

УДК 004.822

## **ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ В ЦИФРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ**

**С. А. Кириллов**<sup>1</sup>, [0000-0001-7560-0041], **И. Н. Соболевская**<sup>2</sup>, [0000-0002-9461-3750],  
**А. Н. Сотников**<sup>3</sup>, [0000-0002-0137-1255]

*<sup>1-3</sup> Межведомственный суперкомпьютерный центр Российской академии наук – филиал Федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук» (МСЦ РАН – филиал ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН), 119334 Москва, Ленинский проспект, 32а*

<sup>1</sup>skirillov@jscs.ru, <sup>2</sup>ins@jscs.ru, <sup>3</sup>ASotnikov@jscs.ru

### **Аннотация**

Исследованы вопросы формирования междисциплинарных тематических коллекций в цифровом пространстве научных знаний. Рассмотрены содержание работ по формированию и представлению междисциплинарной коллекции, правила организации и представления междисциплинарных цифровых коллекций в информационной среде электронной библиотеки «Научное наследие России». Отмечено, что организация работ по формированию междисциплинарной коллекции в цифровом пространстве знаний предполагает следующие этапы: определение тематики междисциплинарной коллекции, определение структуры разделов междисциплинарной коллекции, определение источников для представления в междисциплинарной коллекции, диспетчеризацию работ с источниками, формирование метаданных, формирование цифровых копий объектов (включая оцифровку и верстку электронного объекта), размещение созданных цифровых копий на специализированной странице междисциплинарной коллекции. Показаны типы и виды междисциплинарных коллекций. Разработаны основные типы разделов, присутствующих в большинстве междисциплинарных проектов. Отмечено, что информация, представляемая в междисциплинарной коллекции, включает две составляющие – метаданные, описывающие характеристики ресурсов, и

собственно цифровые информационные ресурсы, а именно, представленные в цифровой форме объекты библиотечного, музейного и архивного хранения – это печатные и рукописные издания, графика, фото-, аудио-, видеоматериалы, музейные предметы. Предложена методика отбора материалов для формирования междисциплинарной коллекции на примере создания коллекции, посвященной нобелевским лауреатам, гражданам России и СССР, а также родившимся на территории России и СССР.

*Ключевые слова:* виртуальная выставка, электронная библиотека, научное наследие, базы данных, электронные фонды, цифровые копии.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Под цифровым пространством научных знаний (ЦПНЗ) мы понимаем цифровую среду, при обращении к которой любой пользователь получит информацию касающуюся различных областей науки. Такая цифровая среда должна содержать достоверную информацию, основанную на фундаментальных научных знаниях [1].

Базис ЦПНЗ формируется из имеющихся библиотечных, архивных, музейных, энциклопедических, фактографических, словарных и других ресурсов. Этот контент создается научно-образовательным сообществом на основе существующих информационных систем [2, 3].

Одной из таких научных информационных систем является электронная библиотека «Научное наследие России». Междисциплинарные тематические проекты, реализованные средствами электронной библиотеки «Научное наследие России», позволяют интегрировать объекты различной природы (печатные издания, архивные документы, мультимедийные объекты), физически находящиеся в разных местах, в единый тематический ресурс и обеспечить его доступность пользователям.

## **1. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ КОЛЛЕКЦИИ**

Базовым архитектурным принципом формирования междисциплинарных коллекций выбран метод децентрализованной (распределенной) подготовки цифровых ресурсов и централизованного представления цифровых ресурсов на сайте или странице междисциплинарной коллекции. Применение распределенной схемы обусловлено тем, что распределены сами источники ресурсов (библиотеки, архивы, музеи), и сами объекты (книги, архивные материалы, фото-, видеодокументы, 3D модели предметов и т. п.) являются разнородными с точки зрения представления и описания метаданных.

Методика формирования междисциплинарной коллекции в цифровом пространстве знаний предполагает следующие этапы:

- определение темы междисциплинарной коллекции;
- определение структуры разделов междисциплинарной коллекции;
- определение и поиск источников для представления в междисциплинарной коллекции;
- формирование метаданных;
- формирование цифровых копий объектов, включая их оцифровку и верстку электронного объекта (создание электронной книги, 3D модели, оцифрованной копии фильма в требуемом цифровом формате);
- размещение созданных цифровых копий предметов библиотечного, архивного и музейного хранения, представленных в виде печатных изданий, рукописей, аудио-видео объектов, музейных предметов, других информационных материалов, на специализированной странице междисциплинарной коллекции.

Методика формирования междисциплинарных коллекций и их последовательность представлены на схеме 1.1.

Тема междисциплинарной коллекции должна быть актуальной и практически значимой для развития современной науки, соответствовать профилю цифрового пространства научных знаний. При утверждении темы междисциплинарной коллекции обосновываются актуальность темы, целевая аудитория потенциаль-

ных пользователей, выделяются базовые понятия, формируется перечень источников для формирования множества объектов формируемой коллекции.



Схема 1.1. Методика формирования междисциплинарной коллекции

По своему назначению междисциплинарные коллекции делятся на три типа:

- научно-исследовательские;
- научно-просветительные;
- образовательные, учебные.

Научно-исследовательские междисциплинарные коллекции объединяют результаты и осуществляют информационную поддержку фундаментальных и прикладных научных исследований.

Научно-просветительные междисциплинарные коллекции предназначены для распространения научных знаний.

Образовательные или учебные междисциплинарные коллекции создаются

для проведения различного рода занятий, связанных, например, с программами учебных заведений, и содержат: лекции, аудио и видео материалы и другой учебный контент [4].

Рассмотренные выше типы междисциплинарных коллекций состоят из следующих основных видов междисциплинарных коллекций:

- *персональная коллекция* посвящена научному наследию конкретного ученого;
- *тематическая коллекция* посвящена какому-либо научному направлению или научной проблеме;
- *событийная коллекция* посвящена особо важным событиям в истории российской науки (пример, Наука в СССР в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.);
- *корпоративная коллекция* освещает историю отечественных научных учреждений и обществ, научных школ;
- *справочная коллекция* содержит энциклопедическую и библиографическую информацию, архивные путеводители, описи и музейные каталоги.

Междисциплинарные коллекции, как правило, уникальны по структуре и содержанию. Вместе с тем работы по созданию междисциплинарных коллекций позволили разработать основные типы разделов, присутствующих в большинстве проектов, а именно:

- основной тематический раздел;
- биографический раздел;
- интерактивный раздел;
- раздел видеоматериалов;
- раздел фотодокументов;
- библиотека;
- раздел «Коллекция 3D объектов»;
- раздел отзывов;
- контакты.

*Основной тематический раздел.* Здесь содержится подборка материалов, раскрывающих основную тему междисциплинарной коллекции. Как правило, это

статьи (в том числе авторские, написанные специально для раскрытия тематики коллекции), подборки редких фотоматериалов и изображений, выдержки из публицистических и периодических изданий.

*Биографический раздел.* Этот раздел содержит биографические справки и портреты ученых.

*Интерактивный раздел.* Управляющие элементы интерфейса этого раздела должны дать возможность пользователю взаимодействовать с элементами виртуальной экспозиции. Задача раздела – повышение заинтересованности пользователя (посетителя виртуальной выставки), переход от пассивного восприятия информации к активному пониманию коллекции. Основными элементами интерактивного раздела являются научные викторины, интеллектуальные игры, 3D анимации.

*Раздел видеоматериалов.* Видео материалы в этом разделе представлены документальными фильмами, архивными видеоматериалами и/или научно-популярными фильмами. Просмотр видеоматериалов реализован как в режиме предпросмотра, так и в полноэкранном режиме. Также реализуются все необходимые элементы управления для просмотра видео. Кроме материалов, предоставленных участниками проекта, в разделе кинодокументов формируются ссылки на видеоматериалы, находящиеся в свободном доступе в интернете, если таковые имеются.

*Раздел фотодокументов.* Раздел, как правило, содержит уникальные фотодокументы, предоставленные участниками проекта.

*Электронная библиотека.* В разделе представлены публикации по заданной тематике из фондов электронной библиотеки «Научное наследие России». Раздел оформляется в виде интерактивного списка авторов и публикаций, пользуясь которым читатель попадает непосредственно на страницу, посвященную ученому, или в его публикацию на сайте электронной библиотеки «Научное наследие России». Дополнительно представлены ссылки на издания, находящиеся в свободном доступе в интернете. Для изданий, которые по каким-либо причинам еще не оцифрованы, создаются библиографические списки в формате, позволяющем пользователям коллекции найти и прочитать эти книги в других научных библиотеках.

*Раздел «Коллекция 3D».* Раздел представляет собой галерею, состоящую из 3D макетов оцифрованных архивных или музейных предметов. Предметы оцифрованы таким образом, чтобы пользователь междисциплинарной коллекции смог детально рассмотреть предмет во всех ракурсах.

*Раздел отзывов.* Данный раздел создается для обратной связи с посетителями сайта. Здесь можно (после обязательной регистрации) обменяться мнениями, выступить с различными сообщениями по тематике выставки.

*Раздел «контакты».* Здесь указываются контакты администратора виртуальной выставки для связи с ним.

Источниками объектов для представления в междисциплинарной коллекции являются фонды предметов библиотечного, архивного, музейного хранения, представленных в виде цифровых копий печатных изданий, рукописей, аудио-видео объектов, 3D макетов оцифрованных архивных или музейных предметов, биографических справок и других информационных ресурсов. Отобранные объекты объединяются определенным общим набором свойств и обладают определенной тематической связанностью [5].

Для подбора источников, представленных в междисциплинарной коллекции, необходимо выполнять положения законов о защите авторских прав. На издания, защищенные законодательством, требуется получить письменные согласия владельцев авторских прав.

Система диспетчеризации обеспечивает сопровождение и контроль процесса выполнения технологического цикла отбора и создания элементов междисциплинарной коллекции. С помощью набора управляющих инструкций в системе диспетчеризации на каждом этапе фиксируется текущее состояние работ, что обеспечивает контроль их выполнения.

В распределенной системе это позволяет получать оперативную информацию о ходе работ по формированию коллекции (как по ученым, так и по публикациям), справки о текущем состоянии процессов обработки конкретного издания, числе сверстанных изданий и страниц, количественные данные о работе, выполненной участниками проекта.

Информация, представляемая в междисциплинарной коллекции, включает две составляющие – метаданные, описывающие характеристики ресурсов, и соб-

ственно цифровые информационные ресурсы, а именно, представленные в цифровой форме объекты библиотечного, музейного и архивного хранения (это печатные и рукописные издания, графика, фото-, аудио-, видеоматериалы, музейные предметы).

Метаданные – это структурированные данные, которые описывают характеристики объектов-носителей информации, способствующие идентификации, обнаружению, оценке и управлению этими объектами. Также метаданные представляют собой совокупность формальных признаков, по которым осуществляются описание и поиск цифровых ресурсов (пример: для публикации – автор, заглавие, ключевые слова, год издания, место издания и т. п.).

Формирование цифровых копий объектов выполняется на различном специализированном оборудовании. Для перевода книг, карт, рукописей, различных графических изображений в цифровую форму используются планетарные, планшетные или иные типы сканеров, различающиеся между собой разрешающей способностью, возможностью сканирования различного типа изображений и другими свойствами. Для оцифровки объемных объектов применяются 3D сканеры либо специализированное фотооборудование. Файлы, полученные в результате оцифровки, передаются в группу верстки цифрового ресурса. На этом этапе из набора отдельных изображений, после соответствующей обработки, осуществляется создание (верстка) цифрового ресурса. В результате верстки мы получаем электронную книгу, электронный 3D образ предмета, оцифрованную копию фильма или фотографии в требуемом формате [6].

На заключительном этапе, после проверки, оцифрованная информация и метаданные поступают на сайт междисциплинарной коллекции.

## **2. ОТБОР МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ КОЛЛЕКЦИИ**

Рассмотрим методику отбора материалов для формирования междисциплинарной коллекции на примере создания коллекции, посвященной нобелевским лауреатам, гражданам России и СССР, а также родившимся на территории России и СССР.

На первом этапе необходимо сформировать список персон, удовлетворяющих условиям: «Человек является или являлся гражданином России и нобелевским лауреатом»; «Человек являлся гражданином СССР на момент получения премии и нобелевским лауреатом»; «Человек является подданным России (Российской империи) на момент получения премии и нобелевским лауреатом»; «Человек родился на территории России (Российской империи) или СССР, является нобелевским лауреатом». Такой список можно получить, например, из [7]. В таблице 1 приведен список нобелевских лауреатов, подданных России и СССР на момент получения премии:

Таблица 1. Список нобелевских лауреатов, подданных России и СССР на момент получения премии

№	Год	Направление	Лауреат
1	1904	Физиология и медицина	Павлов Иван Петрович
2	1905	Литература	Сенкевич Генрик
3	1908	Физиология и медицина	Мечников Илья Ильич
4	1933	Литература	Бунин Иван Алексеевич
5	1956	Химия	Семёнов Николай Николаевич
6	1958	Литература	Пастернак Борис Леонидович
7	1958	Физика	Черенков Павел Алексеевич
8	1958	Физика	Тамм Игорь Евгеньевич
9	1958	Физика	Франк Илья Михайлович
10	1962	Физика	Ландау Лев Давидович
11	1964	Физика	Басов Николай Геннадьевич
12	1964	Физика	Прохоров Александр Михайлович
13	1965	Литература	Шолохов Михаил Александрович
14	1970	Литература	Солженицын Александр Исаевич
15	1975	Экономика	Канторович Леонид Витальевич
16	1975	Премия мира	Сахаров Андрей Дмитриевич
17	1978	Физика	Капица Пётр Леонидович
18	1990	Премия мира	Горбачёв Михаил Сергеевич
19	2000	Физика	Алфёров Жорес Иванович

20	2003	Физика	Абрикосов Алексей Алексеевич
21	2003	Физика	Гинзбург Виталий Лазаревич
22	2010	Физика	Новосёлов Константин Сергеевич

Таблица 2. Список нобелевских лауреатов, родившихся на территории России и СССР

№	Год	Направление	Лауреат	Место рождения	Гражданство на момент получения премии
1	1903	Физика	Склодовская-Кюри Мария	Варшава	Франция
2	1909	Химия	Оствальд Вильгельм	Рига	Германия
3	1911	Химия	Склодовская-Кюри Мария	Варшава	Франция
4	1924	Литература	Реймонт Владислав	Кобелех-Вельких	Польша
5	1937	Химия	Каррер Пауль	Москва	Швейцария
6	1939	Литература	Силланпя Франс Эмиль	Хямеэнкурё	Финляндия
7	1945	Химия	Виртанен Артури Илмари	Гельсингфорс	Финляндия
8	1950	Химия	Рейхштейн Тадеуш	Влоцлавк	Швейцария
9	1952	Физиология и медицина	Ваксман Зельман	Новая Прилука	США
10	1967	Физиология и медицина	Гранит Рагнар	Рийхимяки	Швеция
11	1971	Экономика	Кузнец Саймон	Пинск	США

12	1973	Экономика	Леонтьев Василий	Мюнхен (по рождению подданный Российской империи)	США
13	1977	Химия	Пригожин Илья	Москва	Бельгия
14	1978	Литература	Зингер Исаак Башевис	Леончин	США
15	1978	Премия мира	Бегин Менахем	Брест-Литовск	Израиль
16	1980	Литература	Милош Чеслав	Шетенях	Польша
17	1987	Литература	Бродский Иосиф Александрович	Ленинград	США
18	1995	Премия мира	Ротблат Джозеф	Варшава	Великобритания
19	2007	Экономика	Гурвич Леонид	Москва	США
20	2010	Физика	Гейм Андрей Константинович	Сочи	Нидерланды
21	2015	Литература	Алексиевич Светлана Александровна	Станислав	Белоруссия

На втором этапе необходимо определить наличие или отсутствие в электронной библиотеке, на базе которой будет формироваться коллекция, сведений о каждой из персон, приведенных в таблицах 1 и 2, а также наличие публикаций либо самих персон, либо о них.

В данной работе приведен пример формирования междисциплинарной коллекции на платформе электронной библиотеки «Научное наследие России» (ЭБ ННР). В таблице 3 представлены вышеуказанные сведения:

Таблица 3. Количество работ и сведений о персонах, приведенных в таблицах 1 и 2, в ЭБ «Научное наследие России».

№	Год	Направление	Лауреат	Число работ учебного	Работы об учебном
1	1904	Физиология и медицина	Павлов Иван Петрович	12	10
2	1905	Литература	Сенкевич Генрик	нет	
3	1908	Физиология и медицина	Мечников Илья Ильич	31	4
4	1933	Литература	Бунин Иван Алексеевич	нет	
5	1956	Химия	Семёнов Николай Николаевич	14	
6	1958	Литература	Пастернак Борис Леонидович	нет	
7	1958	Физика	Черенков Павел Алексеевич	1	
8	1958	Физика	Тамм Игорь Евгеньевич	5	
9	1958	Физика	Франк Илья Михайлович	1	
10	1962	Физика	Ландау Лев Давидович	15	
11	1964	Физика	Басов Николай Геннадьевич		
12	1964	Физика	Прохоров Александр Михайлович		
13	1965	Литература	Шолохов Михаил Александрович	нет	

14	1970	Литература	Солженицын Александр Исаевич	нет	
15	1975	Экономика	Канторович Леонид Витальевич	8	
16	1975	Премия мира	Сахаров Андрей Дмитриевич		
17	1978	Физика	Капица Пётр Леонидович		1
18	1990	Премия мира	Горбачёв Михаил Сергеевич	нет	
19	2000	Физика	Алфёров Жорес Иванович	нет	
20	2003	Физика	Алексей Алексеевич Абрикосов	нет	
21	2003	Физика	Виталий Лазаревич Гинзбург	3	
22	2010	Физика	Константин Сергеевич Новосёлов	нет	
ИТОГО					

Прежде, чем перейти к третьему этапу, необходимо отметить, что в данной работе рассматривается пример формирования научной коллекции, поэтому из приведенных выше списков нобелевских лауреатов исключим тех, кто получил премию по литературе и премию мира, не будучи ученым в области естественных наук.

На третьем этапе необходимо отобрать кино- и фотодокументы, хранящиеся в Российском государственном архиве кинофотодокументов (РГАКФД), связанные с деятельностью ученых. В таблице 4 приведен список тех ученых, с которыми связана кино-, видео- или фотохроника в РГАКФД. Эта информация может быть получена с помощью электронного каталога на официальном сайте РГАКФД [8]. В таблице 4 приведена информация о наличии кино-, видео- или фотодокументов, так или иначе связанных с приведенными выше персонами.

Таблица 4. Информация о наличии в РГАКФД кино-, видео- или фотодокументов, так или иначе связанных с приведенными выше персонами.

№	Лауреат	Кинохро- ника	Фотоматери- алы	Видеохро- ника
1	Павлов Иван Петрович	41	1	1
2	Мечников Илья Ильич	5	1	
3	Семёнов Николай Николаевич	16	17	
4	Черенков Павел Алексеевич	10	2	
5	Тамм Игорь Евгеньевич	24	2	2
6	Франк Илья Михайлович	18	1	
7	Ландау Лев Давидович	7	1	7
8	Басов Николай Геннадьевич	17	3	3
9	Прохоров Александр Михай- лович	15		2
10	Канторович Леонид Виталье- вич	1	2	
11	Сахаров Андрей Дмитриевич	38	8	21
12	Капица Пётр Леонидович	45	5	14
13	Алфёров Жорес Иванович			13
14	Алексей Алексеевич Абрико- сов	1		
15	Виталий Лазаревич Гинзбург	2		1
16	Константин Сергеевич Новосё- лов			
17	Склодовская-Кюри Мария	1		1

На четвертом этапе необходимо определить, где могут храниться документы, архивы или музейные предметы, связанные с данными персонами. Такие материалы могут находиться, в том числе, в научных учреждениях, с которыми была связана деятельность ученого, музеях-квартирах, личных архивах наследников и т. п.

На пятом этапе необходимо связаться с владельцами данных ресурсов и заключить соглашение о сотрудничестве, на основании которого будет сформирована совместная выставка, посвященная нобелевским лауреатам, родившимся на территории России или СССР.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Формирование цифрового пространства научных знаний является одним из важнейших объектов современного информационного общества. Такое пространство содержит элементы, представляющие собой некоторые формализованные характеристики научного знания и образует множество подпространств информационных систем, создаваемых для предоставления доступа к предметной области или профессиональным знаниям, при обращении к которым любой пользователь, будь то учёный или ученик средней школы, получит ответы на вопросы, касающиеся различных областей науки. Частным случаем такого цифрового пространства может выступать, в том числе, информационная среда электронной библиотеки (ЭБ) [9].

Пространство такой электронной библиотеки должно формироваться на основе децентрализованной подготовки метаданных. Эти метаданные должны создаваться по единым правилам с централизованным хранением при единой централизованной системе контроля качества. Оцифрованные публикации, архивные документы, музейные предметы и т. п. могут храниться как у владельцев этих ресурсов, так и в центральном блоке пространства ЭБ.

Такая организация ЭБ позволит решить, в том числе, задачи интеграции и представления информационных объектов различной природы (печатные издания, архивные документы, мультимедийные объекты).

Описанный выше алгоритм формирования междисциплинарной коллекции позволяет хранить и предоставлять пользователю эту коллекцию как «саму по себе», так и формировать на ее основе междисциплинарные выставки [10].

Описанная выше технология легла в основу нескольких междисциплинарных проектов. Одним из этих проектов является виртуальная выставка, посвященная 160-летию со дня рождения И.В. Мичурина. Эта выставка создана совместно с Государственным биологическим музеем имени К.А. Тимирязева (ГБМТ) и Российским Государственным архивом кинофотодокументов (РГАКФД)

(<http://vim.benran.ru/>). Выставка посвящена не только биографии и научной деятельности И.В. Мичурина, но и истории развития генетики в СССР в целом. В рамках работы над проектом создано и представлено широкому кругу пользователей более 70 макетов плодов И.В. Мичурина, хранящихся в запасниках ГБМТ, также на выставке представлены уникальные кадры фото- и кинохроники, связанные с жизнедеятельностью И.В. Мичурина.

Другая выставка, также сформированная по описанной выше технологии, посвящена М.М. Герасимову и его антропологическим реконструкциям (<http://acadlib.ru/>). Этот проект создан совместно с ГБМТ, РГАКФД и Государственным Дарвиновским музеем. В рамках работы над проектом создано и представлено широкому кругу пользователей более 50 антропологических реконструкций М.М. Герасимова.

Обе выставки реализованы на «самостоятельных» платформах, а также интегрированы в ЭБ «Научное наследие России».

В настоящее время выставочные проекты активно развиваются, дополняются новыми материалами. Кроме того, планируется создание виртуальных аудио экскурсий по ним.

### **Благодарности**

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 20-07-00773.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. *Антопольский А.Б., Каленов Н.Е., Серебряков В.А., Сотников А.Н.* О едином цифровом пространстве научных знаний // Вестник Российской академии наук. 2019. Т. 89, № 7. С. 728–735. <http://dx.doi.org/10.31857/S0869-5873897728-735>.
2. *Antopolskii A.B.* Future of Scientific Communications and Scientific Information // Information and Innovation. 2019. V. 14, No. 1. P. 7–17.
3. *Zhmailo S.V., Ulyanin O.V.* Sci-tech libraries within the knowledge management system: from information specialist's viewpoint // Nauchnye i tekhnicheskie biblioteki (Scientific and Technical Libraries). 2020. No. 2. P. 9–23.
4. *Каленов Н.Е., Соболевская И.Н., Сотников А.Н.* Hierarchical representation of information objects in a digital library environment // 17th Russian Conference,

RCAI 2019, Ulyanovsk, Russia, October 21–25, 2019, Proceedings, ISSN 1865-0929, P. 93–104. URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30763-9\\_8](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30763-9_8).

5. *Sobolevskaya I.N., Sotnikov A.N.* Principles of 3D Web-collections Visualization // Proceedings of the 3rd International Conference on Computer-Human Interaction Research and Application. ISSN 978-989-758-376-6. 2019. P. 145–151.

6. *Cooper J.P., Wetherelt A., Zazzaro Ch.* From Boatyard to Museum: 3D laser scanning and digital modelling of the Qatar Museums watercraft collection // *International Journal of Nautical Archaeology*. 2018. V. 47, No. 2. P. 419–442.

7. Нобелевские лауреаты из России и СССР.  
URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Нобелевские\\_лауреаты\\_из\\_России\\_и\\_СССР](https://ru.wikipedia.org/wiki/Нобелевские_лауреаты_из_России_и_СССР)

8. Российский государственный архив кинодокументов.  
URL: <http://rgakfd.ru/>

9. *Власова С.А., Каленов Н.Е.* Интернет-каталог Библиотеки по естественным наукам Российской академии наук как специальная информационно-поисковая система, ориентированная на квалифицированного пользователя // *Системы и средства информатики*. 2019. Т. 29, № 1. С. 86–95.  
<http://dx.doi.org/10.14357/08696527190108>.

10. *Сотников А.Н., Соболевская И.Н.* An example of the formation of a digital exhibition space with the means of the virtual exhibition "anthropological reconstructions. M.M. Gerasimov's scientific heritage" // *Information Innovative Technologies: Materials of the International scientific-practical conference /Ed. Uvaysov S.U., Ivanov I.A. M.: Association of graduates and employees of AFEA named after prof. Zhukovsky, 2019. ISSN 2542-1824. P. 12–17.*  
URL: <https://cloud.mail.ru/public/3CVd/5L3MjJzj5>

---

## SOME ASPECTS OF THE FORMATION AND REPRESENTATION PRINCIPLE OF INTERDISCIPLINARY COLLECTION IN THE DIGITAL SPACE OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE

S. A. Kirillov<sup>1</sup>, [0000-0001-7560-0041] , I. N. Sobolevskaya<sup>2</sup>, [0000-0002-9461-3750] ,  
A. N. Sotnikov<sup>3</sup>, [0000-0002-0137-1255]

<sup>1-3</sup> *Joint Super Computer Center of the Russian Academy of Sciences – Branch of Federal State Institution “Scientific Research Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences”, 119334 Moscow, Leninsky Prospect, 32a*

<sup>1</sup>skirillov@jssc.ru, <sup>2</sup>ins@jssc.ru, <sup>3</sup>ASotnikov@jssc.ru

### Abstract

Interdisciplinary thematic projects implemented by means of the electronic library "Scientific heritage of Russia" allow integrating objects of various nature (printed publications, archival documents, multimedia objects) into a single thematic resource and making it accessible to users. The approaches to the formation of interdisciplinary thematic collections in the digital space of scientific knowledge are investigated. Algorithms for the formation and presentation of a digital interdisciplinary collection are presented. The method of creation and presentation of virtual collections in the information environment of the electronic library "Scientific heritage of Russia". The main types of sections present in most projects are indicated. The main stages of the formation of an interdisciplinary collection in the digital space of knowledge have been formed and described, including the composition of the collection sections, sources for presenting collection materials, dispatching work with sources, the formation of metadata, the main types of sections, etc. An example of the application of the content formation methodology for creating an interdisciplinary collection is given.

**Keywords:** *virtual exhibition, e-library, scientific heritage, databases, electronic records, digital copies.*

### REFERENCES

1. Antopol'skij A.B., Kalenov N.E., Serebryakov V.A., Sotnikov A.N. O edinom cifrovom prostranstve nauchnyh znaniy // Vestnik Rossijskoj akademii nauk, 2019. T. 89, № 7. S. 728–735. <http://dx.doi.org/10.31857/S0869-5873897728-735>

2. *Antopolskii A.B.* Future of Scientific Communications and Scientific Information. Information and innovation. 2019. V. 14. No. 1. S. 7–17.

3. *Zhmailo S.V., Ulyanin O.V.* Sci-tech libraries within the knowledge management system: from information specialist's viewpoint. Nauchnye i tekhnicheskie biblioteki (Scientific and Technical Libraries). 2020. V. 2. S. 9–23.

4. *Kalenov N.E., Sobolevskaya I.N., Sotnikov A.N.* Hierarchical representation of information objects in a digital library environment // 17th Russian Conference, RCAI 2019, Ulyanovsk, Russia, October 21–25, 2019, Proceedings, ISSN 1865-0929, P. 93–104, URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30763-9\\_8](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-30763-9_8).

5. *Sobolevskaya I.N., Sotnikov A.N.* Principles of 3D Web-collections Visualization // Proceedings of the 3rd International Conference on Computer-Human Interaction Research and Application. ISSN: 978-989-758-376-6. 2019. P. 145–151.

6. *Cooper J.P., Wetherel A., Zazzaro Ch.* From Boatyard to Museum: 3D laser scanning and digital modelling of the Qatar Museums watercraft collection. «International journal of nautical archaeology». 2018. V. 47. No. 2. P. 419–442.

7. List of Russian Nobel laureates. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Russian\\_Nobel\\_laureates](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Russian_Nobel_laureates)

8. Russian State Documentary Film & Photo Archive. URL: <http://rgakfd.ru/>

9. *Vlasova S.A., Kalenov N.E.* Internet-katalog Biblioteki po estestvennym naukam Rossijskoj akademii nauk kak special'naya informacionno-poiskovaya sistema, orientirovannaya na kvalificirovannogo pol'zovatelya // Sistemy i sredstva informatiki, 2019. V. 29. № 1. S. 86–95. <http://dx.doi.org/10.14357/08696527190108>.

10. *Sotnikov A.N., Sobolevskaya I.N.* An example of the formation of a digital exhibition space with the means of the virtual exhibition "anthropological reconstructions. M.M. Gerasimov's scientific heritage", Information Innovative Technologies: Materials of the International scientific – practical conference / Uvaysov S.U., Ivanov I.A. (Eds.) M.: Association of graduates and employees of AFEA named after prof. Zhukovsky. 2019. P. 12–17. URL: <https://cloud.mail.ru/public/3CVd/5L3MjJzj5>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



**КИРИЛЛОВ Сергей Александрович** – старший научный сотрудник Межведомственного Суперкомпьютерного Центра РАН – филиала Федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук». Сфера научных интересов – программные средства и системы для распределенных вычислений; формирование баз данных для электронных библиотек; методы, средства и системы обработки данных большого объема; 3D-моделирование.

**Sergey Aleksandrovich KIRILLOV** – senior scientist researcher of Joint SuperComputer Center of the Russian Academy of Sciences – Branch of Federal State Institution “Scientific Research Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences”. Research interests include software and systems for distributed computing; e-library database building; methods, tools and systems of large data processing; 3D modeling.

email: skirillov@jssc.ru



**СОБОЛЕВСКАЯ Ирина Николаевна** – старший научный сотрудник Межведомственного Суперкомпьютерного Центра РАН – филиала Федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», к. ф.-м. н. Сфера научных интересов – математическое обеспечение, программные средства и системы для распределенных вычислений; формирование баз данных для электронных библиотек; методы, средства и системы обработки данных большого объема; 3D-моделирование.

**Irina Nikolaevna SOBOLEVSKAYA** – senior scientist researcher of Joint SuperComputer Center of the Russian Academy of Sciences – Branch of Federal State Institution “Scientific Research Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences”. Research interests include mathematical software, software and systems for distributed computing; e-library database building; methods, tools and systems of large data processing; 3D modeling.

email: ins@jssc.ru



**СОТНИКОВ Александр Николаевич** – зам. директора по научной работе Межведомственного Суперкомпьютерного Центра РАН – филиала Федерального государственного учреждения «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», д. ф.-м. н., профессор. Сфера научных интересов – математическое обеспечение, программные средства и системы для распределенных вычислений; формирование баз данных для электронных библиотек; методы, средства и системы обработки данных большого объема; нейронные и семантические сети.

**Aleksandr Nikolaevich SOTNIKOV** – Deputy director for science of Joint SuperComputer Center of the Russian Academy of Sciences – Branch of Federal State Institution “Scientific Research Institute for System Analysis of the Russian Academy of Sciences”. Research interests include mathematical software, software and systems for distributed computing; e-library database building; methods, tools and systems of large data processing; semantic and nerve nets.

email: ASotnikov@jscs.ru

*Материал поступил в редакцию 27 ноября 2020 года*