



ИПМ им.М.В.Келдыша РАН

Абрау-2020 • Труды конференции



И.А. Крайнева, А.Г. Марчук

**История отечественной науки в  
открытых архивах СО РАН**

***Рекомендуемая форма библиографической ссылки***

Крайнева И.А., Марчук А.Г. История отечественной науки в открытых архивах СО РАН // Научный сервис в сети Интернет: труды XXII Всероссийской научной конференции (21-25 сентября 2020 г., онлайн). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2020. — С. 449-461.

<https://doi.org/10.20948/abrau-2020-6>

<https://keldysh.ru/abrau/2020/theses/6.pdf>

***Видеозапись выступления***

***Размещена также презентация к докладу***

# История отечественной науки в открытых архивах СО РАН

И.А. Крайнева, А.Г. Марчук

*Институт систем информатики им. А.П. Ершова СО РАН*

**Аннотация.** Широкое применение информационных технологий в гуманитарной сфере было связано с массовым появлением персональных компьютеров и Интернета в России середины 1990-х годов. Идея междисциплинарного сотрудничества гуманитариев и ИТ-специалистов в период появления Интернета базировалась на концепции открытых сетевых научных коммуникаций. Необходимость качественной информации для гуманитарной науки – главная цель наших проектов научного сервиса. В данной статье анализируется опыт создания открытых архивов СО РАН по истории науки.

**Ключевые слова:** качественная информация, открытые архивы, междисциплинарность, история науки, Сибирское отделение РАН

## History of domestic science in open archives of SB RAS

I.A. Krayneva, A.G. Marchuk

*A.P. Ershov Institute of Informatics Systems SB RAS*

**Abstract.** The widespread use of information technology in the humanitarian sphere was associated with the massive emergence of personal computers and the Internet in Russia in the mid-1990s. The idea of interdisciplinary cooperation between humanities and IT specialists during the period of the Internet was based on the concept of open network scientific communications. The need for quality information for the humanities is the main goal of our service projects in the history of science. This article analyzes the experience of creating of the open archives on the history of science in SB RAS.

**Keywords:** high-quality information, open archives, interdisciplinarity, history of science, Siberian Branch of the RAS

## **1. Введение**

Проекты открытых архивов выполняются ИСИ СО РАН с 1999 г. Они базируются на технологии электронной исторической фактографии. Технология предполагает публикацию исторических источников в Интернет-ориентированных информационных системах в соответствии с правилами публикации архивных документов. Это включает указание источника их поступления и некоторых типологических признаков, таких как тип документа, автор и адресат (будь то физическое или юридическое лицо), датировку, географические данные. Специализированные информационные системы, созданные в ИСИ, предлагают технологические приемы, позволяющие устанавливать связи между этими сущностями предметной области. Цитирование документов из электронного архива обеспечивается как электронной ссылкой, так и возможностью указать на дело и лист в архиве.

Открытые архивы СО РАН выполняют функцию аккумуляции персональных архивов ученых и архивов по истории науки в России и в Сибири в информационных системах. Они характеризуют новый этап в работе историка науки на основе междисциплинарности и сетевой организации коммуникаций. Этот феномен нашел воплощение в появлении Интернета и источник-ориентированных информационных систем распределенного типа, открытого доступа к научному наследию. Данные системы рассматриваются в качестве перспективной альтернативы традиционным архивохранилищам и требуют специальной государственной программы по их реализации и сопровождению. Помимо концентрации источников, их систематизации, аннотирования и датирования, выполняется исследовательская работа на их базе.

## **2. Электронный архив академика А.П. Ершова**

В 1999 г. в ИСИ СО РАН началась работа над Автоматизированной информационной системой создания и поддержки электронного архива документов – цифрового архива академика Андрея Петровича Ершова (1931–1988) – создателя Новосибирской школы программирования и неформального лидера отечественных программистов. Руководили проектом д.ф.-м.н. А.Г. Марчук и научный сотрудник его лаборатории В.Э. Филиппов. Разработчиками системы были магистранты ММФ НГУ А.Н. Немов, К.В. Федоров и бакалавр С.В. Антюфеев. В разработке концепции системы принимали участие математик к.ф.-м.н. М.А. Бульонков, лингвист Н.А. Черемных, историк И.А. Крайнева. Большой вклад в описание документов архива в ИС внесли и вносят И.Ю. Павловская, С.И. Жуковская, А.Ф. Пар (1928–2011), Л.Л. Змиевская, Н.А. Полюдова, к.ф.-м.н. А.А. Бульонкова. Работу над созданием электронной версии архива поддержал ряд отечественных и зарубежных IT-компаний (Microsoft Research, xTech, Atapy Software, УНИПРО).

В процессе создания первого академического проекта Интернет-ориентированной информационной системы «Электронный архив академика А.П. Ершова» <http://ershov.iis.nsk.su/> была решена задача разработки собственных программных средств на основе клиент-серверной технологии с использованием в основном инструментов и технологий Microsoft. Рабочее место архивиста реализовано на языке Perl. Использование электронной версии документов имеет не только коммуникационное, но и эргономическое значение, поскольку многие исследователи, долгое время работающие с архивными источниками, страдают от хронических заболеваний, вызванных долгосрочным контактом со старой бумагой и пылью. Электронные архивы безопасны с этой точки зрения.

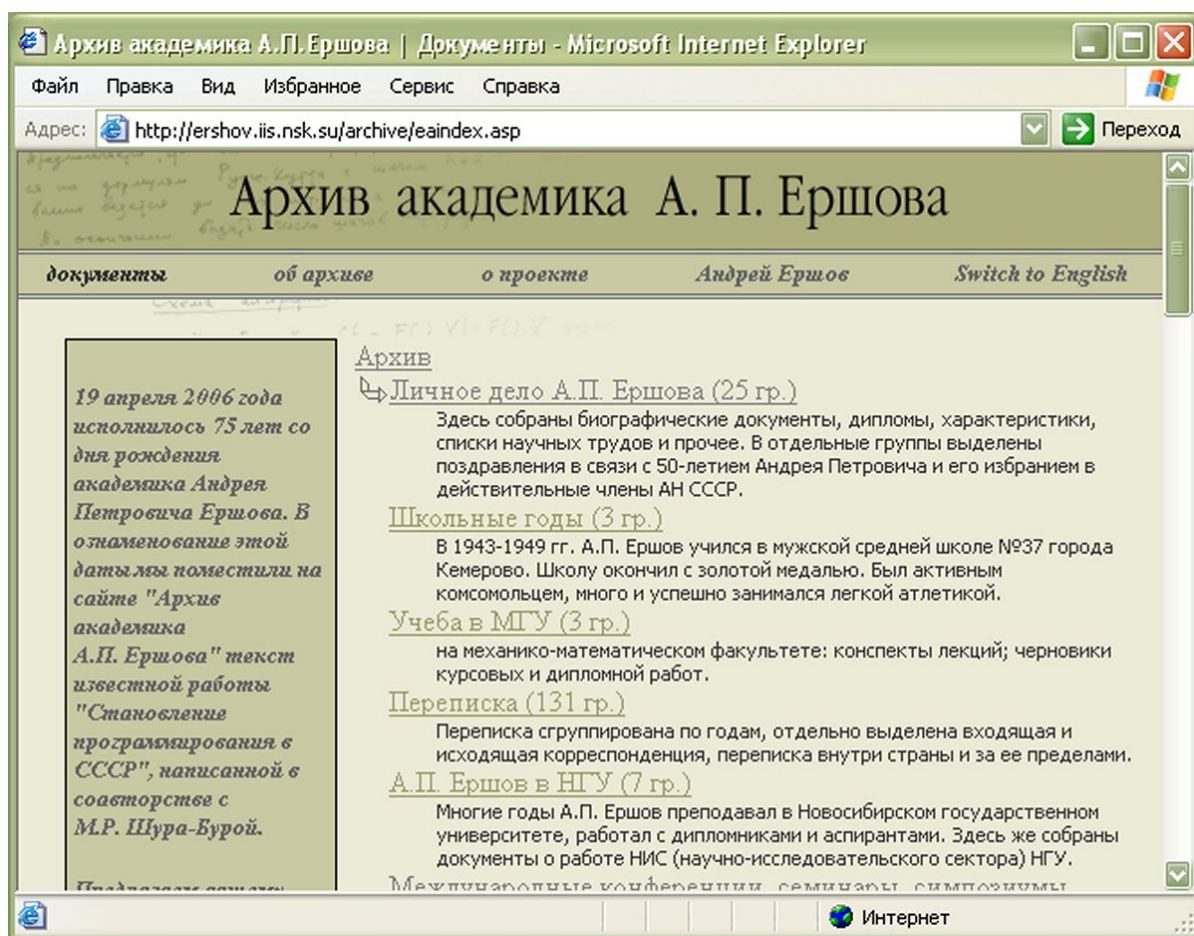


Рис. 1. Список тематико-хронологических групп Электронного архива академика А.П. Ершова.

ИС архива А.П. Ершова была построена в трехуровневой архитектуре клиент-сервер: собственно клиент, сервер веб-приложений, база данных. Все взаимодействие с виртуальным архивом (администрирование, манипулирование с данными, их публикация и т.п.) осуществляется через

веб-браузер. Система поддерживает различные представления документов – текстовое, графическое, гипертекстовое, аннотационное, а также работу с документами на различных языках. Помимо этого, АИС позволяет вести одновременную организацию работы достаточно большого коллектива операторов, участвующих в создании виртуального фонда, его описании и структурировании.

Разработчики исходили из того, что визуализация архива в публичном интерфейсе должна была быть представлена в том виде, как его сформировал фондообразователь, т.е. соответствовать физическому корпусу документов архива А.П. Ершова. Поскольку Ершов формировал папки (дела в архивной терминологии) по тематико-хронологическому и тематическому принципам, то было решено оставить эту систему без изменения. Папки (дела) были отсканированы после нанесения нумерации на листы документов в их первоизданном виде. Коррективы касались лишь удаления дублей, выстраивания хронологии и установления авторства и датировки документов. Физический архив, сформированный Ершовым, был дополнен некоторыми новыми документами, поступившими из государственных архивов, в процессе изучения биографии ученого. В электронной версии поддерживаются два типа систематизации: на основе папок (дел) и на основе тематико-хронологического подхода в виде соответствующего каталога.

Помимо собственно документов из архива А.П. Ершова, на платформе Электронного архива размещены материалы по истории ИСИ СО РАН, Временного научно-технического коллектива (ВНТК) «Старт», Ершовской мемориальной конференции «Перспективы систем информатики» (PSI). Эти коллекции тематически связаны с корпусом архива А.П. Ершова. Здесь же размещены документы члена-корреспондента АН СССР Святослава Сергеевича Лаврова (1923–2004, Санкт-Петербург), предоставленные ИСИ СО РАН его учениками для публикации в Интернете. По данным на 16 марта 2019 г. ресурс содержал 44,4 тыс. документов.

### **3. Фотоархив СО РАН**

По завершении проекта Электронного архива А.П. Ершова в преддверии 50-летия Сибирского отделения СО АН СССР/РАН инициативная группа ИСИ СО РАН под руководством д.ф.-м.н. А.Г. Марчука приступила к реализации проекта «Электронный фотоархив СО РАН» <http://www.soran1957.ru> (2005–2009). Этот ресурс объединил разрозненные коллекции фотографий по истории науки в Сибири в единый корпус документов, поступавших от фотокорреспондентов, организаций (Музей СО РАН, Выставочный центр СО РАН, Группа прессы СО РАН, институты Отделения), из частных собраний.

В истории Новосибирска знаковым событием XX века стало создание города науки – Новосибирского Академгородка. Начало фотолетописи Академгородка – от момента поиска места для строительства – было положено академиком М.А. Лаврентьевым. Он пригласил фотографа Рашида Ибрагимовича Ахмерова (1926–2017), который к тому времени занимался фотофиксацией истории институтов Западно-Сибирского филиала АН СССР. Позднее к работе приступили и другие профессиональные фотографы, активно велась любительская съемка. В наши дни пополнение фотоархива СО РАН продолжается уже преимущественно из личных коллекций. Недавно фотоархив пополнился коллекцией клуба «Квант» ФФ НГУ. Полезность проделанной работы состояла не только в создании коллекции, но и в том, что многие фотографии были достоверно аннотированы благодаря их открытой публикации.

The screenshot shows the website interface for the SO RAS Photo Archive. At the top, there is a logo for SO RAS (с 1957 года) and the title 'Фотолетопись'. Below this is a search bar with a 'Найти' button and a checkbox for 'искать по отдельным словам | расширенный поиск'. The main content area is titled 'Лаврентьев Михаил Алексеевич' and shows his birth and death dates (1900ноя19-1980окт15). A list of photo thumbnails is displayed with captions indicating dates and locations like 'Новосибирск'. To the right, there are sections for 'Титулы' (Honorary titles) and 'Места работы' (Places of work), each with a list of achievements and institutions. A portrait of the subject is also visible.

Рис. 2. Фото академика М.А. Лаврентьева в Фотоархиве СО РАН.

Для фотоархива СО РАН создана специальная ИС – система SORAN1957. Она представляет собой конструкцию для сбора, структурирования и электронной публикации исторических данных и документов, поддерживает программные и организационные механизмы, обеспечивающие достижение указанных целей. ИС SORAN1957 включает систему структурированных данных, представляющих собой отражения сущностей реального мира и отношений между ними. В качестве методической основы построения системы структуризации был выбрана идеология Semantic Web. Этот подход позволяет структурировать данные в соответствии с онтологией. Под онтологией понимается формальная

спецификация разделяемой концептуальной модели – абстрактной модели предметной области, описывающей систему понятий предметной области. «Разделяемая» модель – согласованное понимание концептуальной модели определенным сообществом (группой людей). «Спецификация» подразумевает описание системы понятий в явном виде, а определение «формальная» подразумевает, что концептуальная модель является машиночитаемой. Онтология состоит из классов сущностей предметной области, свойств этих классов, связей между ними и утверждений, построенных из этих классов, их свойств и связей между ними. Для решения широкой группы информационных задач, в частности задач исторической фактографии, в ИСИ СО РАН была построена базовая онтология. Созданные программные средства позволяют осуществлять ввод и редактирование данных, а также использовать данные из других источников (в частности, газет).

База данных фотоархива в настоящее время содержит информацию приблизительно о 7000 персон, о 2000 организаций и мероприятий, в архиве размещено более 24000 сканов фотодокументов. Перед введением фотодокументов в систему над ними производятся реставрационные работы – как автоматическая, так и ручная графическая коррекция – ретушь изображений с целью их очистки от повреждений и «шума». Эта коррекция не затрагивает содержания документа. Сканирование документов производится в качестве, пригодном для последующей печати с разрешением от 300 до 1200 dpi в несжатом формате tif и цветном пространстве RGB. В архив включаются и фотодокументы в формате jpg, созданные с помощью современных цифровых устройств.

На платформе Электронного фотоархива СО РАН также размещен архив еженедельника Сибирского отделения РАН «Наука в Сибири» (до 1983 г. «За науку в Сибири»), который выходит с 1961 г. Газета имеет и собственный веб-сайт с архивной страницей (<http://www.nsc.ru/HBC/>). Архив газет тематически связан с фотоархивом, его систематизация осуществлялась на основе привязки к тем сущностям, которые выявлены в фотоархиве (персоны, организации, мероприятия, и т.д.). Сохранить качество и минимизировать объем передаваемой и обрабатываемой на стороне клиента информации позволяла технология Deep Zoom – решение для web-публикации изображений высокого разрешения от Microsoft. Использована также браузерная технология Silverlight, которая позволяла обозревать изображение в целом, приблизить некоторую область, выделить ее и привязать к сущностям предметной области. К сожалению, Microsoft Research прекратил поддержку данного инструмента, и мы находимся в поиске альтернативного решения.

#### 4. Открытый архив СО РАН

Опыт работы в вышеописанных проектах позволил расширить тематический охват исторических источников. С 2012 г. выполнялся интеграционный проект фундаментальных исследований Президиума СО РАН «Открытый архив СО РАН как система представления, накопления и систематизации научного наследия» (2012–2014 гг., <http://odasib.ru/>). В данном проекте, помимо ИСИ СО РАН, участвовал ряд гуманитарных институтов СО РАН: Институт истории, Институт археологии и этнографии, Государственная публичная научно–техническая библиотека, Институт монголоведения, буддологии и тибетологии, музейные подразделения данных институтов. Каждый из участников проекта представил свою специфическую коллекцию, собранную в ходе профильной деятельности. В данный момент Открытый архив СО РАН включает 21 фонд (содержит свыше 85 тыс. сканов документов на 25.06.20).

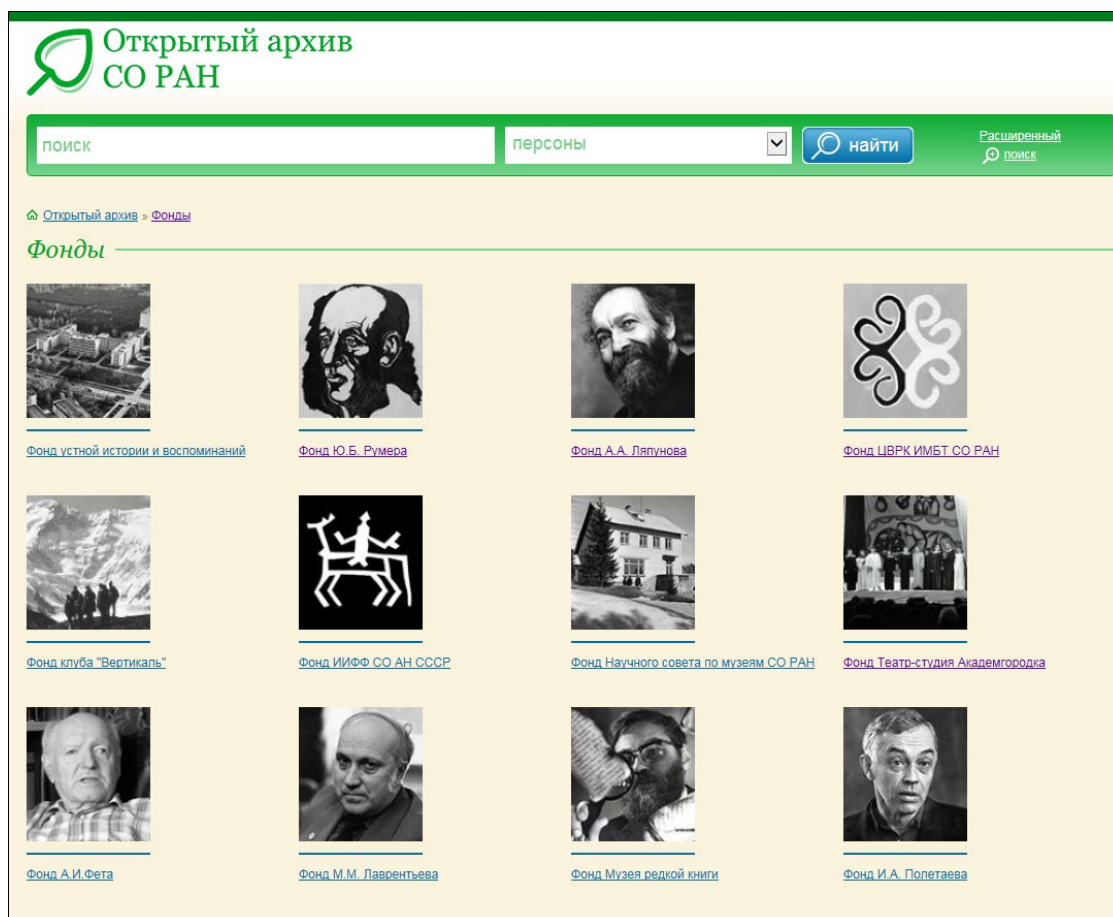


Рис. 3. Главная страница Открытого архива СО РАН.

Создание Интернет-ориентированных ИС позволяет расширить охват не востребуемых архивов и сделать доступными коллекции, которые пока не попали в сферу интересов Научного архива СО РАН и



других государственных или ведомственных архивов. Наполнение Открытого архива осуществляется из частных собраний по согласованию с фондодержателями.

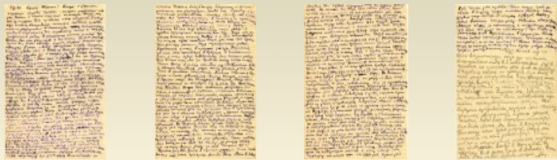
Собрание Открытого архива включает персональные фонды (математика д.ф.-м.н. А.И. Фета, инженера к.т.н. И.А. Полетаева, социолога академика Т.И. Заславской, филолога д.филолог.н. М.И. Черемисиной, математика чл.-корр. АН СССР А.А. Ляпунова, физика-теоретика д.ф.-м.н. Ю.Б. Румера и так далее). Другую группу фондов составляют архивы научных и образовательных организаций: Института археологии и этнографии, Института монголоведения, буддологии и тибетологии, Института физики полупроводников, Физико-математической школы, Высшего колледжа информатики. Третья группа фондов – это архивы общественных и творческих организаций Новосибирского Академгородка: клуба альпинистов «Вертикаль», кафе-клуба «Под интегралом», театра-студии Академгородка, института «Открытое общество». Отдельное собрание составляет фонд устной истории и воспоминаний людей, профессионально и ментально связанных с Академгородком. Работа по наполнению Открытого архива непрерывно продолжается.

[Открытый архив](#) » [Фонды](#) » [Фонд А.А. Ляпунова](#) » [Коллекции фонда А.А. Ляпунова](#) » [Переписка А.А. Ляпунова](#) » [Переписка военных лет](#) » [Письма А.А. Ляпунова 1943 г.](#) » Письмо

## Письмо

Дата: 1943-12-11

Описание документа: А.А. Ляпунов получил гвардейский значок. С юмором рассказывает о своих неудачах с оружием. Описывает свои будни. Говорит о хорошем самочувствии, о большом изменении во внешности.



Ly 255\_085      Ly 255\_086      Ly 255\_087      Ly 255\_088

Текст документа:

11/XII 43г.

Дорогая Таточка!

Теперь я обеспечен хорошей почтовой бумагой — получил праздничный подарок. Вообще, я получил огромное количество вещей, многие из которых были пределом моих мечтаний. У меня есть бинокль, секундомер, несколько готовален, правда, немного разрозненных, и множество специальных приборов, служащих для управления огнем, и для топографических работ. В заключение списка, у меня есть наган. Полчаса тому назад я его чистил. Это было развлечение для всего нашего штаба, который вечером преобразуется в некое подобие офицерского клуба. Как только Кацуба увидел, как я взялся за дело, он отобрал у меня револьвер, разрядил его и сказал: "Ну вот, теперь его можно дать Вам в руки". После этого

Рис. 4. Пример визуализации и описания документов (фронтовые письма А.А. Ляпунова) в Открытом архиве СО РАН.

## 5. Особенности конструктивных подходов

При создании ИС SORAN1957 и Открытого архива был использован отличный от первого цифрового проекта подход к реализации. Подход к созданию электронного архива А.П. Ершова можно назвать инженерным: создатели ИС «Архив А.П. Ершова» использовали инструментальные средства, которые были ориентированы на удобство и многофункциональность системы, как в служебном, так и в пользовательском интерфейсе. Достижение работоспособного варианта было практически одномоментным и не потребовало значительных дополнений к рабочему инструментарию. Изменения и дополнения в архитектуре системы производились незаметно для операторов и пользователей, они исключали потерю или дублирование данных. Работа над проектом включала совершенствование инструментария в сторону увеличения скорости обращения к базе данных. Нужно отметить, что все разработчики данной системы в настоящее время являются ведущими специалистами зарубежных софтверных компаний.

В 2016 году в рамках выпускной квалификационной работы студентом механико-математического факультета НГУ С.Н. Трошковым под руководством д.ф.-м.н. А.Г. Марчука и программиста М.Я. Филипповой осуществлена миграция Электронного архива А.П. Ершова на платформу Drupal [4]. Вслед за миграцией Электронного архива была выполнена и миграция системы «Библиотека», разработанной Я.М. Курляндчиком для Отдела программирования А.П. Ершова в начале 1980-х гг. Эта система использовалась в ИСИ СО РАН до недавнего времени, но поскольку она была написана не в архитектуре клиент-сервер, а база данных и само приложение находились на одном компьютере, доступ к системе с другого компьютера был невозможен [5].

Это еще одно свидетельство инженерного подхода в области поддержки информационных систем, разработанных с использованием собственного программного обеспечения. Такая работа потребовала от исполнителей высокой квалификации и знания обоих типов ПО. Это важно для интеграции в существующий ресурс модулей собственной разработки для поддержки специализированных функционалов. В ходе работ по миграции был разработан новый интерфейс для редактирования сущностей архива, благодаря которому переход к редактированию может осуществляться непосредственно из режима просмотра архива. В системе существуют разные роли авторизованных пользователей с разграничением прав и уровней доступа: администратор приложения, архивист, редактор словарей, оператор ввода изображений. В интерфейс добавлена возможность ввода изображений листов документов в архив непосредственно из рабочего места архивиста, включая массовую загрузку изображений. В прежней версии для этого использовалась специальная утилита, доступ к которой имел только администратор базы данных.

Подход создателей ИС SORAN1957 и Открытого архива СО РАН можно условно назвать исследовательским, суть которого не только в разработке системы с помощью сложного инструментария Semantic Web, но и в поиске оптимальных решений в создании программного обеспечения. Такой подход стал причиной неоднократной смены вариантов платформенных решений, что приводило порой к дублированию и потере информации, замедляло работу операторов, и на некоторое время останавливало наполнение ИС. Из-за значительной технической сложности некоторые из возможностей программного обеспечения так и не были реализованы, в частности, контекстный и расширенный поиск в Открытом архиве, установление хронологических ограничений поиска, выстраивание группы фотодокументов по дате в ИС SORAN1957, хотя в идейном проекте ИС эти возможности были заложены. Кроме того, создатели ИС «Открытый архив СО РАН», несмотря на имеющийся опыт работы в этой области, не предусмотрели компактность ссылок на сканы документов, что является неудобством для использования их в публикациях<sup>1</sup>. Суть проблемы – в кадровом обеспечении проекта, а именно в привлечении программистов высокого класса.

## **6. Электронные архивы: за и против**

Важная общенаучная проблема, связанная с созданием и функционированием ИС – это достоверность контента. В среде историков-профессионалов существует устойчивое мнение, что исследователю необходимо видеть подлинный документ, работать с ним непосредственно, чтобы получить о нем наиболее полное представление. Но существующая система архивации не может обеспечить охват даже тех материалов, которые она должна аккумулировать согласно своим реестрам. Создание профессиональных ИС предполагает ответственность ее разработчиков за качество воспроизведения документов, чтобы исследователь мог получить полное представление об их характере и содержании. Современные средства репрезентации позволяют это делать. Неслучайно активно издаются факсимиле редких книг, проводится сканирование книжных раритетов.

Мы видим проблему шире: необходимо создавать дата-центры, которые обеспечивали бы резервное копирование контента и его поддержку в случае возникновения проблем, связанных с функционированием конкретного ресурса. Именно по такому пути идет с середины 1980-х гг. европейское сообщество. Здесь действуют программы поддержки специалистов, занимающихся сохранением, консервацией и

---

<sup>1</sup> Например, ссылка на документ из коллекции Ю.Б. Румера, выписка из приказа, выглядит так: [http://odasib.ru/openarchive/DocumentImage.cshtml?id=Xu\\_zoya\\_634993802406113281\\_4564&eid=Ru\\_0002\\_0013](http://odasib.ru/openarchive/DocumentImage.cshtml?id=Xu_zoya_634993802406113281_4564&eid=Ru_0002_0013)

продвижением знаний о наследии при помощи цифровой реальности: Framework Programme for Research & Technological Development FR1, 1984–1987 продолжалась до 2013 г., а ее преемницей стала программа HORIZON 2020 [6]. Помимо программ поддержки соответствующих исследований в Великобритании и Франции, например, созданы специальные центры, которые обеспечивают долгосрочное хранение программного обеспечения и доступ к нему. Кроме того, Европейская комиссия планирует создать единое «Европейское открытое научное облако» в качестве среды для хранения, обмена и повторного использования своих данных по различным дисциплинам с поддержкой соответствующей инфраструктуры [2]. В наших условиях, по-видимому, еще не достигнута критическая масса для таких решений в государственном масштабе. По инициативе сотрудников лаборатории исторической и политической информатики Пермского государственного национального исследовательского университета создан каталог историко-ориентированных систем [3]. Идет и обратный процесс: так, например, остановлено финансирование проекта Электронной библиотеки «Научное наследие России», анонсированный как единое научное информационное пространство [1].

## **7. Заключение**

В Новосибирске достаточно остро стоит проблема дальнейшего существования Научного архива СО РАН (НАСО). В настоящее время этот ресурс находится в помещении ГПНТБ СО РАН (Научная библиотека). Ведомственная принадлежность библиотеки – Минобр РФ (до недавнего времени ФАНО). Архив же – собственность Президиума СО РАН. ИСИ СО РАН совместно с Институтом истории СО РАН неоднократно обращались к руководству Президиума с предложением начать оцифровку архива, но это решение откладывается по разным причинам. В настоящее время комплектование НАСО не ведется. ИСИ СО РАН, представляется, может стать основой дата-центра регионального уровня, но для этого нужна поддержка руководящих академических структур.

Специализированные музейные, библиотечные и архивные системы нацелены как на решение внутренних задач организаций, так и на внешнего пользователя. Возросли возможности доступности данных, чему пример – открытые архивы, публикации коллекций, архивных описей и литературных произведений. Несомненный приоритет принадлежит Сибирской школе информатики, где впервые в мировой практике был осуществлен проект открытой публикации архива академика А.П. Ершова, одного из признанных лидеров отечественной науки советского периода. Электронная историческая фактография является базовым методом открытой публикации персональных и прочих коллекций. Открытые

электронные архивы активно используются в научно-исследовательской и просветительной работе по истории науки, техники и образования.

В 2014-2017 гг. исследование частично поддерживалось грантом РФФИ 15-07-345А «Становление и развитие научных школ программирования в ведущих научных центрах СССР», проекта РФФИ и Новосибирской области № 19-49-540001 «Их именами названы институты Новосибирска: история жизнедеятельности выдающихся ученых XX века».

### **Литература**

1. Афиани В.Ю. Архив в глобальном информационном пространстве // Роль архивов в информационном обеспечении исторической науки. Сборник статей / Авт.-сост. Е.А. Воронцова; Отв. ред. В.Ю. Афиани, Ю.А. Петров. М.: Этерна, 2017. С. 62–73.
2. Доорн-Моисеенко Т.Л. Электронные архивы и их роль в развитии информационной инфраструктуры исторической науки // Роль архивов в информационном обеспечении исторической науки. С. 101–117.
3. Историко-ориентированные информационные системы [Электронный ресурс] Электрон. дан. [Пермь], 2017. URL: <http://digitalhistory.ru/>
4. Трошков С.Н. Миграция веб-ориентированных приложений на свободно распространяемое ПО с открытым кодом. Выпускная квалификационная бакалаврская работа. Новосибирск, НГУ, 2016. 25 с.
5. Трошков С.Н. Об опыте миграции приложений на свободно распространяемое программное обеспечение с открытым кодом // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. 2018. Т. 16, № 2. С 89–91.
6. Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, preservation and protection // Proceedings EuroMed 2016: 6th International conference. Nicosia, Cyprus, 2016. Part II. LNCS. 10058. P. V–VII.

### **References**

1. Afiani V.Iu. Arhiv v globalnom informatcionnom prostranstve // Rol arhivov v informatcionnom obespechenii istoricheskoi nauki. Sbornik statei / Avt.-sost. E.A. Vorontcova ; Otv. red. V.Iu. Afiani, Iu.A. Petrov. M.: Eterna, 2017. S. 62–73.
2. Doorn-Moiseenko T.L. Elektronnye arhivy i ikh rol v razvitii informatcionnoi infrastruktury istoricheskoi nauki // Rol arhivov v informatcionnom obespechenii istoricheskoi nauki. S. 101–117.
3. Istoriko-orientirovannye informatcionnye sistemy [Elektronnyi resurs] Elektron. dan. [Perm], 2017. URL: <http://digitalhistory.ru/>

4. Troshkov S.N. Migratsiina veb-orientirovannykh prilozhenii na svobodno rasprostraniaemoe PO s otkryтым kodom. Vypusknaya kvalifikatsionnaya bakalavrskaya rabota. Novosibirsk, NGU, 2016. 25 s.
5. Troshkov S.N. Ob opyte migratsii prilozhenii na svobodno rasprostraniaemoe programmnoe obespechenie s otkryтым kodom // Vestneyk NGU. Seriya: Informatcionnye tekhnologii. 2018. T. 16, № 2. S 89–91.
6. Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, preservation and protection // Proceedings EuroMed 2016: 6th International conference. Nicosia, Cyprus, 2016. Part II. LNCS. 10058. P. V–VII.