

# Проблемное поле сохранения цифрового культурного наследия

Н.В. Борисов<sup>1</sup>, В.В. Захаркина<sup>1</sup>, И.А. Мбого<sup>1,2</sup>, Д.Е. Прокудин<sup>1,2</sup>, П.П. Щербаков<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, <sup>2</sup>Университет ИТМО

nikborisov@gmail.com, zakharkina@gmail.com,  
irina.mbogo@gmail.com, d.prokudin@spbu.ru,  
paul.tscherbakov@gmail.com

## Аннотация

Развитие информационного общества привело к появлению новых культурных форм – цифровых, которые создаются только при помощи информационно-коммуникационных технологий и могут быть восприняты тоже только через них. Эти формы являются не только переводом различных объектов культурного наследия в цифровую форму (текст, изображение, музыка, реальные объекты и т.д.), но и представляют собой полностью цифровые объекты – такие как видео360, анимация, виртуальная и дополненная реальность, 3D-модели, объекты Art&Science, световые компьютерные инсталляции и многое другое. Эти цифровые объекты уже сами являются культурными феноменами и новыми культурными дефинициями. В совокупности они претендуют на роль культурного наследия, но уже цифрового, которое представляет собой новый вид наследия, объединяющий ресурсы, относящиеся к области культуры, образования, науки и иного характера существующие в цифровой форме.

В условиях динамично развивающихся информационно-коммуникационных технологий особую актуальность приобретает проблема сохранения цифрового культурного наследия. В статье обсуждаются различные риски утраты цифрового культурного наследия, представленного, прежде всего, в веб-пространстве, нарушения его функционирования. Приводятся конкретные примеры.

Обсуждаются основные направления по обеспечению сохранения цифрового культурного наследия. Особое внимание уделяется технологическим аспектам сохранения объектов цифрового наследия, созданных в рамках проектов, реализуемых в области культуры, образования, науки.

**Ключевые слова:** цифровое культурное наследие, риски, утеря, сохранение.

**Библиографическая ссылка:** Борисов Н.В., Захаркина В.В., Мбого И.А., Прокудин Д.Е., Щербаков П.П. Проблемное поле сохранения цифрового культурного наследия // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. Выпуск 6 (Труды XXV Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2022, Санкт-Петербург, 23 – 24 июня 2022 г. Сборник научных статей). — СПб.: Университет ИТМО, 2022. С. 09-26. DOI: 10.17586/2587-8557-2022-6-09-26.

## 1. Введение

Технологическое развитие цивилизации с пагубным влиянием на окружающую среду, а затем и разрушительные войны первой половины XX-го столетия со всей остротой поставили перед человечеством задачу сохранения культурного наследия, что было отражено в Пакте Рериха [1, 2, 3].

Эти идеи охраны культурного наследия получили развитие на международном уровне в Конвенции ООН и ЮНЕСКО (1954 г.), а также в протоколах к ней [4, 5]. Актуальность задач сохранения мирового и местного культурного наследия сохраняется в условиях сложной геополитической мировой ситуации, сопровождающейся постоянными военными конфликтами и действиями международных террористических группировок.

Развитие информационного общества предоставило мировому сообществу новые инструменты для решения проблемы сохранения культурных ценностей, основанные на использовании информационно-коммуникационных технологий. Вот уже более двух десятилетий производится оцифровка объектов культуры. Так, например, реализуется большое количество проектов по оцифровке печатных изданий и создания из них электронных архивов. Приведем несколько примеров российских проектов:

- президентская библиотека, которая является электронной и формируется из цифровых копий печатных изданий, архивных и официальных документов, музейных объектов, относящихся к национальному культурному наследию, связанному с теорией, историей и практикой российской государственности и русским языком как государственным языком Российской Федерации [6];
- цифровые коллекции Санкт-Петербургского государственного университета, оцифрованные в том числе в рамках выполнения проектов Российского гуманитарного научного фонда [7];
- научная педагогическая электронная библиотека (НПЭБ), созданная в Научной педагогической библиотеке им. К.Д. Ушинского. Она реализована как многофункциональная полнотекстовая информационно-поисковая система, обеспечивающая сбор, хранение и распространение информации, одной из основных задач которой является сохранение научного наследия России и уникального опыта в области педагогики и психологии [8];
- цифровая библиотека «Книжные памятники Сибири» [9].

За рубежом также создаются цифровые ресурсы, которые полноправно можно считать решениями, направленными на сохранение культурного наследия, например:

- Мировая цифровая библиотека, созданная совместно ЮНЕСКО и Библиотекой конгресса США [10];
- Европейская цифровая библиотека, созданная и поддерживаемая на уровне Европейского союза [11].

К сохранению культурного наследия в цифровой форме относятся и инициативы, реализуемые на государственном уровне. Например, государственные каталоги национальных музейных фондов аккумулируют информацию и фотографии музейных экспонатов государственных музеев [12, 13].

Компания Google создала и поддерживает продукт Google Искусство и культура, который является некоммерческой инициативой. Миссия этой инициативы, совместно с культурными учреждениями и художниками по всему миру, состоит в том, чтобы сохранить и донести мировое искусство и культуру в Интернете, сделав их доступными любому человеку и в любом месте [14].

Преимуществом этих и многих других электронных ресурсов является их открытость и доступность для всего мирового сообщества.

## **2. Цифровые объекты как форма культурного наследия**

Развитие информационного общества характеризуется появлением новых культурных форм – цифровых. И эти формы отнюдь не ограничиваются переводом различных объектов культурного наследия в цифровую форму (текст, изображение, музыка, реальные объекты и т.д.). Появляются такие формы как видео360, анимация, виртуальная и дополненная реальность, 3D-модели, объекты Art&Science, световые компьютерные инсталляции и многое другое.

Такие цифровые объекты уже сами являются культурными феноменами и новыми культурными дефинициями. А в совокупности они также претендуют на роль культурного наследия, но уже цифрового.

Цифровое наследие — новый вид наследия, объединяющий ресурсы, относящиеся к области культуры, образования, науки и иного характера существующие в цифровой форме. Эта форма культурного наследия включает в себя текстовые документы, базы данных, неподвижные и движущиеся изображения, звуковые и графические материалы, программное обеспечение и веб-страницы. Отметим, что в широком смысле к цифровому культурному наследию относят как оцифрованные версии материальных объектов, так и вновь создаваемые объекты, существующие лишь в цифровой форме. «Там, где ресурсы "рождаются цифровыми", нет другого формата, кроме цифрового оригинала» [15].

Отдельными большими и крайне значимыми темами являются вопросы социальной значимости, нормативно-правового регулирования, ответственности, доступности, безопасности [16, 17].

Многообразие форматов и платформ, обеспечивающих хранение и представление объектов, ставят целый ряд проблем технологического и организационного характера. Ряд аспектов, связанных с веб-представлением мультимедийных ресурсов научной направленности и рисками утраты цифровых объектов, рассмотрен далее более подробно.

В ряде предметных областей (библиотеки, музеи) в силу их специфики преобладает направление, связанное с оцифровки сохранившихся материальных объектов. При этом возникают технологические вопросы, связанные с каталогизацией, представлением материалов, цифровыми способами музеефикации [18].

Несмотря на достаточную разработанность проблематики сохранения цифрового наследия, исследования ограничиваются вопросами, связанными с обеспечением долговременного хранения цифровых объектов — либо оцифрованных объектов материального культурного наследия, либо их компьютерных моделей. То есть рассматриваются вопросы архивирования цифровых данных и обеспечение их сохранности. При этом не учитываются проблемы смены технологических решений, устаревания форматов данных, что накладывает ограничения на повторное использование этих объектов, а также на обеспечение доступа к ним. Существуют только отдельные исследования, в которых сохранение цифрового наследия рассматривается как комплексная проблема, решение которой лежит в различных плоскостях: организационной, правовой, технологической [19, 20]. Однако, и в подобных исследованиях предлагаются общие направления, по которым необходимо осуществлять целенаправленную согласованную деятельность в обществе, но не предлагаются конкретные шаги для их реализации.

Наряду с сохранением собственно цифровых объектов, особое значение имеют платформы, обеспечивающие хранение цифровой информации и доступ к ней.

В условиях динамично развивающихся информационно-коммуникационных технологий актуальной является проблема сохранения цифрового культурного наследия [21, 22]. Официально она впервые была поставлена и закреплена в «Хартии о сохранении цифрового наследия», принятой на 32-й сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО в 2003 году: «...существует риск утраты этого цифрового наследия и ... его сохранение для современных и будущих поколений является насущной проблемой» [23].

Хотя в Хартии указаны основные направления по обеспечению сохранения цифрового культурного наследия, реальные методически и организационно обоснованные механизмы были разработаны только в отношении цифровых научных ресурсов, к которым можно отнести различные технологические решения архивирования (LOCKSS, CLOCKSS, Portico, PMC/Europe PMC/PMC Canada, PKP PN и т.п.) [24, 25]. К наиболее распространённым моделям и инициативам можно отнести Lots of Copies Keep Stuff Safe (LOCKSS — <http://www.lockss.org>), разработанную и реализованную на технологическом уровне в Стенфордском университете, предоставляющей услуги по архивированию

электронных коллекций. Эта система позволяет обеспечить гарантированный доступ к цифровым документам даже в отсутствии доступа к электронному ресурсу, на котором они представлены, за счёт создания архивной копии всего веб-сайта, что является преимуществом данного решения [26]. Для технологической реализации этой модели используется свободно распространяемое программное обеспечение LOCKSS Box, работающее по принципу peer-to-peer. Существует возможность подключения к Global LOCKSS Network (GLN), являющейся эквивалентом генеральной коллекции библиотеки с доступом к материалам через глобальную сеть Интернет, или построения Private LOCKSS Network (PLN) и создавать архив только необходимых документов [27]. Для архивирования электронных журналов на платформе Open Journal Systems (OJS) консорциум Public Knowledge Project (<http://pkp.sfu.ca>) разработал и ввёл в эксплуатацию собственную распределённую открытую сеть PKP Preservation Network (PKP PN) [25], основанную на модели LOCKSS по архивированию цифрового контента. Надо отметить, что архивирование происходит в автоматическом режиме, что в некоторой степени исключает влияние на эти процессы человеческого фактора.

Попытки разработать платформы, агрегирующие объекты цифрового культурного наследия, предпринимались неоднократно. Подобные системы, как правило, являются либо оболочками с достаточно жестко заданной структурой метаданных, либо каталогами. Такие сервисы имеют огромное значение и будут развиваться в дальнейшем, однако не решают целого ряда существенных задач. В частности, задачей, которая пока не нашла эффективного решения, является сохранение ранее созданных веб-ресурсов научного характера целиком, а не на уровне отдельных их элементов. Такие ресурсы могут иметь отдельную ценность, не сводимую к совокупности опубликованных текстов или мультимедийных объектов. В ряде случаев веб-представление является лишь “вершиной информационного айсберга”, например, на сайте музея может быть опубликована лишь небольшая коллекция, в то время как на уровне внутреннего хранения в цифровой (естественно) форме каталогизированы десятки тысяч единиц хранения. Иные же ресурсы (часто выполненные в рамках грантов научных фондов) фактически представляют собой монографии с уникальным мультимедийным содержанием.

Как отдельные объекты культурного наследия (согласно представлениям, декларируемым ЮНЕСКО) сохранению могут подлежать и элементы контента сайта:

- мультимедийные объекты, “созданные цифровыми” (тексты, фотографии, звук, видео и пр.) с соответствующими метаданными;
- цифровые представления сохранившихся объектов материальной культуры, литературы, искусства;
- реконструкции утраченных объектов культуры, существующие лишь в цифровом формате;
- цифровые объекты, принципиально не имеющие материальных прототипов (например, позиционированные как произведения цифрового искусства);
- интерактивные элементы (схемы, карты, диаграммы, модули для просмотра изображений сверхвысокого разрешения и т.д.), неотделимые от программных сценариев, обеспечивающих функциональность;
- пользовательские интерфейсы и программное обеспечение.

Таким образом, бесспорной ценностью могут являться как элементы контента (например, этнографические экспедиционные материалы, трехмерные реконструкции ныне отсутствующих объектов и т.д.), так и сайты в целом (включая программные сценарии и формальные описания структур и представлений). Идея сохранения культурного наследия, опубликованного в глобальной сети, приводит к осознанию необходимости реализации механизмов репликации всего ресурса целиком.

### 3. Проблемы сохранности цифрового контента на примере научных веб-ресурсов

Развитие общества создало ощущение неотвратимого поступательного развития науки, при котором однажды достигнутые результаты остаются доступными навсегда, однако оказалось, что это не совсем так. С появлением безбумажных технологий, которые предоставили нам огромные возможности по созданию, модификации, передаче цифровых ресурсов, проявилась обратная сторона – возможность, практически, мгновенной утраты цифрового объекта. Опыт авторского коллектива в создании конкретных веб-ресурсов и их сопровождения позволяет взглянуть на проблемы “изнутри” и отметить моменты, оказавшиеся существенными и даже критичными.

На протяжении ряда лет авторским коллективом и при его участии были разработаны технологические возможности публикации мультимедийных материалов в онлайн представлении гуманитарного контента. За это время созданы десятки информационных ресурсов в гуманитарной сфере с доступом через интернет. Реализованные проекты были связаны с историей, археологией, этнографией, фольклористикой, текстологией и иными гуманитарными областями. Большая часть работ была поддержана грантами Российских научных фондов и имела научную направленность. В ряде проектов основной задачей было создание мультимедийных объектов (3D-модели, видео, интерактивные анимации и т.д.). При этом практически в каждом проекте одной из существенных задач была онлайн публикация мультимедийных материалов, создание соответствующих инструментальных платформ.

Упомянем здесь лишь некоторые сайты, которые могут проиллюстрировать типичные проблемы. Все они одобрены грантодателями, получили высокую оценку научной общественности, цитировались. Сайты созданы в разное время (некоторые более 10 лет назад), административно сопровождалась лишь некоторые из них. Проблемы имеют технологический и (частично) организационный характер:

1. Проблемы поддержки доменных имен.

- а. Окончательная утрата доменного имени.

Сайты находятся на хостинге СПбГУ. На момент их создания оптимальным представлялось решение сопровождения доменного имени академической сетью РОКСОН. В настоящее время взаимодействие с РОКСОНОм прервано, домены удалены без предупреждения. Вопрос восстановления доменных имен и контента крайне проблематичен.

- i. Виртуальная реконструкция археологического комплекса Старой Ладogi – первой в череде столиц Российского государства (сайт проекта: <http://oldladoga.nw.ru/>; грант РГНФ № 06-01-12142).

- ii. Виртуальная трехмерная реконструкция Илурата – античного города-крепости I–III в.в. (сайт проекта: <http://ilurat.nw.ru/>; грант РГНФ № 05-01-12104в).

- б. Перенос сайта с домена второго уровня на внутренний URL нового домена.

Архитектурный ансамбль Соловецкого монастыря в период наивысшего расцвета (XVI -- XVII вв.) (грант РГНФ № 16-01-12022).

Сайт находится на хостинге ИТМО, технологическая платформа вполне современна. С момента создания был доступен как <http://solovky.ifmo.ru>, имел неплохие позиции в поиске, несмотря на отсутствие работы по продвижению и поисковой оптимизации. В конце 2021 года с мотивировкой “на сайте отсутствуют новые материалы” в административном порядке было изменено доменное имя с понижением статуса ресурса на <https://ch.itmo.ru/solovky/>. Данное действие привело к кардинальным потерям позиций в поисковой выдаче. Нынешний статус практически не позволяет надеяться на их восстановление.

2. Использование устаревших технологий, обеспечивающих веб-публикацию мультимедиа. Прекращение поддержки отдельных форматов.

а. Мультимедийная информационная система «Архитектура и настенная живопись Новгородской церкви Спаса-Преображения на Нередице» (<http://neredita.ru/>).

На момент создания сайта была актуальна технология Flash. Она предоставляла практически единственную эффективную возможность веб-публикации видео и интерактивных анимаций. От поддержки Flash окончательно отказались с декабря 2021 года (впрочем, о надвигающейся проблеме было известно задолго до этого момента). Поскольку сайт программно не сопровождался, недоступными стали как некоторые интерактивные элементы (схемы росписи храма и соответствующая навигация), так и 3D сцены, визуализированные в формате SWF.

б. Расписные склепы Боспора Киммерийского (<http://bosporuscrypt.ru>).

В рамках выполнения гранта были созданы 3D-модели ряда расписных склепов, которые на настоящий момент утрачены, и на их основе были созданы сцены виртуальной реальности, позволяющие пользователю непосредственно в браузере осуществлять навигацию, управлять освещением и др. Современные браузеры отказались от 3D-плееров в пользу использования технологии WebGL.

с. Позитивным примером частичного преодоления проблем может служить ресурс «Мультимедийная информационная система “Фольклор и народная культура России”», созданный в рамках выполнения проекта РГНФ № 08-04-12152в (сайт проекта: <http://folk.ru/>). При публикации экспедиционных материалов в 2008 году была актуальна технология Flash, для видео и звука использован формат FLV. Качество видео и звука было намеренно снижено для уменьшения размера файлов. Несмотря на весьма устаревшую программную платформу, в 2018 году удалось решить проблему, проведя минимальные изменения в программном коде. Исходные звуковые и видео файлы в надлежащем качестве загружены на медиа-сервисы (YouTube и SoundCloud). Работа была проведена до прекращения поддержки Flash. Доступ к контенту не прерывался.

Здесь следует отметить три момента:

i. Однозначно позитивную роль сыграли принципы работы с экспедиционными материалами, принятые коллективом фольклористов, представляющих Пропповский центр, задолго до начала работы над веб-ресурсом. Это тщательная фиксация и структурирование информации с полными метаданными и связями, сохранение всех исходных версий мультимедийных материалов.

ii. Сайт редко пополняется, текущую его версию мы воспринимаем как «архивную, но доступную в полной функциональности». Поддержка осуществляется коллективом Пропповского центра на инициативной основе. Активно развиваются два других проекта, ставшие логическим продолжением прежнего, но со своими акцентами и на новых технологических платформах.

iii. Избавившись от использования Flash, сайт столкнулся с очевидной проблемой использования внешних сервисов для публикации мультимедиа. Эти вопросы обрели новое звучание в последнее время. Рассматривается вероятная блокировка доступа или ограничение функциональности, и угрозы эти весьма реальны. Несомненно, вопрос поднимался и ранее, но владельцы и администраторы большинства некоммерческих ресурсов не предприняли радикальных мер. Проблема серьёзна, обсуждение выходит за рамки данной статьи, однако мы обозначаем её.

3. Административные проблемы взаимодействия с внешними медиа-сервисами.

Военное дело Боспора Киммерийского (<http://bosporwarfare.spbu.ru/>). Видеоролики, демонстрирующие 3D модели, были размещены на YouTube. Google в одностороннем порядке изменил правила доступа к контенту, владелец канала не подтвердил изменения правил доступа, в результате контент стал недоступен.

4. Техническое сопровождение, обновление программного обеспечения.

Информационно-аналитический Интернет-портал «Логика России» (<http://bio.logics.pro>, Грант РГНФ № 11-03-12006). Портал был создан на системе с открытым кодом MediaWiki (<http://www.mediawiki.org>).

На портале были размещены словарные статьи более чем о 1600 советских и российских логиках. В 2012 году сайт был взломан и нарушена структура базы данных, что привело к недоступности словарных статей. Из-за отсутствия средств на поддержку и восстановление функциональности сайта, коллектив разработчиков не смог восстановить его функциональность.

Помимо собственной многолетней практики можно привести и другие примеры утраты объектов цифрового культурного наследия, либо частичной или полной потери их функциональности, но приведенные примеры мы знаем не по внешним проявлениям, а “изнутри”.

## **4. Технологические факторы и риски утраты объектов цифрового культурного наследия**

Наряду с прочими бесспорно значимыми факторами, существенными для сохранности, корректного функционирования и доступности веб-ресурсов, особо выделяется технологический аспект. Риски многократно увеличиваются в сравнении с локальными решениями, поскольку приходится делегировать существенные для сохранности данных функции внешним структурам (хостинг). Кроме того, ресурс существует в постоянно развивающейся и изменяющейся внешней (технологической) среде, оказывающей зачастую критическое влияние на возможности его корректного функционирования.

Развитие технологий затрагивает многие аспекты: аппаратные средства и возможности связи, стандарты и формальные языки, мультимедийные форматы, инструментальные платформы и программные приложения и т.д. В связи с этим некоторые ранее актуальные технологические решения могут оказаться либо неэффективными, либо просто перестают поддерживаться (в качестве примера далее упоминается проблема Flash).

Скорость развития информационных технологий увеличивается. Быстро выпускаются новые версии программных продуктов, языков программирования, изменяются парадигмы и архитектурные подходы к разработке ПО, преобразуется весь комплекс инструментов, используемых при разработке онлайн ресурсов. В течение последних 10 лет произошли события, которые трудно было предугадать. Перестали поддерживаться некоторые эффективные мультимедийные форматы, даже казавшийся незыблемым Flash. Хотя еще совсем недавно видео в браузере не могло воспроизводиться иначе, как в формате FLV.

Стремительное развитие IT-технологий формирует необходимость постоянного технического сопровождения ресурсов и существование коллектива IT-специалистов на постоянной основе. Для инициативных проектов и в рамках грантов, которые не имеют продолжающегося финансирования, такой режим часто оказывается невозможным.

Отметим ряд технологических факторов, которые могут критически повлиять на сохранность и обеспечение доступности как отдельных элементов, так и ресурсов в целом. Это аспекты IT-инфраструктуры, серверное и клиентское программное обеспечение. Следует сказать, что ряд проблем поддержки IT-инфраструктуры в равной степени можно отнести к вопросам организационного характера.

### **4.1. IT инфраструктура**

#### **4.1.1. Хостинг. Сохранность информации на физическом уровне**

Физическая сохранность данных является первым уровнем комплекса мероприятий, направленных на сохранение цифрового культурного наследия. Для веб-проектов она может обеспечиваться надежным хостингом. Типичные для современного хостинга процедуры автоматического ежедневного резервного копирования обеспечивают текущую сохранность данных.

При надлежащем административном сопровождении сайта наличие резервных копий файлов и базы данных обеспечивает восстановление ресурса до состояния на момент

архивации. Резервные копии даже на коммерческом хостинге хранятся достаточно долго и после истечения срока договора, однако при отсутствии финансовой и организационной поддержки неизбежно наступает момент, когда невостребованные данные удаляются.

По существу, проблемы зачастую имеют чисто организационный характер: данные могут быть безвозвратно утрачены лишь потому, что своевременно не проведена оплата, а резервные копии не были сохранены локально или не переданы новому администратору.

Гарантированные решения вряд ли возможны, погибают даже сайты проектов, находящиеся на корпоративном хостинге (далее приведём примеры проектов СПбГУ, созданных в течение длительного периода). Достаточно надёжной представляется реализация автоматического сохранения дампов на внешнем сервисе (видимо, централизованным на государственном уровне).

#### **4.1.2. Сопровождение доменов**

Особый вопрос – сопровождение доменов. Причины утраты домена могут быть как финансовыми, так и организационными. Даже при сохранении данных последствия печальны: снижение ранее обретенных позиций в поисковых системах, неработающие ссылки (в частности, в специализированных каталогах) и – как следствие – потеря аудитории. Связи с иными ресурсами и сервисами могут быть в дальнейшем не восстановлены.

В ряде случаев проблема может быть решена переадресацией. Например, когда произошла смена поддоменов, но остался административный доступ к основному домену. Типичный пример: сайты проектов на хостинге, обеспечиваемом крупной организацией. Мы наблюдаем, например, такие ситуации внутри университетских доменов (СПбГУ и ИТМО). Они вызваны меняющейся политикой, этот процесс имеет свои причины, но в любом случае должен сопровождаться бережным отношением к поддерживаемым ресурсам.

При всех возможных негативных моментах регистрация сайтов в корпоративных доменах относительно надёжна: незначительные организационные действия со стороны разработчиков обеспечат функционирование сайтов, пусть и на новых поддоменах.

### **4.2. Программное обеспечение**

Помимо сохранности отдельных цифровых объектов крайне важна сохранность контекста их публикации, а также сохранность и информационная защита платформ, обеспечивающих хранение и корректное отображение данных. Акцентируя внимание на задачах сохранения сайтов в целом, обращаем внимание на вопросы стабильности и корректности работы программных сценариев.

#### **4.2.1. Серверное ПО**

Активно развиваются серверные языки программирования, основанные на их базе фреймворки и системы управления контентом. Постоянно появляющиеся обновления заставляют следить за ситуацией и своевременно вносить коррективы, что предъявляет дополнительные требования к организации административно-программного сопровождения сайта и квалификации IT-специалистов.

4.2.1.1. В ходе развития могут возникать ситуации, когда новые версии программных продуктов и языков программирования перестают поддерживать обратную совместимость (вспомним, например, переход PHP от версии 4 к версии 5 и последовавшие проблемы с обработкой графики). Таким образом, обновление версии языка программирования может нарушить работоспособность ресурса, сделанного некоторое время назад и не претерпевшего модификации.

4.2.1.2. При разработке современных ИС поддержки гуманитарных проектов, как правило, используются системы управления контентом (CMS).



Любая стабильно развиваемая CMS выпускает новые версии и текущие обновления. Обновления могут касаться как ядра системы, так и модулей внешних разработчиков, затрагивать существенные либо вторичные функции.

Критичны обновления, связанные с безопасностью. Процесс обновления может быть реализован различными способами: загрузка и запуск через веб-интерфейс, замена файлов ядра или модулей на уровне файловой системы. Здесь существенны действия технического администратора: он оценивает важность обновлений, принимает решение и проводит обновление, предварительно создав необходимые резервные копии для возможного восстановления в случае неудачи. Такую задачу нельзя доверить контент-менеджеру, даже весьма квалифицированному.

Зачастую миграция на новую версию представляет значительную проблему, которая требует самостоятельных программных решений. Например, CMS Drupal при переходе от версии 6 к версии 7 полностью изменила структуру базы данных. Одной из отличительных особенностей Drupal версии 8 является использование фреймворка Symfony и переход на парадигму ООП. Не всегда выпускаемые инструменты миграции от одной версии к другой позволяют автоматически обновить сайт. Довольно часто для такой работы требуется привлечение IT специалиста, который осуществляет миграцию. При миграции необходимо переносить как данные, так и модифицировать программные сценарии, а также изменять шаблоны представления данных.

4.2.1.3. С течением времени может быть принято решение перехода на новую платформу, что предполагает полный реинжиниринг.

Представляется, что простых рецептов преодоления обозначенных проблем нет. Без сопровождения IT-специалиста в рассматриваемом контексте гарантированно не пострадают лишь сайты, не использующие серверных решений (например, построенные на статичных HTML-документах).

## 4.2.2. Клиентское ПО

Казалось бы, наибольшие технологические проблемы при поддержке существующих информационных систем представляет необходимость следовать за развитием общих парадигм и серверных решений. Однако зачастую не меньшую проблему представляют собой клиентская сторона, включая интерфейсные, дизайнерские и стилистические аспекты.

4.2.2.1. Со временем даже уникальные по своему содержанию ресурсы могут восприниматься как стилистически устаревшие и интерфейсно несовершенные. С момента появления первых сайтов и до сегодняшнего времени стилистика пользовательских интерфейсов сильно изменилась. Возможно, некоторые значимые ресурсы с визуальной точки зрения могут показаться пользователям устаревшими и вследствие этого не заинтересовать потенциальную аудиторию.

4.2.2.2. Развитие аппаратных средств и широкий диапазон их существенных характеристик зачастую являются серьезным вызовом для разработчиков.

Так, например, революционным оказалось очевидное смещение пользовательских предпочтений в сторону мобильных устройств. Проблемой же стала необходимость одновременной поддержки адекватного отображения сайтов на широком спектре устройств, от смартфонов до ноутбуков и больших мониторов.

Надо сказать, что профессиональное сообщество было принципиально готово к работе в новых реалиях: возможности адаптивной верстки и сопутствующих решений были ранее продекларированы и реализованы (например, на уровне медиа-запросов CSS). Отметим, что при современном подходе к разработке визуальная и интерфейсная идея может быть в значительной степени переработана и реализована независимо от контента и серверных структур и сценариев. Многие же сайты, созданные в первое десятилетие нынешнего века и ранее, спроектированы и реализованы таким образом, что оценка затрат на их

модификацию заставляет принять решение о полной переработке с сохранением лишь контента.

4.2.2.3. Особенности операционных систем и браузеров и их развитие, особенно для мобильных устройств, также диктует свои требования к качеству IT-сопровождения и своевременным корректировкам клиентских программных сценариев.

4.2.2.4. В течение последних 10 лет появилось много новых возможностей webAPI (например, WebGL, webAudio). Таким образом, представляющийся актуальным на момент разработки набор функциональности устаревает, а пользователь ожидает от ресурса таких возможностей, которые на момент разработки были недоступны.

### **4.3. Взаимодействие с внешними веб-сервисами**

Значительное количество ресурсов используют внешние сервисы, такие как медиа-хостинг (YouTube, SoundCloud и др.), геоинформационные системы, Google charts и т.д. В таком случае эти сайты ставят себя в зависимость от решений, принимаемых владельцами сервисов. Например, может быть предложена новая версия API, введены ограничения на некоммерческое использование и изменены правила использования сервиса. Появление новых подходов к хранению и презентации цифровых объектов приводит к тому, что перестают поддерживаться некоторые форматы их хранения и технологии их презентации. Вводятся ограничения, обосновывающиеся, в частности, требованиями безопасности. На технологические проблемы наслаиваются и организационные: требуется постоянная поддержка доменов и обеспечение хостинга, возникает неопределённость прав на контент, опубликованный с помощью медиа-сервисов, имеется угроза блокировки каналов или ограничения доступа

## **5. Важность сохранения контекста научных веб-проектов и разработанных инструментов для работы с данными**

Иной раз при обсуждении проблем ценности веб-ресурсов научного характера исключительное внимание направлено лишь на часть содержательных материалов, которые позиционируются как «основные», «существенные». Зачастую это представляется естественным: например, основой многих прекрасных и информационно насыщенных ресурсов являются структурированные данные, публикуемые в форме каталогов с типовыми возможностями фильтрации и поиска. При развитии и даже полном реинжиниринге ресурса такого рода данные с большой вероятностью могут быть перенесены на новую платформу без потерь, а прежние интерфейсные решения будут переработаны, поскольку не представляют самостоятельного интереса.

Что же можно отнести к контексту, который представляет самостоятельную ценность, поскольку обеспечивает качественно новый уровень восприятия?

Во многих веб-проектах – как инициативных, так и созданных при поддержке научными фондами – мы видим оригинальные интерфейсные решения. Это нестандартное отображение объектов на исторических картах, интерактивные схемы и диаграммы, элементы инфографики и т.д. Как правило, такие программные клиентские модули позволяют дать новое представление о материалах, дополнив и расширив возможности представления в виде типового каталога.

Ценность ряда веб-ресурсов определяется не только самими содержательными данными, но и инструментами, разработанными для обеспечения работы исследователей.

В качестве примера приведём, как и ранее, проекты, в которых работали некоторые участники авторского коллектива. Как представляется, участие в технологически сложных проектах в качестве разработчиков веб-ресурсов позволяет с особой точки зрения оценить важность программного инструментария и негативные последствия его возможной утраты.

Рассмотрим некоторые возможности реализации оригинального инструментария, реализованного в рамках ряда проектов ИРЛИ РАН, выполняемых при поддержке

грантами РФФИ. Инструменты разрабатываются для текстологического анализа рукописных тетрадей Ф.М. Достоевского [28].

Очевидно, что несомненной научной ценностью обладает первичный массив данных: отсканированные страницы 19 рукописей из собрания ИРЛИ, сопровождаемые текстовыми расшифровками. Однако, разработанные инструменты визуализации текстологической разметки, применяемые к оцифрованным рукописям, дают новое качество работы исследователям творчества Ф.М. Достоевского.

Важность сохранения контекста становится явной на следующем информационном уровне, когда авторизованный исследователь получает доступ к инструментам для работы с текстовыми расшифровками. Программный анализ текста с нестандартной разметкой лежит в основе интерактивного отображения существенных элементов (авторские вычёркивания, дописывания, маргиналии, неразборчивые фрагменты и т.д.) и алгоритмического определения слов авторской правки.

На следующих уровнях исследователи могут работать с образцами почерка и иными графическими элементами. Вся работа осуществляется онлайн и обеспечивается соответствующими инструментами.

Данный пример подтверждает необходимость сохранения не только исходных данных в виде отсканированных страниц и текстовых расшифровок к ним, но и программного контекста в виде структуры, инструментов визуализации и интерфейсов ресурса. По существу, ценность представляет именно ресурс целиком.

## **6. Создание научного мультимедийного онлайн-журнала как возможный подход к сохранению культурного наследия**

В целом существующие риски утраты цифрового культурного наследия определяют и основные направления по его сохранению. Они лежат как в организационно-методологической плоскости, так и в технологической.

В некоторой мере ситуация, связанная как с обеспечением долговременного хранения объектов цифрового культурного наследия, так и с их модернизацией, может быть разрешена путем создания устойчивой организационной структуры, обеспечивающей поддержку платформы хранения и презентации цифровых объектов. В идеале такая платформа должна обеспечивать ряд возможностей:

- сохранять информацию об имеющихся объектах цифрового культурного наследия;
- отразить научную и культурную ценность этих объектов;
- сохранить цифровые мультимедийные объекты в том контексте, который даёт существенное качество для восприятия информации.

В качестве такой организационной структуры, не претендующей на универсальность и хранение значительных объемов данных, может выступить, например, научное сетевое мультимедийное издание, которое может сыграть существенную роль в сохранении цифрового культурного наследия.

Онлайн журнал – одна из форм централизованного сохранения цифрового культурного наследия, представленного в мультимедийных форматах. В противоположность мультимедийным объектам, научный мультимедийный онлайн журнал в силу своего статуса даёт не только платформу для публикации, но и значительные гарантии сохранности мультимедийных объектов и, соответствующего научного контекста.

Инструментальная платформа для поддержки цифровых коллекций была разработана настоящим авторским коллективом [29] и, на ее основе, был развернут научный онлайн журнал «Культура и технологии» со статьями, содержащими мультимедиа объекты [30].

Отличительные особенности платформы:

1. Позволяет использовать набор расширенных элементов в тексте статьи – видео, видео 360, коллекцию изображений, отображаемых в виде слайдера или набора миниатюр с возможностью увеличения, аудио, 3d модели, формулы в формате TeX.

2. Реализован инструмент, позволяющий осуществлять верстку статьи онлайн. Конструктор позволяет верстать статью на базе отдельных компонентов – текст, изображение, коллекция изображений, видео.

3. Реализован расширенный набор метаданных для статьи и авторов, необходимых как для публикации международных научных изданий, так и востребованных в РФ. Например, автор имеет поле метаданных RINCC ID, статья может иметь поля УДК, ББК, ГРНТИ, DOI и др.

4. Для научных журналов востребованными являются различные механизмы обмена метаданными. На текущий момент работают два инструмента взаимодействия:

— выгрузка выпуска в XML формат, принимаемый Научной электронной библиотекой (<http://elibrary.ru>);

— система работает как провайдер данных по протоколу OAI-PMH.

## **7. Направления в реализации технологических решений сохранения цифрового культурного наследия**

Осознание лишь некоторых рисков утраты имеющихся ресурсов заставляет задумываться о сохранности самих ресурсов.

Анализ очевидных рисков утраты имеющихся веб-ресурсов научно-культурной направленности приводит к выделению нескольких возможных принципов решения проблемы. На наш взгляд, варианты решений, в значительной степени гарантирующие сохранность, могут быть только централизованными. Централизация может быть реализована на уровне профессиональных сообществ, организаций, государств и т.д. Мы предполагаем технологическое развитие в следующих традиционных направлениях:

1. Каталоги ресурсов, хранящие ссылки, метаданные и отдельные объекты без полного сохранения их контекста.

2. Централизованные ИС и сервисы, предлагающие платформы и оболочки для хранения и воспроизведения данных. В качестве примера можно привести глобальный проект "Европеана", нацеленный на возможность публикации коллекций, представляющих культурное наследие для десятков европейских стран. Проект достаточно активно развивается, однако в силу политических причин сегмент, представляющий коллекции русского культурного наследия, был частично удален в декабре 2015 г. Ситуация заставляет задуматься о гарантиях сохранности контента на подобных платформах.

Из Российских платформ упомянем Государственный каталог Музейного фонда Российской Федерации (<https://goskatalog.ru/portal/#/>) и предоставление технологической платформы создания виртуальных музеев на базе главного информационно-вычислительного центра Министерства культуры Российской Федерации (<https://givc.ru/index/museum/virtualnye-muzei/>).

Подобные платформы обеспечивают размещение и хранение информации, однако зачастую отдельные коллекции теряются в огромном количестве единообразно представленных объектов, а поиск и фильтрация затруднены. К тому же, принципиальная разнородность публикуемых цифровых объектов культурного наследия (от страниц рукописей до конфетных фантиков и образцов оружия) не позволяет учесть специфику форматов объектов отдельных категорий и корректно их отобразить.

Централизованные платформы такого типа могут в определённой степени выполнить функцию сохранения отдельных цифровых объектов, однако не решают задачи архивирования сайтов целиком. Существенно, что информационный контекст и функциональность представления коллекций на отдельных сайтах может качественно превосходить типовые возможности универсальных платформ. Считая качественно особой ценностью не только отдельные мультимедийные объекты или веб-страницы, но и сайты в целом, далее отметим некоторые моменты, связанные с возможностями их сохранения и обеспечения репликации.

3. Сохранение ресурсов "как есть". Активная технологическая трансформация на серверах хостинг провайдеров зачастую может привести к неработоспособности ресурса, который технологически устарел. Например, обновление версий серверных языков программирования, которые перестают поддерживать устаревшие функции, способно полностью нарушить работу сайта. В таких условиях сохранение ресурса "как есть" может быть реализовано на условиях использования виртуального выделенного сервера (VDS - virtual dedicated server) в облачной инфраструктуре дата-центра. Данный подход влечет множество сложностей как технического, так и организационного характера. Отметим, что в данном случае в рабочую команду необходимо привлекать высококвалифицированного IT специалиста, обеспечивающего весь круг задач, связанных с настройкой сервера и вопросов безопасности. В данном случае такой специалист должен работать именно в группе сохранения ресурса, а не у хостинг провайдера, т.к. вся ответственность лежит на владельце виртуального сервера.

Данный подход избавляет от зависимости, например, от политики обновления ПО в университетских дата-центрах, но предполагает существование собственных ресурсов у заинтересованных в поддержке сайтов коллективов.

Архивирование сайтов целиком представляет собой сложную проблему, к решению которой можно подойти принципиально различными способами. Основная разница в конечной цели: получить мгновенное состояние страниц сайта доступное для просмотра, либо сохранить полную резервную копию, включающую серверную часть.

Великолепным примером первого подхода может служить ресурс WaybackMashine. Проект развивается с 1996 года в рамках международной инициативы, направленной на сохранение цифровых объектов, под эгидой организации International Internet Preservation Consortium (ИИП) – «Международный консорциум сохранения Интернета» (<https://netpreserve.org/>). На настоящий момент эта инициатива поддерживается организациями (в основном национальными библиотеками и архивами) из 35 стран. В рамках этой инициативы развивается проект «Wayback Machine» – создания «Архива Интернета». Internet Archive (<https://web.archive.org/>), который отмечает, что Wayback Machine на май 2022 года заархивировал более 900 млрд URL-адресов и более 685 млрд веб-страниц с более чем 361 миллионов веб-сайтов. К сожалению, отсутствие согласованного международного правового регулирования архивирования веб-контента препятствует более широкому распространению такой практики. Другим недостатком подобной инициативы является то, что архивируется текст, CSS и JavaScript, а серверная часть принципиально не может быть сохранена.

Второй подход подразумевает сохранение не только контента и клиентских возможностей просмотра, но и всей серверной программной инфраструктуры. При этом необходимо сохранить полную файловую копию, копию базы данных (в ряде случаев значение имеют и серверные настройки). Такая копия позволяет, при необходимости, полностью воссоздать сайт, включая все функциональные и административные возможности. Гарантию сохранности резервных копий можно обеспечить, на наш взгляд, только централизованный сервис.

## 8. Заключение

Преодоление описанных выше проблем, возникающих при решении задач сохранения цифрового наследия, особенно в области образования, науки и культуры, требуют скоординированной целенаправленной совместной деятельности как разработчиков цифрового контента, так и организаций, заинтересованных в использовании цифровых объектов в своей профессиональной деятельности. К таким организациям можно отнести университеты, академические институты и организации культуры.

Координирующую роль может взять на себя некоммерческая общественная организация – Фонд цифрового наследия.

Такой Фонд может быть создан на базе уже существующей некоммерческой организации, которая в своей деятельности направлена на развитие информационного общества в России.

С другой стороны, организации, заинтересованные в максимально эффективной деятельности в области сохранения цифровых ресурсов, могут создавать специализированные подразделения (центры, отделы, лаборатории и др.), решающие описанные задачи.

Так в СПбГУ создан Центр по изучению, сохранению, реставрации и актуализации объектов культурного наследия. Согласно Положению, предметом его деятельности, в частности, является выявление, изучение, сохранение объектов культурного наследия, создаваемых с использованием информационных технологий.

Центр может на себя взять разработку методологических аспектов сохранения цифрового культурного наследия, а также:

- консультировать разработчиков цифрового гуманитарного контента о наиболее перспективных программно-технологических платформах для его разработки и обеспечения функционирования;
- проводить экспертизу существующих цифровых ресурсах и формировать рекомендации по обеспечению их дальнейшего надежного функционирования;
- анализировать риски потери сохранности и доступности цифровых ресурсов с учетом развития информационных технологий и вырабатывать методические рекомендации по их преодолению;
- участвовать в разработке и реализации проектов реставрации и восстановления цифровых ресурсов в гуманитарной сфере;
- участвовать в создании и сопровождении каталога объектов цифрового культурного наследия;
- разрабатывать и сопровождать программно-аппаратную платформу обеспечения хостинга для объектов цифрового культурного наследия и представлять такой хостинг;
- сопровождать архивы цифровых объектов и обеспечивать доступ к ним в соответствии с договорами с их правообладателями;
- предоставлять возможность регистрации доменных имен в общем домене цифрового наследия;
- проводить совещания, круглые столы и мастер-классы и разрабатывать образовательные ресурсы по проблемам сохранения цифрового наследия.

Реализация указанных направлений деятельности Центра обеспечит активное участие СПбГУ в коллективной деятельности по сохранению цифрового культурного наследия.

## Литература

- [1] Пакт Рериха // Международный Центр Рерихов. URL: <http://www.icr.su/rus/evolution/pact/> (дата обращения: 10.04.2022).
- [2] Пакт Рериха: история договора о защите культурных ценностей. Справка // РИА новости. URL: <http://ria.ru/spravka/20080415/105076157.html> (дата обращения: 10.04.2022).
- [3] Мир через культуру: история проекта «Пакт Рериха» // Каменск-Уральский. Официальный портал. 10.09.2021. URL: [https://kamensk-uralskiy.ru/news/novosti\\_kulturi/13469-mir-cherez-kulturu-istoriya-proekta-pakt-reriha.html](https://kamensk-uralskiy.ru/news/novosti_kulturi/13469-mir-cherez-kulturu-istoriya-proekta-pakt-reriha.html) (дата обращения: 10.04.2022).
- [4] Конвенция о защите культурных ценностей в случае вооруженного конфликта // Организация объединённых наций. Конвенции и соглашения. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/hague54.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/hague54.pdf) (дата обращения: 10.04.2022).

- [5] Второй протокол к Гаагской Конвенции о защите культурных ценностей в случае Вооруженного Конфликта 1954 года, Гаага, 26 марта 1999 года // Организация Объединённых наций. Конвенции и соглашения. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/2nd\\_prot\\_cultural.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/2nd_prot_cultural.pdf) (дата обращения: 10.04.2022).
- [6] Объединяя прошлое и будущее // Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. URL: <https://www.prlib.ru/about> (дата обращения: 10.04.2022).
- [7] Цифровые коллекции // Научная библиотека им. М. Горького СПбГУ. URL: <http://old.library.spbu.ru/dcol/jsp/RcColBrowse.jsp> (дата обращения: 10.04.2022).
- [8] Кратко о проекте // Электронная библиотека ГНПБУ. URL: <http://elib.gnpbu.ru/about/brief/> (дата обращения: 10.04.2022).
- [9] Цифровая библиотека «Книжные памятники Сибири». URL: <http://www.spsl.nsc.ru/rbook/> (дата обращения: 10.04.2022).
- [10] Мировая цифровая библиотека. URL: <http://www.wdl.org/ru/> (дата обращения: 10.04.2022).
- [11] Europeana. URL: <http://europeana.eu> (дата обращения: 10.04.2022).
- [12] Государственный каталог Музейного фонда Российской Федерации. URL: <https://goskatalog.ru/portal/#/> (дата обращения: 10.04.2022).
- [13] Государственный каталог Музейного фонда Республики Беларусь. URL: <https://www.dkmf.by> (дата обращения: 10.04.2022).
- [14] Google Arts & Culture. URL: <https://artsandculture.google.com> (дата обращения: 10.04.2022).
- [15] Concept of Digital Heritage // UNESCO. URL: <https://en.unesco.org/themes/information-preservation/digital-heritage/concept-digital-heritage> (дата обращения: 10.04.2022).
- [16] Зорин А.Л. Цифровое культурное наследие и его социальные функции // Культура и время перемен. 2020. № 3(30). С. 27. URL: <http://timekguki.esrae.ru/46-588> (дата обращения: 10.04.2022).
- [17] Лопатина Н.В., Неретин О.П. Сохранение цифрового культурного наследия в едином электронном пространстве знаний // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. 2018. № 5(85). С. 74-80.
- [18] Золотовский В.А. Цифровая музеефикация как перспективный механизм сохранения и презентации (репрезентации) историко-культурного наследия: к постановке вопроса // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 4: История. Регионоведение. Международные отношения. 2021. Т. 26. № 5. С. 256-271. DOI: 10.15688/jvolsu4.2021.5.21.
- [19] Кондратьев Д.В., Ненашев А.Н., Петров С.Т., Тарасов А.А. Проблемы сохранения цифрового культурного наследия в контексте информационной безопасности // Вестник РГГУ. Серия: Документоведение и архивоведение. Информатика. Защита информации и информационная безопасность. 2013. № 14(115). С. 36-52. URL: [https://www.rsu.ru/upload/main/vestnik/daizi/Vestnik-14\\_13.pdf#page=36](https://www.rsu.ru/upload/main/vestnik/daizi/Vestnik-14_13.pdf#page=36) (дата обращения: 10.04.2022).
- [20] Горлова И.И., Зорин А.Л., Гуцалов А.А. Сохранение цифрового наследия в России: методология, опыт, правовые проблемы и перспективы: монография / отв. ред. А.В. Крюков; Юж. ф-л Рос. науч.-иссл. ин-та культурного и природ. наследия им. Д.С. Лихачёва. М.: Институт Наследия, 2021. DOI: 10.34685/NI.2021.44.95.006.
- [21] Waters, D., Garrett, J. Preserving Digital Information: Report of the Task Force on Archiving of Digital Information. Washington, DC: Commission on Preservation and Access and the Research Libraries Group, 1996.
- [22] Gladney H. Preserving Digital Information. Heidelberg, Springer. 2007.
- [23] Хартия о сохранении цифрового наследия // ООН. Конвенции и соглашения. URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/digital\\_heritage\\_charter.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/digital_heritage_charter.shtml) (дата обращения: 10.04.2022).

- [24]Moghaddam G.G. Preserving scientific electronic journals: a study of archiving initiatives // The Electronic Library. 2008. Vol. 26. Iss 1. P. 83–96. DOI: 10.1108/02640470810851761.
- [25]PKP Preservation Network. URL: <https://pkp.sfu.ca/pkp-pn/> (дата обращения: 10.04.2022).
- [26]Seadle M. A social model for archiving digital serials: LOCKSS // Serials Review. 2006. Vol. 32. № 2. P. 73-77.
- [27]Global & Private LOCKSS Networks. URL: <http://www.lockss.org/community/networks/> (дата обращения: 10.04.2022).
- [28]Тарасова Н.А., Мбого И.А. Захаркина В.В. Новые методы изучения творческого наследия Ф. М. Достоевского на материале цифрового архива писателя // Неизвестный Достоевский. 2021. Т. 8. № 3. С. 193-248. DOI: 10.15393/j10.art.2021.5662.
- [29]Электронные коллекции и мультимедийные онлайн-издания. URL: <http://mmcollections.spbu.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).
- [30]Электронный мультимедийный журнал «Культура и технологии». URL: <http://cat.itmo.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).

### Problems of Digital Cultural Heritage Preservation

N.V. Borisov<sup>1</sup>, V.V. Zakharkina<sup>1</sup>, I.A. Mbogo<sup>1,2</sup>, D.E. Prokudin<sup>1,2</sup>, P.P. Tsherbakov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Saint-Petersburg State University, <sup>2</sup> ITMO University

The development of the information society has led to the emergence of new cultural forms – digital, which are created only based on information and communication technologies and can also be perceived only through them. These forms are not only the translation of various cultural heritage objects into digital form (text, image, music, real objects, etc.), but also represent completely digital objects – such as video 360, animation, virtual and augmented reality, 3D models, Art&Science objects, light computer installations and much more. These digital objects are themselves cultural phenomena and new cultural definitions. Collectively, they claim to be cultural heritage, but already digital, which is a new kind of heritage that combines resources related to culture, education, science and other existing in digital form. In context of dynamically developing information and communication technologies, the problem of preserving digital cultural heritage is of particular relevance. The article discusses various risks of the loss of digital cultural heritage, represented primarily in the web space, disruption of its functioning. There are given specific examples.

There are discussed main directions for ensuring the preservation of digital cultural heritage. Special attention is paid to the technological aspects of the preservation of digital heritage objects created within the framework of projects implemented in the field of culture, education, science.

**Keywords:** digital cultural heritage, risks, loss, preservation.

**Reference for citation:** Borisov N.V., Zakharkina V.V., Mbogo I.A., Prokudin D.E., Tsherbakov P.P. Problems of digital cultural heritage preservation // Information Society: Education, Science, Culture and Technology of Future. Vol. 6 (Proceedings of the XXV International Joint Scientific Conference «Internet and Modern Society», IMS-2022, St. Petersburg, June 23-24, 2022). - St. Petersburg: ITMO University, 2022. P. 09 – 26. DOI: 10.17586/2587-8557-2022-6-09-26.

### Reference

- [1] The Roerich Pact // The International Center of the Roerichs. URL: <http://www.icr.su/rus/evolution/pact/> (accessed date: 10.04.2022).



- [2] Pakt Rerikha: istoriya dogovora o zashchite kul'turnykh tsennostey. Spravka // RIA novosti. URL: <http://ria.ru/spravka/20080415/105076157.html> (accessed date: 10.04.2022). (In Russian).
- [3] Mir cherez kul'turu: istoriya proekta «Pakt Rerikha» // Kamensk-Ural'skiy. Ofitsial'nyy portal. 10.09.2021. URL: [https://kamensk-uralskiy.ru/news/novosti\\_kulturi/13469-mir-cherez-kul'turu-istoriya-proekta-pakt-reriha.html](https://kamensk-uralskiy.ru/news/novosti_kulturi/13469-mir-cherez-kul'turu-istoriya-proekta-pakt-reriha.html) (accessed date: 10.04.2022). (In Russian).
- [4] Hague Convention for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict // UN. Conventions and Agreements. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/hague54.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/hague54.pdf) (accessed date: 10.04.2022).
- [5] Second Protocol for Hague Convention for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict 1954, Hague, march, 26, 1999 // UN. Conventions and Agreements. URL: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/pdf/2nd\\_prot\\_cultural.pdf](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/2nd_prot_cultural.pdf) (accessed date: 10.04.2022).
- [6] Combining the past and the future // The Presidential Library. URL: <https://www.prlib.ru/about> (accessed date: 10.04.2022).
- [7] Tsifrovye kolleksii // Nauchnaya biblioteka im. M. Gor'kogo SPbGU. URL: <http://old.library.spbu.ru/dcol/jsp/RcColBrowse.jsp> (accessed date: 10.04.2022). (In Russian).
- [8] Kratko o proekte // Elektronnaya biblioteka GNPBU. URL: <http://elib.gnpbu.ru/about/brief/> (accessed date: 10.04.2022). (In Russian).
- [9] Tsifrovaya biblioteka «Knizhnye pamyatniki Sibiri». URL: <http://www.spsl.nsc.ru/rbook/> (accessed date: 10.04.2022). (In Russian).
- [10] World Digital Library. URL: <http://www.wdl.org/ru/> (accessed date: 10.04.2022).
- [11] Europeana. URL: <http://europeana.eu> (accessed date: 10.04.2022).
- [12] Gosudarstvennyy katalog Muzeynogo fonda Rossiyskoy Federatsii. URL: <https://goskatalog.ru/portal/#/> (accessed date: 10.04.2022). (In Russian).
- [13] Gosudarstvennyy katalog Muzeynogo fonda Respubliki Belarus'. URL: <https://www.dkmf.by> (accessed date: 10.04.2022). (In Russian).
- [14] Google Arts & Culture. URL: <https://artsandculture.google.com> (accessed date: 10.04.2022).
- [15] Concept of Digital Heritage // UNESCO. URL: <https://en.unesco.org/themes/information-preservation/digital-heritage/concept-digital-heritage> (accessed date: 10.04.2022).
- [16] Zorin A.L. Digital cultural heritage and its social functions // Kul'tura i vremya peremen. 2020. № 3(30). URL: [timekguki.esrae.ru/46-588](http://timekguki.esrae.ru/46-588) (accessed date: 10.04.2022).
- [17] Lopatina N.V., Neretin O.P. The preservation of digital cultural heritage in uniform electronic space of knowledge // The bulletin of MSUCA. 2018. № 5(85). P. 74-80.
- [18] Zolotovskiy V.A. Digital Museumification as a Promising Mechanism for the Preservation and Presentation (Representation) of Historical and Cultural Heritage: Towards the Formulation of the Question // Science Journal of Volgograd State University. History. Area Studies. International Relations. 2021. T. 26. № 5. P. 256-271. DOI: 10.15688/jvolsu4.2021.5.21.
- [19] Kondratiev D., Nenashev A., Petrov S., Tarasov A. Digital cultural heritage preservation in the context of information security // Vestnik RGGU. Seriya: Dokumentovedenie i arkhivovedenie. Informatika. Zashchita informatsii i informatsionnaya bezopasnost'. 2013. № 14(115). P. 36-52. URL: [https://www.rsuh.ru/upload/main/vestnik/daizi/Vestnik-14\\_13.pdf#page=36](https://www.rsuh.ru/upload/main/vestnik/daizi/Vestnik-14_13.pdf#page=36) (accessed date: 10.04.2022).
- [20] Gorlova I.I., Zorin A.L., Gutsalov A.A. Sokhraneniye tsifrovogo naslediya v Rossii: metodologiya, opyt, pravovye problemy i perspektivy: monografiya / otv. red. A.V. Kryukov; Yuzh. f-l Ros. nauch.-issl. in-ta kul'turnogo i prirod. naslediya im. D.S. Likhacheva. M.: Institut Naslediya, 2021. DOI: 10.34685/HI.2021.44.95.006. (In Russian).

- [21] Waters, D., Garrett, J. Preserving Digital Information: Report of the Task Force on Archiving of Digital Information. Washington, DC: Commission on Preservation and Access and the Research Libraries Group, 1996.
- [22] Gladney H. Preserving Digital Information. Heidelberg, Springer. 2007.
- [23] Charter on the Preservation of Digital Heritage // UN. Conventions and Agreements. URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/digital\\_heritage\\_charter.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/digital_heritage_charter.shtml) (accessed date: 10.04.2022).
- [24] Moghaddam G.G. Preserving scientific electronic journals: a study of archiving initiatives // The Electronic Library. 2008. Vol. 26. Iss 1. P. 83–96. DOI: 10.1108/02640470810851761.
- [25] PKP Preservation Network. URL: <https://pkp.sfu.ca/pkp-pn/> (accessed date: 10.04.2022).
- [26] Seadle M. A social model for archiving digital serials: LOCKSS // Serials Review. 2006. Vol. 32. № 2. P. 73-77.
- [27] Global & Private LOCKSS Networks. URL: <http://www.lockss.org/community/networks/> (accessed date: 10.04.2022).
- [28] Tarasova N.A., Mbogo I.A., Zakharkina V.V. New Approaches to the Creative Heritage of F. M. Dostoevsky: Based on the Materials from the Writer // The Unknown Dostoevsky. 2021. Т. 8. № 3. P. 193-248. DOI: 10.15393/j10.art.2021.5662.
- [29] Elektronnye kollektsii i mul'timediynye onlayn-izdaniya. URL: <http://mmcollections.spbu.ru/> (дата обращения: 10.04.2022). (In Russian).
- [30] International journal Culture and Technology. URL: <http://cat.itmo.ru/> (дата обращения: 10.04.2022).