного обучения и другие алгоритмы для работы с числовыми данными. В интеллектуальном анализе текстов применяются методы NLP, такие как токенизация, стемминг, лемматизация и другие, чтобы преобразовать текстовые данные в формат, который может быть обработан алгоритмами машинного обучения.

3. Результаты интеллектуального анализа данных обычно представлены в виде графиков, диаграмм и таблиц, в то время как результаты интеллектуального анализа текстов могут включать в себя ключевые слова, темы, категории и другие элементы, извлечённые из текста.

Data mining and text mining: general and special?

****Data mining**** — это процесс обнаружения в «сырых» данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности.

****Задачи data mining:****

- * классификация — отнесение объектов (наблюдений, событий) к одному из заранее известных классов;
- * регрессия, в том числе задачи прогнозирования;
- * кластеризация — группировка объектов (наблюдений, событий) на основе данных (свойств), описывающих сущность этих объектов. Объекты внутри кластера должны быть «похожими» друг на друга и отличаться от объектов, вошедших в другие кластеры;
- * ассоциация — выявление закономерностей между связанными событиями;
- * анализ отклонений — выявление наиболее нехарактерных шаблонов.

В результате применения методов data mining производится построение моделей, которые могут быть представлены в виде таблиц, диаграмм, деревьев решений и т. д.

Для анализа используются методы математической статистики, теории информации, машинного обучения, искусственного интеллекта.

Методы data mining позволяют обнаруживать важные скрытые зависимости в данных, выявлять значимые корреляции и получать содержательные результаты.

****Text mining**** (добыча данных, интеллектуальный анализ текста) — направление в искусственном интеллекте, связанное с извлечением информации из текстовых данных.

Text mining использует статистические, лингвистические и аналитические методы для извлечения полезной информации из неструктурированного текста. Эта информация может включать ключевые слова, темы, шаблоны, отношения и многое другое.

Text mining применяется в таких областях, как маркетинг, финансы, медицина, юриспруденция и других, где необходимо анализировать большие объёмы текстовых данных.

Инструменты text mining включают алгоритмы машинного обучения, обработки естественного языка и визуализации данных. Они позволяют автоматически извлекать информацию из текстов, анализировать её и представлять в удобном для понимания виде.

****Основные задачи text mining:****

1. ****Классификация документов.**** Определение тематики документа или его принадлежности к определённому классу.
2. ****Кластеризация документов.**** Группировка документов по их содержанию.
3. ****Извлечение ключевых фраз.**** Выделение из текста наиболее важных слов и словосочетаний.
4. ****Определение тональности текста.**** Анализ эмоциональной окраски текста (позитивная, негативная или нейтральная).
5. ****Анализ связей между документами.**** Изучение взаимосвязей между различными документами.
6. ****Автоматическое реферирование.**** Создание краткого изложения основного содержания документа.
7. ****Распознавание именованных сущностей.**** Идентификация

Концепция Открытой науки: реальность или миф?

Открытая наука — это концепция, которая предполагает свободный доступ к научным знаниям, данным и результатам исследований для всех желающих. Она включает в себя такие принципы, как открытость данных, открытый доступ к публикациям, открытая рецензия, совместное использование научного оборудования и другие.

Открытая наука направлена на повышение прозрачности научных исследований, ускорение обмена знаниями и ускорение темпов научного прогресса. Однако её реализация может сталкиваться с рядом проблем, таких как защита интеллектуальной собственности, соблюдение этических норм и стандартов качества, а также технические ограничения.

Концепция открытой науки является реальностью в том смысле, что она активно продвигается и внедряется в научном сообществе. Многие научные журналы и издательства предоставляют открытый доступ к своим публикациям, существуют платформы для обмена данными и инструментами, а также инициативы по поддержке открытой науки на государственном и международном уровне.

Однако полная реализация концепции открытой науки всё ещё остаётся мифом, поскольку существуют препятствия и вызовы, которые необходимо преодолеть для достижения этой цели.

The concept of Open Science: reality or myth?

Open Science — это концепция, которая предполагает свободный доступ к научным данным, публикациям и другим результатам исследований. Она направлена на повышение прозрачности научных процессов, ускорение обмена знаниями и развитие сотрудничества между учёными.

Концепция Open Science включает в себя несколько ключевых принципов:

* **Открытый доступ:** результаты исследований должны быть доступны для всех заинтересованных лиц без необходимости оплаты или подписки.

* **Открытая методология:** учёные должны публиковать подробные описания своих методов и процедур, чтобы другие исследователи могли воспроизвести их работу.

* **Открытое сотрудничество:** научные проекты должны быть открыты для участия всех желающих, независимо от их места работы или национальности.

* **Открытая коммуникация:** учёные должны активно делиться своими результатами и идеями с коллегами через публикации, конференции и другие каналы коммуникации.

Open Science является реальностью во многих странах мира и поддерживается международными организациями, такими как ЮНЕСКО и Европейский союз. Однако её реализация может сталкиваться с рядом проблем, таких как защита интеллектуальной собственности, этические ограничения и технические сложности.

В целом, концепция Open Science представляет собой важный шаг к более открытому и прозрачному научному сообществу, которое способствует прогрессу и развитию науки.

Имеет ли ИИ национальные особенности?

Искусственный интеллект (ИИ) не имеет национальных особенностей, так как он представляет собой математическую модель, обученную на больших объёмах данных. Однако данные, которые используются для обучения ИИ, могут содержать информацию о культурных, социальных и других особенностях разных стран.

Это может повлиять на результаты работы модели, но не делает её национально-ориентированной. Современные модели искусственного интеллекта стремятся к универсальности и независимости от культурных и языковых различий.

Национальные особенности — это культурные атрибуты и черты, характерные для конкретной страны или

региона. Они могут включать язык, обычаи, ценности, убеждения и другие аспекты культуры.

Системы искусственного интеллекта предназначены для выполнения конкретных задач на основе данных, на которых они обучаются. Данные, используемые для обучения моделей ИИ, могут отражать национальные особенности, такие как язык, культурные предпочтения или законодательные требования. Однако важно отметить, что сами системы ИИ не имеют национальных характеристик так, как это делают люди. Они разработаны, чтобы быть нейтральными и объективными, хотя на их производительность могут влиять данные и алгоритмы, используемые при их разработке.

Does AI have national characteristics?

National characteristics are cultural attributes and traits that are specific to a particular country or region. These can include language, customs, values, beliefs, and other aspects of culture.

AI systems are designed to perform specific tasks based on the data they are trained on. The data used for training AI models can reflect national characteristics, such as language, cultural preferences, or legal requirements. However, it is important to note that AI systems themselves do not have national characteristics in the same way that humans

do. They are designed to be neutral and objective, although their performance may be influenced by the data and algorithms used in their development.

Сохранятся ли национальные информационные центры типа ВИНТИ в будущем

Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНТИ РАН) — крупнейший в России центр научной, технической и патентной информации. Он занимается сбором, обработкой и распространением научно-технической информации по широкому спектру дисциплин.

Будущее ВИНТИ и других национальных информационных центров зависит от многих факторов, включая изменения в потребностях пользователей, развитие технологий и конкуренцию со стороны других источников информации.

С одной стороны, национальные информационные центры, такие как ВИНТИ, могут продолжать играть важную роль в обеспечении доступа к научной и технической информации для исследователей, учёных и специалистов. Они обладают обширными коллекциями документов, которые могут быть полезны для поиска информации по различным темам.

Однако, с другой стороны, развитие интернета и появление новых платформ для обмена информацией может привести к снижению спроса на услуги традиционных информационных центров. Пользователи могут предпочесть более удобные и доступные ис-

точники информации, такие как онлайн-базы данных, электронные журналы и социальные сети.

В целом, будущее национальных информационных центров, таких как ВИНТИ, будет зависеть от их способности адаптироваться к изменяющимся условиям и предоставлять пользователям информацию и услуги, которые соответствуют их потребностям.

Will VINITI-type national information centers be preserved in the future?

VINITI, Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук, является одним из крупнейших центров научной информации в России. Он предоставляет доступ к широкому спектру научных публикаций, патентов и других информационных ресурсов.

В будущем судьба таких национальных информационных центров, как VINITI, будет зависеть от ряда факторов, включая государственную политику в области науки и образования, технологические изменения и потребности научного сообщества.

С одной стороны, развитие технологий может привести к появлению новых способов доступа к научной информации, что может повлиять на роль традиционных информационных центров. С другой стороны, такие центры могут адаптироваться к новым условиям и продолжать играть важную роль в распространении научной информации.

Для точного ответа на вопрос о будущем подобных центров необходимо учитывать конкретные обстоятельства и тенденции развития научной сферы в каждой стране.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты, полученные нами от использования ChatGPT (Yandex), позволяют сделать следующие выводы.

Текущее состояние общедоступного искусственного интеллекта свидетельствует о том, что он пока не в состоянии заместить существующие системы научных коммуникаций или информационную инфраструктуру. Общение с ИИ показывает, что его имеющиеся возможности пока не позволяют ожидать кардинальных/революционных изменений инфраструктуры научно-информационного обслуживания, однако могут служить полезным дополнением к имеющемуся набору информационных продуктов и услуг.

Постепенное внедрение технологий ИИ позволит усовершенствовать национальные информационные системы и вывести их на новый качественный уровень с точки зрения полноты и точности поиска и удобства предоставления информации. Будущее национальных информационных центров, таких как ВИНТИ РАН, будет зависеть от их способности адаптироваться к изменяющимся условиям и предо-

ставлять пользователям информацию и услуги, которые соответствуют их потребностям.

Наш опыт, пока еще очень небольшой, показал, что ChatGPT (Yandex) достаточно хорошо работает в зоне русского языка. Однако при формулировании вопросов на английском языке можно получить ответ как на английском, так и на русском языках. Мы не берем на себя оценку такого варианта, но, по всей видимости, это обусловлено недостатками обучения системы в англоязычной среде, хотя оно и происходит на полигоне Интернета.

Интересно, что в нашем случае ответы на русский и английский варианты вопросов не полностью совпадают, хотя экспертная оценка показывает, что содержание ответов практически аналогично.

Возможность перехода к автоматическому реферированию и индексированию оценивается положительно, но при наличии экспертных оценок. Это пересекается с мнением о востребованности специалистов по обслуживанию потребителей информации и по работе с данными (data-специалисты) в ближайшем будущем.

В отношении Открытой науки: ChatGPT (Yandex) полагает, что реальной остается пока сама концепция в зоне открытости публикаций (при соответствующей форме оплаты и договорных положений), но реальность сталкивается с вызовами и препятствиями, которые не позволяют считать это направление полной реальностью.

С учетом успешного опыта применения информационных брокеров, обладающих опытом поиска в диалоговых системах и предлагающих пользователю не непосредственные его результаты, а полученное в ходе поиска видение возможного решения проблемы в удобной для него форме, по-видимому, целесообразно использовать тот же подход в работе с искусственным интеллектом как при формулировке вопросов, так и при интерпретации ответов на них.

Искусственный интеллект необходимо активно внедрять в повседневную практику научных коммуникаций для поиска новых, ранее недоступных или неизвестных форм информационного обслуживания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тьюринг А. Может ли машина мыслить? (С приложением статьи Дж. фон Неймана "Общая и логическая теория автоматов"). – Москва: Государственное изд-во физико-математической литературы, 1960. – 67 с.
2. A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence. August 31, 1955 // AI magazine. – 2006. – Vol. 27, № 4. – P. 1–13. – URL: <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf> (дата обращения: 05.04.2024).
3. Фролов С. Искусственный интеллект и архитектура сознания / отв. ред. А. Сидорович, науч. ред. Я. Бутаков. – Москва: Изд-во Acta Diurna, 2023. – 352 с.
4. Эртель В. Введение в искусственный интеллект / пер. с англ. А.В.В. Горман. – Москва: Эксмо, 2019. – 448 с.

5. Родионов И.И., Гиляревский Р.С., Цветкова В.А. Неоинформационная экономика и ее общество: тенденции развития. – Москва: Всероссийский институт научной и технической информации, 2021. – 391 с.
6. Что такое искусственный интеллект. – URL:// https://senior-sigan.github.io/notes/2017_07-01-what-is-ai/ (дата обращения 28.07.2024).
7. Залаев Г.З., Цветкова В.А. Искусственный интеллект и библиотечно-информационная деятельность: взгляд дилетанта // Материалы XXIII Междунар. науч. конф., «Формирование профессионала в условиях региона» (г. Тамбов, 27-28 апреля 2021 г.) / под ред. проф. В.М. Тютюнника, проф. В.А. Зернова, проф. В.А. Фёдорова. – Тамбов; Москва; Санкт-Петербург; Баку; Вена; Гамбург; Стокгольм; Буаке; Варна; Ташкент: изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2021. – С.144-151.
8. На что способен искусственный интеллект сегодня и каков его потенциал. – URL:// <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/619766d59a79471862e77e8a> (19.11.2021) (дата обращения 10.08.2024).
9. Нещерет М.Ю. Цифровая библиография: библиотеки в поисках Инновационных инструментов библиографической деятельности // Научные и технические библиотеки. – 2021. – № 7. – С. 33–50.

Материал поступил в редакцию 28.09.24.

Сведения об авторах

РОДИОНОВ Иван Иванович – доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник Всероссийского института научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН), Москва
e-mail: irodiono@mail.ru

ЦВЕТКОВА Валентина Алексеевна – доктор технических наук, главный научный сотрудник ВИНТИ РАН
e-mail: vats08@mail.ru

КАЛАШНИКОВА Галина Валерьевна – кандидат педагогических наук, научный сотрудник Библиотеки по естественным наукам Российской академии наук (БЕН РАН), Москва
e-mail: galay-kalashnikova@yandex.ru

Инновационное производство с учётом информации о компьютерных моделях

Рассматривается производство сложной промышленной продукции, включая военную и продукцию двойного назначения, предприятиями оборонно-промышленного комплекса, для её разработки необходимы испытания, которые экономически целесообразно проводить в виртуальном пространстве на стадии проектирования, т.е. осуществлять компьютерное моделирование (применение цифровых двойников). Применение технологий цифровых двойников (ЦД) и перенос основной части испытаний на этап проектирования позволяет избежать повторного производства опытного образца, используя виртуальную копию, что удешевляет стоимость изделий и дает преимущества в конкурентной борьбе.

Ключевые слова: *промышленность, предприятие, оборонно-промышленный комплекс, компьютерные модели, технологии цифровых двойников, стадии разработки, опытные образцы, испытания, экономическая целесообразность, типы физических объектов, платформенный подход*

DOI: 10.36535/0548-0019-2025-01-5

Современные промышленные предприятия и корпорации используют цифровые технологии для снижения затрат и тем самым значительно увеличивают выпуск своей конкурентной продукции. Внедрение цифровых технологий положительным образом сказывается на экономическом росте крупнейших стран мира. На макроуровне это обуславливает экономический подъем целых стран. По прогнозам Всемирного банка, к 2030 году цифровые технологии приведут к 30% росту мирового валового внутреннего продукта (ВВП) [1].

Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) является одной из самых высокотехнологичных и наукоемких отраслей промышленности России и соответствует общемировым трендам развития в направлении цифровой трансформации [2].

При определении целей цифровизации предприятие должно сочетать коммерческие интересы со стратегическими ориентирами развития страны. Согласно «Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности ...», сформулированной Минпромторгом России, для достижения «цифровой зрелости» к 2024 и 2030 годам промышленные предприятия будут осуществлять цифровую трансформацию через организацию производства, управление персоналом, государственное управление и инновации, путем внедрения и использования инновационных продуктов и технологий [3].

Наши исследования показали, что более 70% российских компаний имеют планы на цифровую трансформацию, а около 40% готовы инвестиро-

вать более 200 млн рублей в проекты по внедрению новых технологий [1]. Поэтому сложность инженерных производственных решений предполагает необходимость изменения стратегии создания высокотехнологичной военной продукции и продукции двойного назначения.

Один из важнейших факторов при производстве современных компонентов высокотехнологичной военной продукции – успешная интеграция электроники, программного обеспечения и различных встроенных систем, что само по себе является отдельной инженерно-производственной задачей, для решения которой на производстве необходимо проводить большое количество испытаний.

Представляется, что более надежно и экономически целесообразно проводить такие испытания в виртуальном пространстве на стадии проектирования компонентов продукции, чем на стадии уже изготовленного изделия, т.е. применение цифровых двойников (ЦД) в процессе разработки можно рассматривать как фактор снижения неопределённости и риска.

Цифровые модели стали внедряться на производстве в 1960-х годах. Тогда электронную модель компонента после завершения испытаний отправляли в архив. Современные же реалии требуют сопровождения физического объекта цифровой копией на всех стадиях его жизненного цикла: проектирования, доработки, эксплуатации и утилизации.

На сегодняшний день имеется много трактовок понятия «Цифровой двойник», некоторые из них приведены в таблице.

Определения понятия «Цифровой двойник»*

Авторы	Год	Определение понятия «Цифровой двойник»
Доан Старгел и Эдвард Глассен	2012	Полномасштабное вероятностное моделирование разработанного транспортного средства или системы с применением самых точных математических и физических моделей
Ханг-Эн Као и Джей Ли	2013	Совокупная модель реальной машины, имитирующая состояние здоровья с встроенными знаниями из разных алгоритмов и других источников информации
Жаннет МакКол-Кеннеди и Леллимей Чьюнг	2018	Виртуальное представление физического объекта или системы на протяжении всего ЖЦ в режиме реального времени для изучения его свойств.

*Источник: составлено автором по данным [4–6].

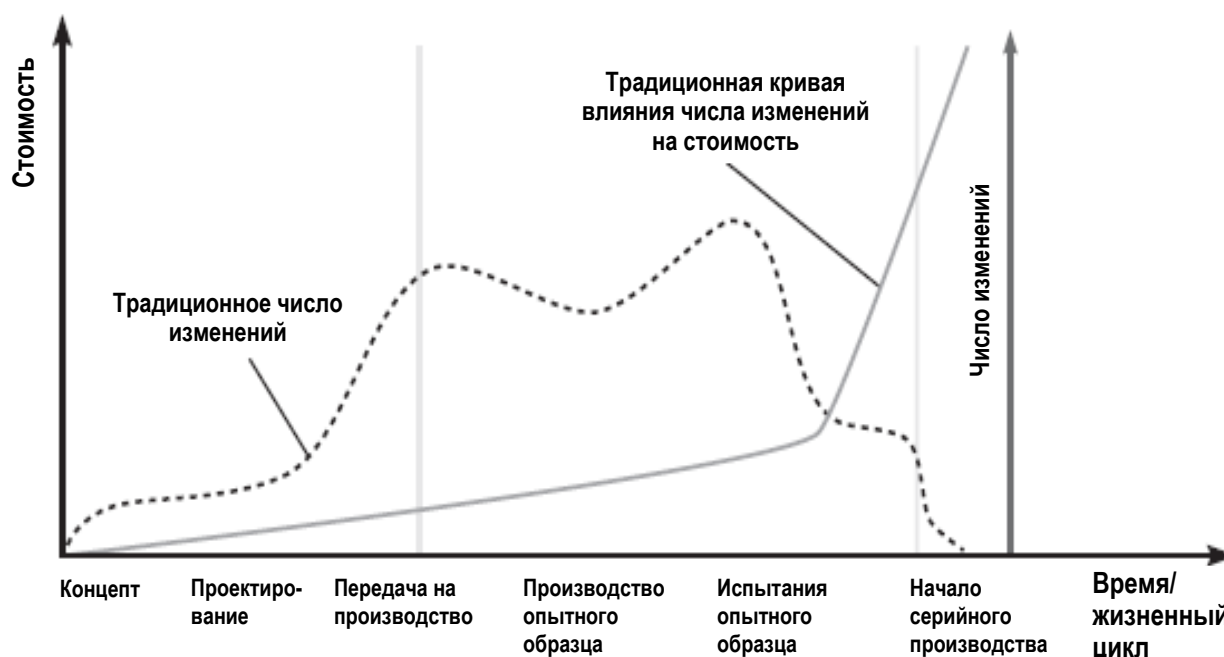


Рис. 1. Стоимость традиционного производства (составлено по данным [7–9])

Анализ определений (см. таблицу) показывает, что суть концепции «Цифровой двойник» заключается во взаимно однозначном отображении виртуальной системы и физического объекта при помощи информационной связи между ними. Система реального времени осуществляет обмен информацией с использованием различных датчиков, которые измеряют параметры физического объекта или применяют управляющие воздействия в соответствии с виртуальным объектом.

На основе этого взаимодействия могут быть сгенерированы рекомендации по оптимизации режимов эксплуатации и технического обслуживания производства. Концепция ЦД позволяет хранить историю изменений на разных этапах проектирования изделия, что, безусловно, является ее достоинством.

Использование цифровых двойников в процессе проектирования и разработки опытных образцов экономически целесообразно. При традиционной схеме производства отмечается более высокая стоимость

разработки, поскольку на этапе тестирования высока вероятность выявления дефектов и просчетов, и для их исправления необходимо повторно протестировать переделанный экземпляр опытного образца, что сопровождается затратами на перепроизводство.

Применение технологий ЦД и перенос основной части испытаний на этап проектирования позволяют избежать повторного производства опытного образца, используя виртуальную копию. Такой подход сокращает время для запуска продукции, что дает преимущества в конкурентной борьбе.

Создание виртуальной копии физического объекта требует высоких финансовых затрат на первоначальном этапе жизненного цикла продукции, что подтверждается опытом производителей.

Зависимость стоимости традиционной (не виртуальной) разработки от жизненного цикла продукции показана на рис. 1, а с использованием технологии цифровых двойников – на рис. 2.

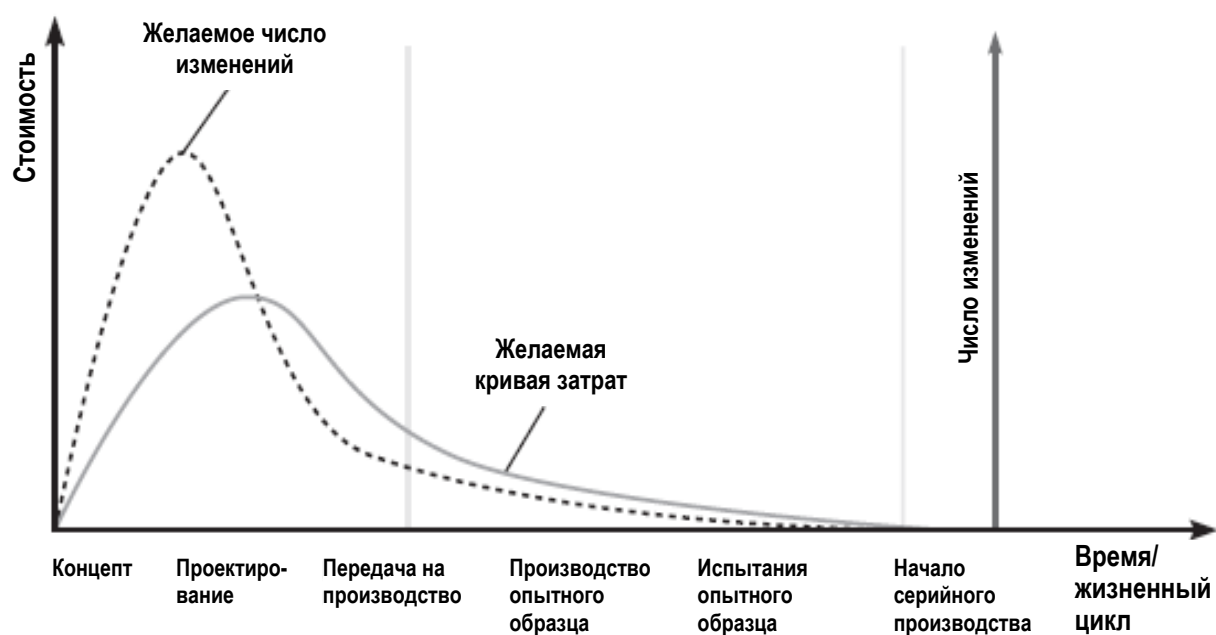


Рис. 2. Стоимость производства с применением цифрового двойника (составлено по данным [7–9])

Суммарные затраты выражаются площадью фигуры, образованной на графике двумя кривыми (см. рис. 1), откуда и следует вывод об экономической эффективности применения ЦД.

Понятие «Цифровой двойник» может быть применено к различным типам физических объектов:

- ЦД компонента – виртуальная модель структурной единицы, в основном служащая для мониторинга состояния компонента – своевременного реагирования на его некачественное состояние;
- ЦД актива – виртуальная модель более сложной единицы, которая может состоять из нескольких ЦД компонентов. Используется для отслеживания состояния сложной конструктивной детали и анализа хода выработки ресурса;
- ЦД комплексного объекта, как результат сборки различных компонентов. Используется для оптимизации работы всей системы, моделирования процессов в системе с учетом ресурсов предприятия, эксплуатационных ресурсов собранного изделия и др.;
- ЦД процесса – модель, включающая в себя все перечисленные модели и являющаяся двойником более сложного объекта. Характеризует набор действий или операций, описывая, например, производственный процесс, финансовые потоки.

Построение цифрового двойника происходит в четыре основных этапа.

1. Геометрическое моделирование – объект моделируется с учетом форм, размеров, допусков конструкции. Модель строится на основе систем автоматического проектирования (CAD-моделирования – *computer-aided design*).

2. Математическое моделирование процессов – моделируются различные физические процессы, в рамках которых предполагается эксплуатация разрабатываемой продукции (моделирование механики,

теплообмена и др.); определяются состояния материалов на основе численного решения систем дифференциальных уравнений.

3. Моделирование поведения – учитываются факторы-источники колебаний, которые могут повлиять на эксплуатацию изделия, в том числе рассматриваются аварийные и нестандартные ситуации; описывается поведение многокомпонентных объектов и их реакции на изменения; используются методы моделирования, которые базируются на теории конечных автоматов, цепей Маркова и онтологиях.

4. Моделирование, основанное на правилах, – на данном этапе модели задействуют извлеченные из исторических данных правила и используются для оптимизации работы систем.

Важный аспект применения цифровых двойников – это возможность учета большого количества факторов внешней среды, что позволяет модифицировать будущие разработки, а также формировать рекомендации по эксплуатации. В частности, компании применяют технологию цифрового двойника для мониторинга производства и производственных линий в режиме реального времени, что способствует оптимизации процессов планирования и управления производством.

Использование ЦД в процессе разработки высокотехнологичной военной продукции – это способ выполнить подбор информации для достижения требуемых тактико-технических характеристик, сконструировать цифровые аналоги различной конфигурации для определения наиболее конкурентоспособных моделей.

Такой подход на ранних стадиях жизненного цикла изделия – на стадии авансового проекта и создания научно-технического задела – в соответствии с концепцией цифрового двойника позволит повысить

экономическую эффективность и оборонную значимость разрабатываемых инновационных проектов высокотехнологичной продукции. Так, в организации (цифровом заводе) Datana Smart (Россия) разработано высокотехнологичное решение компьютерного моделирования (цифрового двойника) с учётом целевой функции оптимизации в интересах промышленного предприятия, например, увеличения прибыли предприятия и обеспечения требуемого качества реализуемой продукции. При этом решается и обратная задача, т.е. есть компьютерная модель (цифровой двойник) получает обратную связь от производственного процесса – в реальном масштабе времени моделирует работу цифрового двойника и автоматически изменяет его параметры для эффективной работы изделия в целом и отдельных его составных частей.

Можно отметить очень большую авиационную корпорацию Boeing (США), которая активно внедряет методику проектирования компонентов авиационной техники, основанную на моделировании, и реализует виртуализацию цепочек поставок и данных, связанных с производственной системой, а также системой обслуживания и поддержки. Благодаря технологии цифрового двойника авиакомпания удалось на 40% улучшить качество деталей и систем, что привело к повышению стандартов в производстве как коммерческих, так и военных воздушных судов.

Российские авиакомпании, такие как «Ростех» и АО «ОДК» используют технологии ЦД на всех этапах проектирования, производства и эксплуатации двигателей.

Компания Airbus (Франция) применяет технологию цифрового двойника для мониторинга производства и производственных линий в режиме реального времени, что способствует оптимизации процессов планирования и управления производством самолетов. При этом в компании отмечается, что авиастроение является отраслью с высокой степенью консерватизма, и внедрение цифровых инноваций требует тщательного планирования. Это обусловлено строгими требованиями к компьютерным технологиям, которые обязаны быть эффективными и надежными на протяжении всего жизненного цикла серии самолетов.

Очень важно отметить, что для предприятия, в первую очередь оборонно-промышленного комплекса, обладающего определенными ресурсами и технологическим планом начала планирования, необходим оптимальный план производства и сбыта, учитывающий ограничения, накладываемые внешней и внутренней средой. За критерий оптимальности задачи долгосрочного планирования производства и сбыта следует принимать общую чистую дисконтированную прибыль за весь горизонт планирования. Требование дисконтирования составляющих прибыли определяется требованиями рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов и составления бизнес-планов инвестиционных проектов.

Дисконтирование денежных потоков позволяет учитывать разновременность затрат и поступлений, сводя их к единому моменту времени с использованием некоторой ставки дисконтирования, определяемой участниками инвестиционного проекта. При этом в качестве целевой функции используется об-

щая чистая дисконтированная прибыль до исчисления налога на прибыль за весь период планирования, учитывающая схему инвестиционных вложений, что позволяет увидеть структуру себестоимости:

$$Q = \sum_t [d_t \sum_i q_{it} x_{it} - d_{t-1} I(b_{t-1}, b_t)] \rightarrow \max, \quad (1)$$

где: Q – общая прибыль предприятия за T интервалов времени;

T – число интервалов времени, на которые разбит горизонт планирования;

t – номер интервала времени, $t = 1, 2, 3, \dots, T$;

d_t – коэффициент дисконтирования для t -го интервала времени;

n – число планируемых к выпуску продуктов; $i = 1, 2, 3, \dots, n$;

q_{it} – прибыль от единицы i -го продукта за t -й интервал времени;

x_{it} – объём продаж i -го продукта за t -й интервал времени;

b_t – запас ресурсов предприятия на t -м интервале времени;

$I(b_{t-1}, b_t)$ – объём инвестиций на увеличение запасов ресурсов от b_{t-1} до b_t .

В реальных ситуациях оптимальное управление не всегда может быть найдено. Но теория дает некую потенциальную границу достижимого результата. Она позволяет определить теоретическую траекторию оптимального управления и поведение системы при таком управлении при некоторых допущениях, упрощениях и ограничениях. Зная эти теоретические результаты, можно оценить – насколько реальный результат отличается от идеального. И затем, по возможности, скорректировать управление системой для улучшения ее показателей.

Отметим также важность платформенного подхода для отраслевой промышленности. Например, российская компания «Цифра» применяет к созданию IoT-решений платформенный подход. Zyfra Industrial IoT Platform (ZIIoT) – это единая цифровая платформа, включающая весь спектр элементов для научно-технического и научно-технологического развития исследуемого предприятия и корпорации в целом, т.е. разрабатывается целостная система необходимых показателей для управления имеющейся информацией с учётом теорий больших данных и интернета вещей с применением искусственного интеллекта (ИИ). Это позволяет создать единую систему управления (платформу) и полностью автоматизировать технологию разработки цифровых двойников. Тем самым платформа ZIIoT, с точки зрения технологической реализации, представляет все необходимые инструменты для управления жизненным циклом ИТ – системы: сбор, хранение и управление данными, средствами для разработки бизнес-приложений предприятия, сервисами администрирования и управления безопасностью, что особенно важно для предприятий и корпораций оборонно-промышленного комплекса (ОПК).

Объединяя весь технологический производственный процесс и финансово-экономические решения на одной цифровой платформе, компания «Цифра»

предложила фундаментальное базисное ядро для других предприятий и организаций. А это и есть оптимальное управление процессом конкурентного развития промышленного предприятия в отдельности и корпорации ОПК в целом, что сегодня особенно актуально.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. World Bank. World development report 2016. – URL: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016/>
2. Кохно П.А., Кохно А.П. Трансформация интеллектуального производства: монография. – Москва: Издательский дом «Граница», 2024. – 200 с.
3. Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 года и на период до 2030 года (утв. Минпромторгом РФ 22 июля 2021 года) // СПС «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_390587/
4. Вяткин В.Н., Гамза В.А., Маевский Ф.В. Риск-менеджмент: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2019. – 365 с.
5. Хоминич И.П. и др. Финансы организаций: управление финансовыми рисками: учебник и практикум для СПО / под ред. И.П. Хоминич, И.В. Пещанской. – Москва: Изд-во Юрайт, 2019. – 345 с.
6. Каблов Е.Н. Материалы нового поколения и цифровые технологии их переработки // Вестник Российской академии наук. – 2020. – Т. 90, № 4. – С. 331-334.
7. Пименов Н.А. Управление финансовыми рисками в системе экономической безопасности: учебник и практикум для академического бакалавриата. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Изд-во Юрайт, 2019. – 326 с.
8. Рягин Ю.И. Рискология в 2-х ч. Часть 2: учебник для вузов. – Москва: Изд-во Юрайт, 2019. – 275 с.
9. Tikhonov A.I. The use of networking in staff recruitment: recommendations and referral programs // Amazonia Investiga. – 2019. – Vol. 8, № 19. – P. 521 - 528.

Материал поступил в редакцию 29.09.24.

Сведения об авторе

КОХНО Павел Антонович – доктор экономических наук, профессор, Заместитель директора по науке Автономной некоммерческой организации «Содействие и развитие инноваций в научно-производственной сфере», Москва
e-mail: pavelkohno@mail.ru

ДОКУМЕНТАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

УДК 002:004.057.8

Н.С. Редькина

Открытые серверы препринтов: современное состояние и перспективы развития*

Препринты получили новый виток в развитии с появлением электронных серверов и совершенствованием их функционала, а также реализацией идей альтернативных моделей публикации результатов исследований и их поддержкой со стороны международных фондов, грантодателей, издателей и научных учреждений. Показана возрастающая роль препринтов в научной коммуникации, выявлены особенности организации и использования серверов препринтов, рассмотрены возможности их дальнейшего внедрения в систему информационной поддержки ученых.

Ключевые слова: препринты, серверы препринтов, arXiv, ресурсы открытого доступа, информационный поиск, международные инициативы, библиотеки, издательства

DOI: 10.36535/0548-0019-2025-01-6

ВВЕДЕНИЕ. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Интерес к так называемой «серой» литературе и проблемам доступа к ней не только не утихает в последние годы, а, наоборот, усиливается в связи с развитием инициатив в области открытой науки и альтернативных моделей публикации результатов научных исследований в открытом доступе, обозначенных в стратегии реформирования глобальной системы публикаций (План U) [1], проектах инвестирования в рецензирование препринтов [2], модели зеленого пути открытого доступа (Green OA, т.е. самоархивирование в репозиториях) или модели «publish, then review» («опубликовать, затем рецензировать»). Особое внимание на информационном рынке «серой» литературы уделяется препринтам как одной из актуальных форм распространения научной информации в противовес дорогостоящим печатным научным журналам [3–5].

В период пандемии COVID-19 произошел значительный всплеск интереса к препринтам и увеличилось их количество, что вызвало дискуссии о преимуществах и рисках, связанных с быстрым распространением нерцензированных материалов. Препринты, размещенные на общедоступных серверах,

позволили более оперативно получать информацию за счет отсутствия процедурных редакционных барьеров и временных задержек публикации результатов исследования в рецензируемых журналах. Одновременно поднимался вопрос о том, служат препринты прецедентом немедленной доступности критически важных данных или более легкой альтернативой для низкокачественных исследований? [6]. Мнения ученых также неоднозначны [7]. Проблема достоверности, оценки и качества представленных материалов, не прошедших рецензирование, стала еще острее.

В 2024 г. Фонд Билла и Мелинды Гейтс (*Bill & Melinda Gates Foundation*, США) объявил, что прекращает поддержку индивидуальных платежей за публикацию статей, известных как *APC (Article processing charge)* и требует использования препринтов, выступая за их рецензирование. Так, компания *PREreview* (США) получила трехлетний грант от Фонда на поддержку исследовательских сообществ в продвижении открытого и справедливого рецензирования. На сайте этой компании имеется возможность запросить рецензию на любой препринт, размещенный на ведущих платформах, таких как *bioRxiv*, *SciELO Preprints*, *arXiv*, *EcoEvoRxiv*, *EdArXiv*, *medRxiv*, *OSF*, *PsyArXiv*, *SocArXiv*. Обновленная политика Фонда обязывает всех получателей грантов сделать препринты новых исследовательских результатов доступными с 2025 г. Ученые смогут выполнить это требование, поделившись своей работой на новой платформе *VeriXiv* или на сайте *Gates Open Research*.

* Исследование выполнено в рамках реализации научного проекта ГПНТБ СО РАН (2022–2026 гг.) «Разработка модели функционирования научной библиотеки в информационной экосистеме открытой науки» № 122041100150-3

На информационном рынке имеются еще платформы, способствующие решению одной из основных проблем, связанных с рецензированием. В Рекомендациях по ускорению открытого рецензирования препринтов для повышения культуры науки [8] среди источников отзывов и рецензий на препринты (включая сообщества, которые координируют и размещают оценку препринтов до принятия их журналами, и платформы, на которых может быть размещена рецензия) названы: *Arcadia Science*, *ASAPbio crowd review*, *Biophysics Colab*, *eLife*, *Hypothesis*, *Life Science Editors*, *Novel Coronavirus Research Compendium*, *Peer Community In*, *PeerRef*, *preLights*, *Preprint server commenting sections*. Механизмами и сервисами для обмена метаданными рецензий на препринты могут также служить *COAR Notify*, *Crossref*, *DataCite*, *DocMaps*, *Early Evidence Base*, *Society*. Отметим, что некоторые финансирующие организации, такие как *Medical Research Council* (Великобритания) и *Wellcome Trust* (Великобритания), а также издательства и научные учреждения, поощряют обмен препринтами. Эти инициативы и реализованные проекты, безусловно, повлияют на развитие в ближайшие годы системы распространения научной информации в виде препринтов.

Учитывая рост числа серверов препринтов и альтернативных платформ их размещения, становится необходимым изучить их дисциплинарный охват, сравнить политики, включая управление, лицензирование, стратегии архивирования и иные функциональные характеристики. Эти практики важны как для исследователей, так и для издателей и библиотечарей, занимающихся информационной поддержкой ученых.

Наше исследование направлено на выявление и анализ рынка электронных серверов препринтов. С целью унификации терминов, под серверами препринтов (термин наиболее употребим в описании ресурсов, в которых размещаются электронные версии препринтов) будем понимать онлайн-архивы, репозитории или платформы, содержащие работы или данные, представляющие результаты научных исследований, которые еще не прошли экспертную оценку или не были приняты академическими издательствами.

Исследование проведено в трех аспектах. В первую очередь, была рассмотрена роль препринтов в научной коммуникации и их влияние на исследовательский процесс. Далее были выявлены электронные серверы препринтов путем поиска информации на сайтах 32 научных библиотек России и мира, а также в каталогах архивов препринтов. На следующем этапе определены особенности организации и тренды развития серверов, а также проведено сравнение и сопоставление их основных характеристик и политик. В результате подготовлен перечень препринтов, состоящий из 3-х блоков, включающий российские и зарубежные серверы препринтов, а также иные готовые каталоги и списки, позволяющие осуществлять поиск препринтов в соответствии с запросом. Перечень размещен на сайте «Библиотека для открытой науки» (lib-os.ru) в разделе «Исследователям»-«Информационные ресурсы».

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРЕПРИНТОВ КАК ФОРМЫ НАУЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Согласно определению ГОСТ Р 7.0.60–2020¹, препринт – это «научное издание, содержащее материалы предварительного характера, опубликованные до выхода в свет издания, в котором они могут быть помещены» (может быть опубликован в печатном виде или в электронной форме). Для академических изданий препринт – это версия научной статьи, которая предшествует официальному рецензированию и публикации в рецензируемом научном журнале (хотя не все препринты публикуются как журнальные статьи). Учитывая трансформацию рынка электронных изданий, все больше стали трактовать препринты как научную рукопись, размещенную автором(ами) на общедоступной платформе, как правило, до или параллельно с процессом рецензирования [9]. Препринты определяются также как авторская версия исследовательской рукописи до формального рецензирования в журнале, которая размещается на публичном сервере [10].

История препринтов началась в середине XX в. Выделяют 5 этапов развития препринтов, начиная с 1940-х гг., когда они становятся одним из неформальных способов коммуникации, получив взрывной рост с появления электронных платформ в 1990-е гг. [11]. Препринты изначально были небольшой, но растущей частью научной коммуникации на протяжении более 30 лет [12], при этом их количество удваивалось примерно каждое десятилетие [13]. Несмотря на динамичное развитие препринтов в последние годы, дискуссии по вопросам их преимуществ и недостатков до сих пор ведутся в профессиональной печати.

Среди отрицательных моментов отмечается возможная недобросовестность авторов, отсутствие системы выстраивания автоматических связей между препринтом и опубликованной на его основе статьей [14], отклонение рукописи журналом, в котором не поддерживаются соответствующие политики, разрешающие препринты, отсутствие экспертной оценки, степень принятия препринтов в разных дисциплинах. Вместе с тем уже предпринимаются попытки решать эти проблемы. Например, в Рекомендациях по ускорению рецензирования открытых препринтов выделены требуемые признаки рецензии на препринт: обсуждение строгости и обоснованности исследования; проверка конкурирующих интересов рецензента; раскрытие и/или подтверждение личности рецензента, например, редактором, координатором службы или с помощью ORCID [8]. В качестве рекомендаций предлагается: *индивидуальным исследователям* публиковать препринты через сервисы, позволяющие оставлять открытые отзывы и рецензии; *финансирующим организациям, департаментам и учреждениям* учитывать препринты и рецензии на них при оценке финансирования, права на получение стипендии и др.; *редколлегиям журналов* принимать рецен-

¹ ГОСТ Р 7.0.60–2020 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Основные виды. Термины и определения. – Москва, 2020. – 46 с.

зии на препринты в качестве экспертных оценок для принятия редакционных решений, рассматривать возможность принятия модели рецензирования препринтов для конкретного журнала.

Распространение препринтов имеет следующие положительные факторы: ускорение процесса обмена научной информацией; получение обратной связи от коллег; возможность представления результатов в виде постеров, плакатов, презентаций, протоколов, предварительных данных, которые не подходят для публикации в журналах; подтверждение приоритетности и оригинальности работы благодаря фиксации времени и DOI (*Digital Object Identifier* – уникальный идентификатор объекта); расширение аудитории читателей публикаций за счет открытого доступа к ним и улучшение показателей цитирования [14-18].

Споры о полезности и роли препринтов все еще ведутся, однако анализ наиболее популярных серверов препринтов и каталогов архивов препринтов, а также инициатив, финансирующих проекты, связанные с их развитием, свидетельствует о возрастающей роли препринтов и перспективах их использования в качестве альтернативной модели публикации результатов научных исследований.

МИРОВОЙ РЫНОК СЕРВЕРОВ ПРЕПРИНТОВ

На информационном рынке появилось большое количество открытых электронных архивов препринтов: мировые, национальные, институциональные, которые могут быть тематическими или междисциплинарными.

Так, в процессе обследования сайтов библиотек нами обнаружены ссылки на каталоги и списки серверов препринтов с возможностью сортировки по разным параметрам, в частности на каталог ASAPbio (<https://asapbio.org/preprint-servers>), который позволяет выгружать данные о 65 архивах в форматах Excel и CSV. В каталоге ASAPbio представлен список серверов препринтов с указанием их политики и практики на разных платформах: название платформы, научная область, тип собственности, индексация контента в Google Scholar, Prepubmed, CrossRef и др., сохранность препринтов, комментарии.

Библиотека Университета Суррей (Великобритания) подготовила и регулярно обновляет список серверов научных препринтов (<https://www.surrey.ac.uk/library/open-research/preprints>). Перечень включает 68 серверов и представлен в таблице Google с возможностью сортировки по научным дисциплинам, дате создания архива/самого старого препринта, наличию уникального идентификатора (DOI и др.), используемым лицензиям (LGPL3, LGPL2.1, BSD3, BSD2, CC BY4, Artistic License 2, CC0, Apache 2, Mozilla public 2, AFL3, Eclipse public 1, MIT, GNU3), форматам, платформам (например, OSF) и др.

В Кембриджском университете (Великобритания) разработан Инструмент проверки препринтов (*Preprint Checker Tool*, <https://www.openaccess.cam.ac.uk/publishing-open-access/guidance-publishing-preprints>) для помощи исследователям в выборе подходящего сервера. На сайте дана информация о 93-х архивах, которую можно фильтровать по критериям устойчи-

вости, поддержке принципов FAIR², присвоению постоянных идентификаторов для хранящегося в них контента, а также по используемой бизнес-модели (некоммерческий, платный).

Для анализа функционала и тематики серверов препринтов удобен Каталог репозиторий препринтов открытого доступа (*Directory of Open Access Preprint Repositories*, DOAPR, <https://doapr.coar-repositories.org>), который содержит список серверов препринтов с отбором по научной дисциплине, местоположению, языку, функциональным возможностям и другим аспектам. В этом Каталоге в большем объеме представлены многопрофильные серверы (32), далее следуют архивы по биологии (9), физике (5) и наукам о Земле (5). Интерес представляет анализ предоставляемых сервисов (рис. 1). В 84-х серверах препринтов присутствуют сервисы измерения, индексирования, комментирования. Метрики – наиболее популярная и часто предлагаемая функция в архивах, предоставляемая в AAS Open Research, AgriRxiv, bioRxiv, Cell Press Sneak peek, F1000 Research, JMIR Preprints, MedRxiv, OSF preprints, SciELO Preprints. Кроме того, в Каталоге указаны сервисы, предоставляющие услуги по метрикам препринтов с использованием известных инструментов: Altmetric (<https://www.altmetric.com>), Google Analytics (<https://analytics.google.com>), PlumX Metrics (<https://plumanalytics.com>), Scite (<https://scite.ai>).

Библиотеки предлагают ссылки на наиболее популярные серверы препринтов, а в зависимости от профиля учреждения – на специализированные архивы:

- AgriRxiv (сельское хозяйство и смежные науки);
- arXiv (междисциплинарный);
- bioRxiv (биология и науки об окружающей среде);
- ChemRxiv (химия и смежные науки);
- engrXiv (технология, биохимия);
- medRxiv (медицина и смежные науки);
- OSF Preprints (междисциплинарный);
- PsyArXiv (психология, науки о жизни, нейронауки);
- RePEc (экономика);
- ScienceOpen (междисциплинарный);
- SocArXiv (социальные и гуманитарные науки);
- SSRN (междисциплинарный);
- TechRxiv (электротехника, информационные технологии).

Среди самых известных серверов препринтов с открытым доступом в области физики, математики, информатики выделим arXiv (табл. 1) – бесплатный репозиторий для более 2,5 млн научных публикаций, который предлагает исследователям широкий спектр услуг: отправку статей, поиск, распространение через

² FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable and Re-usable*): Findable (находимость) – лёгкий поиск определённых наборов данных, Accessible (доступность) – удобный доступ (по условиям доступа и возможностям хранения в течение длительного времени, Interoperable (интероперабельность) – совместимость с другими наборами данных или программным обеспечением, Re-usable (повторное использование) – многоразовое (повторное) использование в дальнейших исследованиях.

Интернет для читателей и доступ к *API (Application Programming Interface)*, интерфейс программирования приложения) для компьютеров, а также курирование и сохранение контента. Динамика заархивированных на сервере препринтов свидетельствует о значительном росте их количества в последние годы (рис. 2). Кроме того, фиксируется увеличение загрузок препринтов (рис. 3). По ноябрь 2023 г. общее число загрузок составило более 3-х млрд.

Вместе с тем, это характерно не для всех серверов препринтов. Например, в *bioRxiv*, *medRxiv* и *ChemRxiv* отмечается стабильное ежегодное пополнение заархивированными материалами (табл. 2). Рост в три раза отмечен в *Preprints.org* – бесплатном сервере препринтов, субсидируемом издательством *MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute)*, Междисциплинарный институт цифрового издатель-

ства, Швейцария)³ и охватывающем все области науки. *Preprints.org* публикует оригинальные исследовательские работы и подробные обзоры под лицензией *Creative Commons CC BY 4.0*, гарантирующей, что авторы сохраняют авторские права и получают признание, позволяя другим читать и использовать их работы. Допустимые типы препринтов: статья, обзор, доклад, описание данных, эссе, краткий отчет, отчет о случае, сообщение, краткая заметка, техническая заметка или гипотеза. Другие типы статей могут быть приняты по усмотрению редакционной группы. Обычно не допускаются редакционные статьи, дискуссионные доклады или курсовые работы. Каждый препринт должен быть зарегистрирован с уникальным идентификатором цифрового объекта, выданным *Crossref*. В архиве *Preprint.org* насчитывается свыше 78 тыс. препринтов.

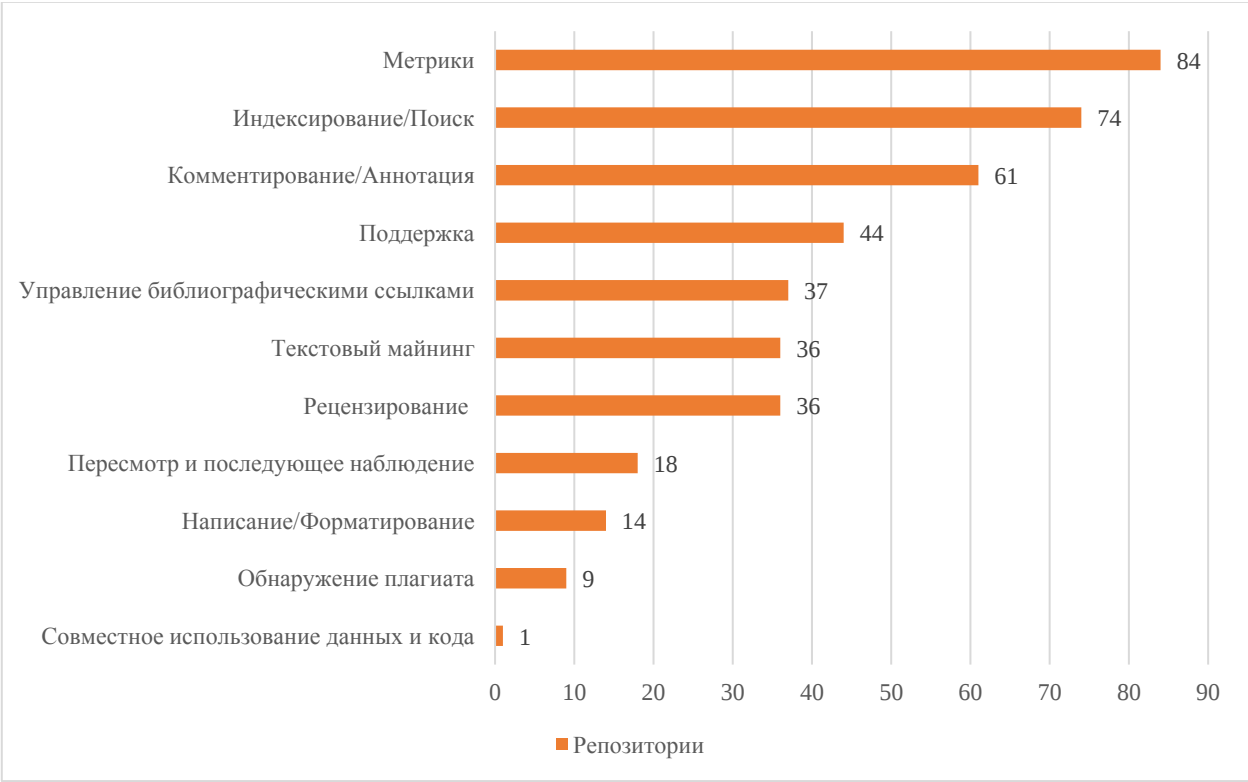


Рис. 1. Количество серверов препринтов, предоставляющих различные услуги (по данным *DOAPR*, 2024)

Таблица 1

Распределение препринтов по предметным областям в *arXiv* (на 1 сентября 2024 г.)

Предметная область	Количество
Статистика	106 844
Компьютерные науки	622 732
Экономика	10 952
Электротехника и системотехника	98 026
Математика	573 662
Физика	1 411 574
Количественная биология	46 491
Финансы	15 317

³ <https://www.mdpi.com>

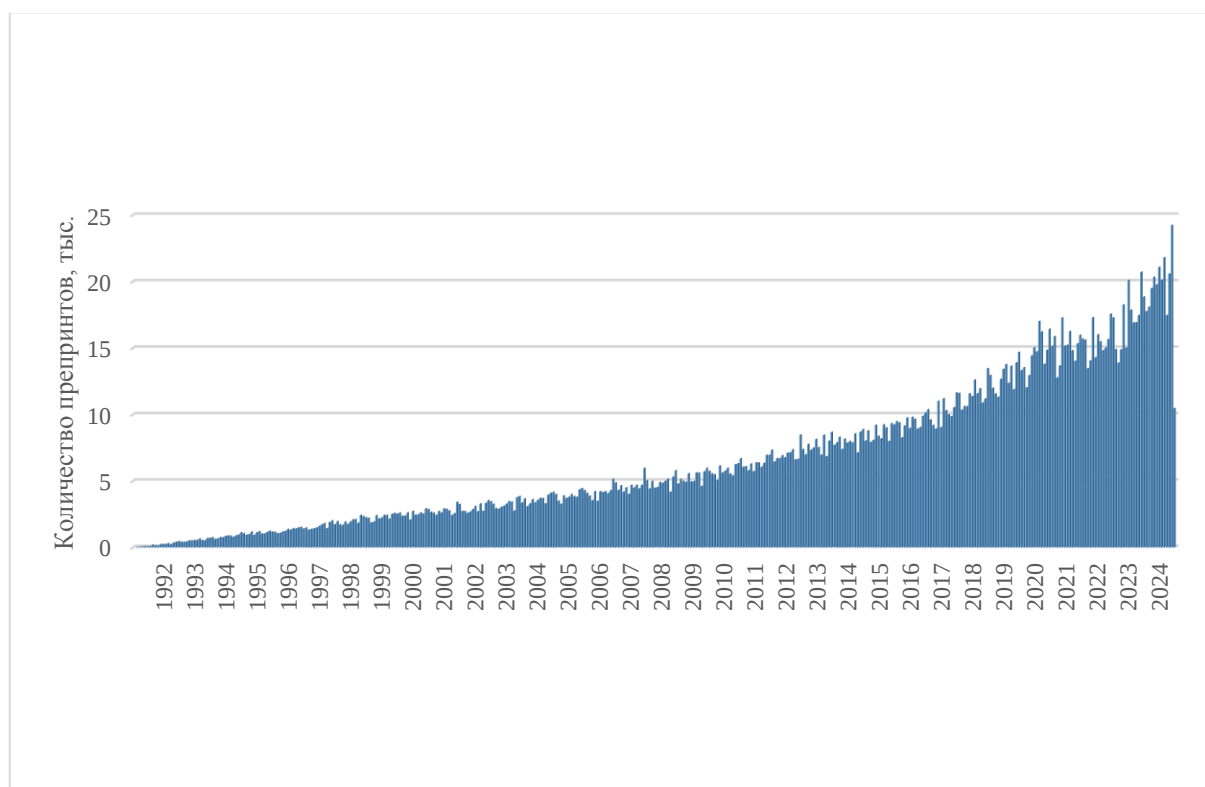


Рис. 2. Количество отправленных в *arXiv* препринтов (июль 1991 – август 2024 гг.)

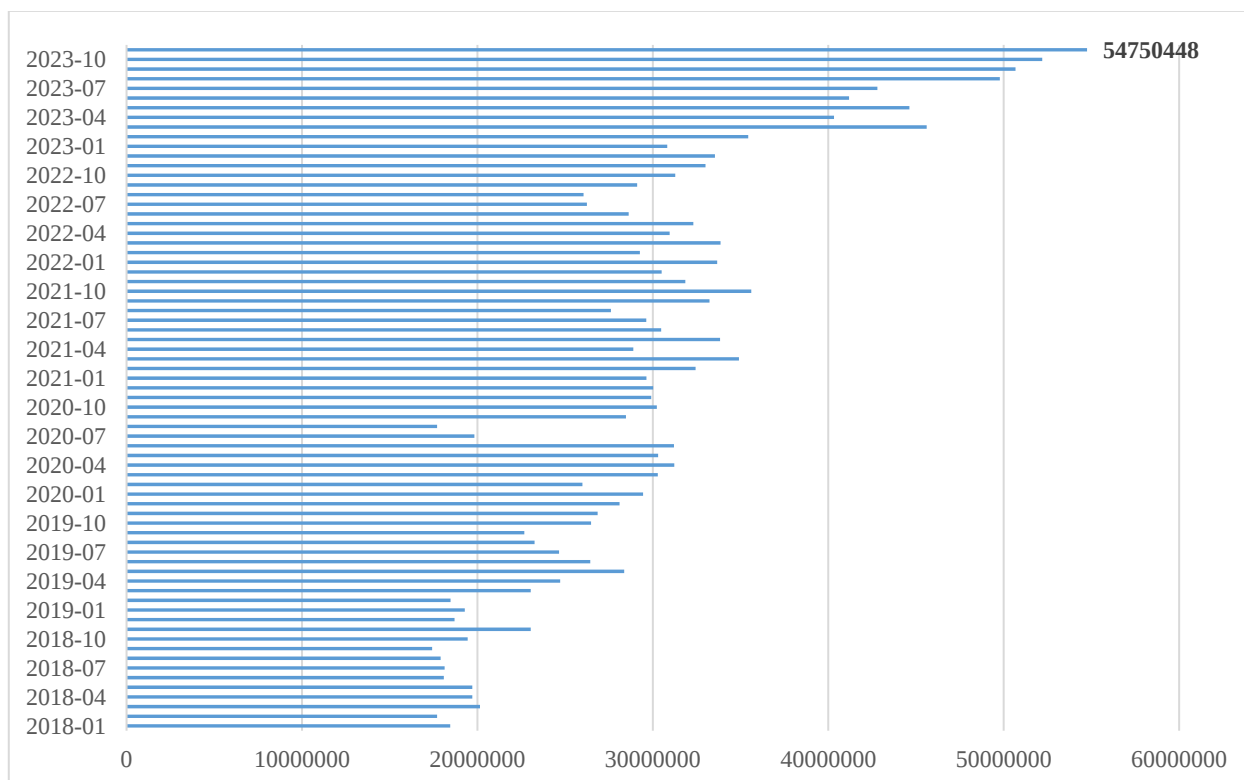


Рис. 3. Количество загрузок из *arXiv* (2018 – 2023 гг.)

Динамика пополнения мировых серверов препринтов (2019 – 2024 гг.)

Период	Preprints.org	bioRxiv	medRxiv	ChemRxiv
01.01.2019 – 01.01.2020	4040	28074	789	1498
01.01.2020 – 01.01.2021	7164	37922	13310	1620
01.01.2021 – 01.01.2022	7873	39757	12928	1705
01.01.2022 – 01.01.2023	5692	33584	10813	1781
01.01.2023 – 01.01.2024	20488	38150	10931	1971

В России распространена практика отражения части препринтов в упомянутых серверах (например, препринты Института ядерной физики имени Г.И. Будкера СО РАН представлены на его сайте с 1962 г., а с 2024 г. многие из них имеют ссылку на *arXiv*), а также на отечественных платформах: 1) в открытом мультидисциплинарном онлайн-архиве и сервисе PREPRINTS.RU, который начал работу в 2019 г., управляется и финансируется некоммерческим партнерством НЭИКОН; 2) в тематических архивах, например, COVID-19 PREPRINTS, который организован и поддерживается РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора с целью повышения открытости и доступности научных результатов исследований по короновирусной инфекции; 3) на сайтах российских научных и образовательных учреждений (разные условия доступа, глубина охвата, поисковые возможности).

Важно отметить, что препринты ряда российских учреждений продолжают издаваться в традиционном формате, а также рецензируются. Так, все материалы, поданные для издания в качестве препринтов, рецензируются в Институте прикладной математики (ИПМ) им. М.В. Келдыша РАН и Институте системного программирования (ИСП) РАН. В ИПМ им. М.В. Келдыша РАН рецензию пишет руководитель отдела, где работает один из авторов препринта, или иное официальное лицо, уполномоченное на совершение данного действия. К последующему рецензированию препринта могут привлекаться ведущие специалисты по соответствующему научному направлению из числа сотрудников Института и других научных организаций.

Полученные нами результаты продемонстрировали рост потока препринтов, развитие платформ с разнообразным функционалом, а также показали панораму возможностей для поиска научной информации. Выявлено, что разные платформы предлагают разнообразный функционал для размещения препринтов. Многие сервера препринтов размещены в инфраструктуре препринтов с открытым исходным кодом *Open Science Framework (SocArXiv, OSF Preprints, MetaArXiv, AfricArXiv, PsyArXiv)*. На основании проанализированного нами материала, на сайте «Библиотека для открытой науки» приведен перечень крупнейших открытых электронных серверов препринтов с характеристиками, позволяющий определить ресурс для решения исследовательских задач.

Так, навигатор по архивам препринтов состоит из 3-х частей: российские архивы, зарубежные архивы, каталоги архивов. Внутри перечня дается подробное описание и указывается отрасль знания серверов препринтов [19].

ПОЛИТИКИ ИЗДАТЕЛЬСТВ

Собственные архивы препринтов на открытых платформах и в своих информационных системах создают все больше издательств [12, 15, 20-22].

В коллаборации с ведущими мировыми издательствами организованы такие платформы, как *In Review* и *Research Square (Springer Nature)*, *SSRN (Elsevier)*, *Wiley* и *TechRxiv (IEEE)*, *Authorea (Wiley)* и *Preprints.org (MDPI)*. Поиск препринтов можно вести как непосредственно на платформах, так и в крупнейших мировых каталогах ресурсов открытого доступа *ROAR* и *OpenDOAR* [15]. Эти архивы являются яркими примерами модели «*First Look*», позволяют привязывать препринты к определенному журналу на ранней стадии, что делает их своего рода промежуточным вариантом между ранним обменом в открытом доступе и более традиционной публикацией. Некоторые журналы/платформы (*F1000 Research*, *Open Research Europe*, *Wellcome Open Research*) имеют определенные параметры, характерные для препринтов, такие как ранний доступ в режиме онлайн и/или параллельное рецензирование сообществом. Однако их не следует путать с серверами препринтов, поскольку они используют определенные организованные редакционные элементы, которых нет на серверах препринтов. При этом препринты индексируются в поисковых системах, таких как *Google Scholar*, *Dimensions*, *Lens* and *OSF preprints*.

Сервер *Preprints.org* предлагает услуги для авторов, желающих отправить статью в журнал издательства *MDPI*. Размещая свою рукопись на *Preprints.org*, пользователи могут быть приглашены для участия в соответствующем журнале *MDPI Topics* (подборки статей, посвященных определенным междисциплинарным темам в двух или более журналах *MDPI*). При этом они могут иметь возможность проверки на плагиат с выделением случаев дублирования текста и потенциального плагиата; получения рекомендаций по изменению текста или добавлению дополнительных ссылок, а также по редактированию макета на

основе шаблона журнала MDPI. На *Preprints.org* имеется услуга «*Friendly Journals*» («Дружественные журналы»), когда авторы, могут выбрать один дружественный журнал, который им интересен, а сервер порекомендует рукописи этому журналу.

Признавая преимущества препринтов, которые позволяют исследователям заявлять о приоритете открытия, получать отклик научного сообщества и демонстрировать доказательства в исследовании для спонсоров и других лиц, в журналах издательства *Springer Nature* унифицирована политика поощрения обмена препринтами [23]. При этом авторы могут выбирать лицензию для препринтов, включая лицензии *Creative Commons*, что не мешает их рассмотрению в каком-либо журнале *Springer Nature*, но они должны раскрывать подробности размещения препринта, включая DOI и условия лицензирования, а после публикации препринта нести ответственность за то, чтобы запись о препринте была обновлена ссылкой на публикацию, включая DOI и URL-ссылку на опубликованную версию статьи на сайте соответствующего журнала [9].

Издательство *SAE International* предлагает доступ к *SAE MobilityRxiv®* – бесплатному онлайн-архиву препринтов на английском языке, в котором представлены препринты статей о достижениях современных технологий в автомобильной и авиационно-космической промышленности. Общедоступный сервис позволяет авторам публиковать оригинальные рукописи, отправленные в один из журналов издательства *SAE International*, а также техническую документацию, пока эти рукописи проходят рецензирование или ещё не рассматривались для публикации.

Количество серверов препринтов растёт, все больше спонсоров поощряют исследователей делать свои работы открытыми через препринт, а издатели разрешают авторам публиковать препринты статей перед отправкой их в журналы. Например, такие российские журналы, как «Государственное и муниципальное управление. Ученые записки» и «Психология и право» разделяют инициативу «*Online First*» и позволяют сделать материалы доступными в виде препринтов. Это подтверждено в политиках на сайтах изданий. Большинство академических издательств и журналов приветствует подачу для публикации рукописей, которые уже доступны в виде препринтов. Такие журналы обычно требуют, чтобы авторы предоставляли подробную информацию о препринте при подаче его в редакцию, и что препринт не проходил официального рецензирования в других источниках. Некоторые издатели размещают препринты на своих сайтах. Например, принятые к публикации в журналах «*Neurology*» и «*Neurology Clinical Practice*» компании *Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health)* рукописи доступны на сайтах этих журналов. Тем не менее, политику издателей рекомендуется проверять, например, с помощью интернет-ресурса *Sherpa Romeo* (<https://sherpa.ac.uk/romeo>), в котором собрана информация об отношении журналов к самоархивированию и их возможностях делиться рукописями на серверах препринтов.

ЦИТИРОВАНИЕ ПРЕПРИНТОВ И ИХ ОТРАЖЕНИЕ В МЕЖДУНАРОДНЫХ БАЗАХ ДАННЫХ WEB OF SCIENCE И SCOPUS

Препринты цитируются в журнальных статьях, независимо от того, что они были опубликованы впоследствии в журналах, а также часто упоминаются в социальных сетях и блогах. Например, добавление препринтов в научной социальной сети *ResearchGate* – это возможность раньше предоставить доступ к работе, получить отзыв на нее до публикации, начать формировать читательскую аудиторию, получить бесплатный DOI, свидетельствующий о дате появления работы ученого и позволяющий находить и цитировать результаты исследования, связывать препринт со страницей финальной версии рукописи. Аналогичный функционал имеется и у серверов препринтов, и в коммерческих информационных системах.

Среди преимуществ цитирования препринтов отмечают увеличение читательской аудитории за счет более широкой доступности («эффект открытого доступа»), более раннее накопление цитирований («эффект раннего доступа»), преимущественное право размещать свои статьи в виде препринтов («эффект самоотбора») или их комбинации [24]. Авторами также выявлено, что статьи, изданные как препринты в *bioRxiv*, получают больше цитирований и больше внимания в Интернете, чем статьи, опубликованные в тех же журналах, но которые не были ранее депонированы.

Препринты находят отражение в международных базах данных *Web of Science (WoS)* и *Scopus*. Подключение препринтов к экосистеме WoS позволяет автоматически отслеживать новые разработки, найденные в препринтах, быстро определять связь препринта с другими научными работами, проследить развитие идеи с начала ее появления до более поздних стадий обсуждения, расширять представление об опыте исследователя с помощью препринтов, связанных с профилями WoS, находить ссылки на рецензируемые журнальные статьи со ссылками из препринтов на записи *WoS Core Collection*, настраивать автоматические оповещения, когда на платформу или в профиль WoS добавляются новые препринты.

В WoS предлагается Индекс цитирования препринтов (*Preprint Citation Index, PCI*) – это многопрофильная коллекция препринтов из ведущих репозиторий препринтов (*arXiv, bioRxiv, medRxiv, chemRxiv, preprints.org*). Поиск в WoS упрощает процесс оценки качества и достоверности препринтов путем связывания их с предыдущими версиями публикации, а также с другими научными выводами авторов. Индекс цитирования препринтов интегрирован с другими базами данных WoS, что позволяет исследователям изучать связи между препринтами и соответствующими публикациями. Когда препринт доступен как опубликованная статья *WoS Core Collection*, в верхней части полной записи может появиться уведомление, указывающее, что препринт был опубликован. Аналогично, если запись *WoS Core Collection* обнаруживает доступность версии

препринта в *PCI*, то будет отображена ссылка на запись препринта.

С 2017 г. препринты можно изучать в рамках поиска в БД *Scopus*, они включены в качестве типа контента в профили авторов. *Scopus* содержит более 2-х млн документов из ведущих серверов препринтов (*arXiv*, *ChemRxiv*, *bioRxiv*, *medRxiv*, *SSRN*). Препринты доступны только для тех авторов, у которых уже есть история рецензируемых публикаций в *Scopus*. Однако ни цитирования в препринтах, ни ссылки на окончательную версию статьи не фиксируются. Метрики в *Scopus*, такие как количество публикаций и цитирований, *h*-индекс и другие, исключают контент препринтов.

ВЫВОДЫ

Препринты – это устоявшееся практикой во многих научных дисциплинах и перспективное направление научной коммуникации. Существует большое количество серверов препринтов, которые предоставляют ученым возможность распространять результаты своих исследований на общедоступной платформе с открытым доступом, безвозмездно регистрировать работу во времени, получать комментарии, рекомендации и отзывы, изучать альтметрические данные (загрузки, просмотры и др.), свидетельствующие об интересе к исследованию, присваивать уникальный идентификатор, определять потенциальное сотрудничество, увеличивать читательскую аудиторию и цитирование благодаря индексации в *Google Scholar*, *Altmetric* и других систем. Анализ наиболее популярных серверов препринтов и каталогов архивов препринтов, а также инициатив, финансирующих проекты, связанные с их развитием, свидетельствует о возрастающей роли препринтов и перспективах их использования в качестве альтернативной модели публикации результатов научных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Plan U: A proposal to achieve universal access to scientific and medical research via funder preprint mandates. – URL: <http://www.planu.org/> (дата обращения: 25.10.2024).
2. Advancing Equity and Innovation in Research Publishing: Time for a New Era in the Open Access Movement? – URL: <https://www.cgdev.org/blog/advancing-equity-and-innovation-research-publishing-time-new-era-open-access-movement> (дата обращения: 25.10.2024).
3. Clair G.St., Linke E.C. Changing the publishing paradigm for science and technology // *Science & Technology Libraries*. – 2003. – Vol. 24, № 1-2. – P. 195-207.
4. Hettne K.M., Aardening R., Hukkelhoven C.W.P.M., van Gorp D., Loorbach N., Sondervan J., Wesenbeeck van A. A practical guide to preprints: Accelerating Scholarly Communication. (1.0 ed.) // Zenodo. 2021. DOI: 10.5281/zenodo.5600535.
5. Maddox J. Authorship and editing // *Information for all: access and availability: proceedings of the annual conference of the Institute of Information Scientists*, Peebles, 1986. – London, 1987. – P. 138-146.
6. Lu E. et al. Preprints: Are they precedents or expedient substitutes for peer-reviewed journal publications? // *The American Journal of the Medical Sciences*. – 2024. – Vol. 368, Iss. 1. – P. 80–82.
7. Ni R., Waltman L. To preprint or not to preprint: A global researcher survey // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. – 2024. – Vol. 75(6). – P. 749–766. DOI: 10.1002/asi.24880.
8. Avissar-Whiting M., Belliard F., Bertozzi S.M., Brand A., Brown K., et al. Recommendations for accelerating open preprint peer review to improve the culture of science // *PLOS Biology*. – 2024. – Vol. 22(2): e3002502. DOI: 10.1371/journal.pbio.3002502.
9. COPE Council. COPE Discussion document: Preprints. March 2018. – URL: <https://publicationethics.org/resources/discussion-documents/preprints-march-2018>. (дата обращения: 25.10.2024). DOI: 10.24318/R4WBya02.
10. Preprints for the life sciences // *Science*. – 2016. – Vol. 352. – P. 899–901.
11. Зельдина М.М. Препринты: история развития и современное состояние // *Наука и научная информация*. – 2020. – Т. 3, № 4. – С. 287-294. DOI: 10.24108/2658-3143-2020-3-4-287-294.
12. Puebla I., Polka J., Rieger O.Y. Preprints: Their evolving role in science communication. – *Against the Grain (Media)*, LLC, 2021. – 118 p. DOI: 10.3998/mpub.12412508.
13. Xie B., Shen Z., Wang K. Is preprint the future of science? A thirty year journey of online preprint services. 2021 // *arXiv*. 10.48550/arXiv.2102.09066.
14. Тихонова Е.В., Шленская Н.М. Препринты и постпринты в создании ландшафта эффективной научной коммуникации // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2021. – № 4. – С. 8-17. DOI: 10.36107/spfp.2021.266.
15. Ускоряя науку: что нужно знать исследователю о препринтах. – URL: <https://times.bntu.by/news/7565-issledovatelyu-o-preprintah> (дата обращения: 25.10.2024).
16. Brown C. The role of electronic preprints in chemical communication: Analysis of citation, usage, and acceptance in the journal literature // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. – 2003. – Vol. 54, № 5. – P. 362-371.
17. Moed H.F. The effect of "open access" on citation impact: An analysis of ArXiv's condensed matter section // *Journal of the Association for Information Science and Technology*. – 2007. – Vol. 58, № 13. – P. 2047-2054.
18. Gentil-Beccot A., Mele S., Brooks T.C. Citing and reading behaviours in high-energy physics // *Scientometrics*. – 2010. – Vol. 84, № 2. – P. 345-355.
19. Электронные архивы препринтов. – URL: <https://lib-os.ru/issledovatelyam/resursy/elektronnye-arxivy-preprintov/> (дата обращения: 25.10.2024).
20. Полилова Т.А. Препринт как материал для оверлейного журнала // *Электронные библиотеки*. – 2021. – Т. 24, № 2. – С. 387-407. DOI: 10.26907/1562-5419-2021-24-2-386-406.

21. Brown C. The e-volution of preprints in the scholarly communication of physicists and astronomers // Journal of the Association for Information Science and Technology. – 2001. – Vol. 52, № 3. – P. 187-200.
22. Kristick L. Using Journal Citation Reports and SHERPA RoMEO to facilitate conversations on institutional repositories // Collection Management. – 2009. – Vol. 34, № 1. – P. 49-52.
23. Springer Nature journals unify their policy to encourage preprint sharing // Nature. – 2019. – Vol. 569. – P. 307. DOI: 10.1038/d41586-019-01493-z.
24. Fraser N., Momeni F., Mayr P., Peters I. The relationship between bioRxiv preprints, citations

and altmetrics // Quantitative Science Studies. – 2020. – Vol. 1(2). – P. 618–638. DOI: 10.1162/qss_a_00043.

Материал поступил в редакцию 28.10.24.

Сведения об авторе

РЕДЬКИНА Наталья Степановна – доктор педагогических наук, заведующий отделом научных исследований открытой науки ГПНТБ СО РАН, г. Новосибирск
e-mail: redkina@spsl.nsc.ru

ЦЕНТР НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ВИНИТИ РАН

Информационные услуги, предоставляемые ЦНИО ВИНТИ РАН:

- проведение тематического поиска и консультации поисковых экспертов;
- подготовка списков научной литературы;
- подбор и копирование полнотекстовых материалов из первоисточников;
- информационное обеспечение информационно-аналитической деятельности по подготовке аналитических обзоров и других научных материалов.

ВИНИТИ РАН располагает следующими информационными ресурсами:

- фондом НТЛ, включающим около 2 млн. отечественных и иностранных журналов, книг, авторефератов диссертаций и другой научной литературы (ретроспектива – с 1995 г.), депонированных рукописей (ретроспектива – с 1960 г.);
- базами данных и Интернет-ресурсами: БД ВИНТИ (разработка ВИНТИ) и другими реферативными ресурсами;
- отечественными и зарубежными полнотекстовыми электронными ресурсами (статьи, патенты, материалы конференций).

Возможен доступ к **Электронному Каталогу ВИНТИ** (<http://catalog.viniti.ru>) и **электронная доставка документов**.

Осуществляется платное информационное обслуживание по разовым заказам и на договорной основе с предоставлением всех необходимых финансовых документов.

**Ознакомиться с информацией
о доступных полнотекстовых и реферативных ресурсах
можно на сайте ВИНТИ РАН
www.viniti.ru**

Подробную информацию Вы можете получить:

Адрес: 125190, Россия, г. Москва, ул. Усиевича, 20, ВИНТИ РАН

Телефоны: +7 (499) 155-42-17, +7 (499) 155-42-43

E-mail: cnio@viniti.ru