

Панчук Екатерина Юрьевна,

к. психол.н., доцент ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,

e-mail: epanchuk05@mail.ru

Зайцева Надежда Валерьевна,

студентка гр. АТП-23-1, ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,

e-mail: nadezdazajceva29262@gmail.com

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ ДАННЫХ И ОТКРЫТОГО ДОСТУПА

К НАУКЕ В XXI ВЕКЕ

Zaitseva N.V., Panchuk E.Yu.

CHALLENGES OF DATA PRESERVATION AND OPEN ACCESS TO SCIENCE IN THE 21ST CENTURY

Аннотация. В статье рассматриваются основные проблемы цифровой архивации научного наследия в XXI веке, включая вопросы сохранности данных, организационные и правовые трудности, а также развитие открытого доступа к научной информации. Приводятся примеры современных практик и инициатив, направленных на сохранение и распространение научных знаний.

Ключевые слова: цифровая архивация, научное наследие, открытый доступ, сохранение данных, репозитории, цифровые технологии, наука.

Abstract. The article discusses the main challenges of digital archiving of scientific heritage in the 21st century, including data preservation issues, organizational and legal difficulties, and the development of open access to scientific information. It provides examples of current practices and initiatives aimed at preserving and disseminating scientific

Keywords: digital archiving, scientific heritage, open access, data preservation, repositories, digital technologies, science.

В XXI веке наука всё активнее переходит в цифровую среду, и многие научные результаты сегодня создаются и хранятся исключительно в электронном виде. Речь идёт не только о статьях, но также о базах данных, презентациях, отчётах, а порой даже о лабораторных записях. С одной стороны, цифровизация существенно упрощает доступ к информации, но с другой стороны, она порождает совершенно новые проблемы, особенно в области долгосрочного сохранения данных. Сохранение научного наследия в цифровом формате становится важнейшей задачей, поскольку от её решения зависит, смогут ли последующие поколения использовать уже накопленные знания [1].

Одна из главных проблем заключается в недолговечности цифровых носителей по сравнению с бумажными документами, которые порой хранятся веками. Цифровая информация полностью зависит от устройств воспроизведения и программного обеспечения. Например, дискеты и магнитные ленты сегодня практически невозможно прочитать без специального оборудования, которое уже не производится. Кроме того, происходит быстрое устаревание форматов файлов. Документы, созданные в старых версиях текстовых процессоров или системах управления базами данных, на новых компьютерах часто невозможно открыть без трудоёмкой конвертации. Следовательно, для обеспечения со-

хранности данных необходимо не просто хранить информацию, но и регулярно обновлять форматы, а также переносить данные на новые носители. Этот процесс требует постоянного внимания и финансовых вложений. Многие организации просто не имеют ресурсов для такой деятельности, что приводит к необратимой потере информации.

Ещё одна серьёзная трудность связана с объёмами данных, которые порождают современные исследования. В генетике, астрономии, медицине и других науках объём информации достигает терабайтов и даже петабайтов. Для хранения таких массивов требуется мощная инфраструктура и значительные финансовые затраты. Далеко не каждая научная организация может себе это позволить, из-за чего ценные данные рискуют быть утраченными [4]. Помимо технических сложностей, существуют и организационные барьеры. Во многих научных учреждениях отсутствуют общие стандарты хранения, данные оказываются разрозненными, хранятся на личных компьютерах сотрудников или в различных системах без чёткой структуры. Это серьёзно затрудняет доступ к данным и их повторное использование другими учёными. Часто исследователи уходят из организаций, забирая с собой уникальные массивы данных, которые нигде больше не дублировались.

Не менее важны и правовые аспекты. Не все исследователи готовы делиться данными в открытом доступе, опасаясь нарушения авторских прав или потери научного приоритета. В некоторых областях науки коммерческая ценность данных настолько высока, что их публикация становится практически невозможной. Кроме того, законодательство разных стран по-разному регулирует вопросы интеллектуальной собственности на цифровые данные, что создаёт дополнительные препятствия для международного обмена информацией [2].

В таком контексте особую ценность приобретает концепция открытого доступа. Она предполагает свободное распространение научных публикаций и данных без финансовых и юридических барьеров. Благодаря этому студенты, преподаватели и исследователи из любых стран могут получать необходимую информацию независимо от материального положения их организаций. Электронные библиотеки и научные репозитории предоставляют доступ к тысячам публикаций, что существенно способствует развитию науки и образования [2]. Открытый доступ реализуется различными способами. Во-первых, это публикации в открытых журналах, которые не требуют платы за чтение статей. Во-вторых, размещение статей в институтских репозиториях позволяет университетам самостоятельно обеспечивать доступ к трудам своих сотрудников. В-третьих, использование специальных лицензий, например Creative Commons, даёт авторам возможность разрешить свободное использование своих работ при условии указания авторства.

В России также развиваются электронные библиотеки, например ресурсы Российской государственной библиотеки, где можно найти оцифрованные

научные и исторические материалы [3]. Так удаётся не только сохранить редкие документы, но и сделать их доступными для широкой аудитории. Особого внимания заслуживают отраслевые репозитории, объединяющие данные по конкретным научным направлениям, что позволяет исследователям быстро находить релевантную информацию.

Отдельного внимания заслуживает проблема цифрового неравенства. Технологии развиваются неравномерно, и доступ к современным цифровым ресурсам и высокоскоростному интернету есть далеко не у всех. В некоторых регионах мира и даже в отдельных вузах технические возможности остаются ограниченными, из-за чего часть студентов и исследователей не могут полноценно пользоваться электронными архивами и базами данных. Таким образом, даже при формальном открытом доступе фактически он для некоторых групп остаётся недоступным, что создаёт новый тип неравенства в науке.

Актуальна также проблема достоверности цифровых данных. При свободном распространении информации возрастает риск столкнуться с непроверенными или откровенно недостоверными материалами. Интернет переполнен псевдонаучными публикациями, которые внешне могут напоминать настоящие исследования. Для студентов, которые только учатся работать с научными источниками, это особенно опасно. Поэтому параллельно с развитием цифровых архивов необходимо развивать критическое мышление и навыки проверки информации. Университеты должны включать в учебные программы модули по оценке качества цифровых источников.

Долгосрочное хранение цифрового научного наследия требует регулярной проверки данных, создания резервных копий и использования надёжных систем хранения. Многие организации уже внедряют специальные протоколы, позволяющие отслеживать состояние файлов и предотвращать их повреждение. Например, технология контрольных сумм позволяет автоматически обнаруживать изменения в файлах и сигнализировать о возможных проблемах. Немаловажна и стандартизация данных. Без единых форматов и правил описания трудно обеспечить эффективное использование информации. Международные организации, такие как W3C и ISO, разрабатывают рекомендации по метаданным, то есть специальным описаниям файлов, которые позволяют быстро находить нужные данные, особенно при работе с большими массивами. Согласованные на глобальном уровне подходы к хранению дают возможность разным научным группам обмениваться информацией без лишних трудностей.

Дополнительно важно учитывать проблему «цифрового старения» информации. Даже при наличии архивов часть данных может теряться из-за ошибок при переносе, повреждения файлов или человеческого фактора. Нередко исследователи не уделяют должного внимания правильному оформлению и сохранению данных, из-за чего позже их трудно использовать. Например, отсутствие описаний или внятной структуры файлов делает их практически беспо-

лезными для других учёных. Это показывает, что важна не только технология хранения, но и культура работы с данными, которую необходимо воспитывать с самого начала научной карьеры.

Роль образовательных программ в решении этих проблем также велика. Во многих университетах начинают вводить курсы по управлению данными и цифровой грамотности. Это помогает студентам лучше понимать, как правильно сохранять, структурировать и публиковать научную информацию. Такие навыки становятся неотъемлемой частью современной научной деятельности. Без них даже самые талантливые исследователи рискуют потерять результаты своей работы. Кроме того, развивается направление открытых научных данных, или *open data*. Оно предполагает не только доступ к статьям, но и к исходным данным исследований. Это позволяет проверять результаты, проводить повторные эксперименты и создавать новые исследования на основе уже существующих данных. Таким образом повышается прозрачность науки и доверие к ней. В последние годы многие ведущие научные журналы требуют от авторов предоставления исходных данных вместе с рукописями.

Для решения проблем цифровой архивации активно используются современные технологии, например облачные хранилища. Они позволяют держать данные на удалённых серверах и получать к ним доступ из любой точки мира. Облачные решения снижают нагрузку на локальную инфраструктуру университетов и обеспечивают профессиональное администрирование. Создаются международные инициативы по выработке единых стандартов хранения и обмена научной информацией, что повышает надёжность и упрощает использование данных [5].

Важным аспектом является и информационная безопасность. Научная информация представляет интерес не только для учёных, но и для коммерческих структур, а иногда и для злоумышленников. Поэтому её необходимо защищать от несанкционированного доступа. Используются резервное копирование, шифрование и защита серверов, что снижает риск утечки или потери данных. Особенно это актуально для медицинских и генетических данных, которые содержат личную информацию.

Ключевая роль в развитии цифровой архивации принадлежит университетам. Они создают собственные репозитории, обучают студентов работе с научными данными и формируют культуру открытой науки. Университетские архивы становятся важными центрами сохранения регионального научного наследия. Студенты также могут вносить вклад, например, размещая свои курсовые и дипломные работы в открытом доступе и соблюдая правила хранения. Эти материалы остаются в университетских архивах и становятся доступными для других исследователей.

В будущем значение цифровой архивации будет только возрастать. Развитие технологий, особенно искусственного интеллекта, позволит автоматизи-

ровать хранение, поиск и обработку данных. Искусственный интеллект сможет распознавать устаревшие форматы и автоматически конвертировать их в современные. Ожидается дальнейший рост движения за открытый доступ, поскольку глобальное научное сообщество всё активнее поддерживает свободное распространение знаний. Это создаёт основу для долгосрочного сохранения исследовательских результатов [5].

В итоге цифровая архивация научного наследия представляет собой важнейшую задачу современности. Несмотря на множество существующих проблем, включая недолговечность носителей, устаревание форматов, правовые барьеры и цифровое неравенство, развитие технологий и скоординированные усилия разных стран дают реальный шанс на их решение. Открытый доступ к научной информации способствует развитию образования и науки, делая знания доступнее для всех заинтересованных лиц [2]. Формирование культуры ответственного хранения данных, внедрение стандартов метаописания, образовательные программы и международное сотрудничество являются теми ключевыми факторами, которые позволяют сохранить научное наследие XXI века для будущих поколений.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Крылов П.А., Чирковская Д.А.** Проблемы формирования и хранения архивов электронных документов в Российской Федерации // КиберЛенинка. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-formirovaniya-i-hraneniya-arhivov-elektronnyh-dokumentov-v-rossiyskoy-federatsii/viewer> (дата обращения: 21.04.2026).
2. **Борисов Н.В., Захаркина В.В.** Проблемное поле сохранения цифрового культурного наследия. URL: https://pureportal.spbu.ru/files/101804474/IMS_2022_InfoSoc_01.pdf (дата обращения: 17.04.2026).
3. Сохранение цифрового наследия в России: методология, опыт, правовые проблемы и перспективы. Москва, 2021. URL: <https://heritage-institute.ru/wp-content/uploads/2021/03/sohranenie-tsifrovogo-naslediya.pdf> (дата обращения: 17.04.2026).
5. Цифровое архивирование исследовательских данных: лучшие практики. URL: <https://falconediting.com/ru/blog/tsifrovoe-arkhivirovanie-issledovatel'skikh-dannykh-luchshie-praktiki/> (дата обращения: 25.04.2026).