



УДК 02:002.63: 004.77

<https://doi.org/10.20913/1815-3186-2025-3-41-49>

Библиотекведение как подпространство Единого цифрового пространства научных знаний

Н. Е. Каленов



Каленов
Николай
Евгеньевич,

Национальный
исследовательский
центр
«Курчатовский
институт»,
Ленинский пр., 32а,

Москва, 119991, Россия,
доктор технических наук,
профессор, главный научный
сотрудник,
Отделение суперкомпьютерных
систем и параллельных
вычислений

ORCID: [0000-0001-5269-0988](https://orcid.org/0000-0001-5269-0988)SPIN: [3135-3969](https://spiner.ru/3135-3969)e-mail: nekalenov@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме формирования контента Единого цифрового пространства научных знаний (ЕЦПНЗ). Цель исследований в этом направлении – разработать унифицированные алгоритмы и программные средства, обеспечивающие формирование, хранение и предоставление в виде связанных данных поливидовой цифровой научной информации, достоверность которой подтверждена научным сообществом. ЕЦПНЗ представляет собой совокупность универсального и тематических подпространств, отражающих разнородные объекты, связанные с научными знаниями. В роли объекта может выступать цифровая копия физической сущности (например, книги, музейного предмета, архивного документа и т. п.), база данных, информация о событии, организации, научном факте и пр. В статье приводятся сведения о современном состоянии работ в области формирования ЕЦПНЗ и обсуждаются вопросы, связанные с отражением в ЕЦПНЗ библиотекведения как научного направления. Предлагается вариант структуры подпространства «Библиотекведение», включающий такие классы объектов, как «основные понятия», «персоны», «публикации», «документы», «организации», «научные мероприятия». Рассматриваются атрибуты объектов этих классов и именованные связи различного вида, в том числе с объектами других подпространств.

Ключевые слова: библиотекведение, связанные данные, онтологический подход, научные знания, электронные библиотеки, научное наследие

Для цитирования: Каленов Н. Е. Библиотекведение как подпространство Единого цифрового пространства научных знаний // Библиосфера. 2025. № 3. С. 41–49. <https://doi.org/10.20913/1815-3186-2025-3-41-49>

Статья поступила в редакцию 22.05.2025

Получена после доработки 22.07.2025

Принята для публикации 23.07.2025

© Н. Е. Каленов, 2025

Library Science as a Common Digital Space of Scientific Knowledge Subspace

Nikolay E. Kalenov

Kalenov Nikolay Evgenievich,
National Research Centre
“Kurchatov Institute”,
32a Leninsky Prospekt,
Moscow, 119991, Russia,
Doctor of Technical Sciences,
Professor Chief Researcher,
Department of Supercomputer
Systems and Parallel Computing

ORCID: 0000-0001-5269-0988

SPIN: 3135-3969

e-mail: nekalenov@mail.ru

Received 22.05.2025

Revised 22.07.2025

Accepted 23.07.2025

Abstract. The article is dedicated to the problem of forming the Common Digital Space of Scientific Knowledge (CDSSK) content. CDSSK is a structured information environment that ensures the formation, storage, and provision of multi-species digital scientific information as linked data, the accuracy of which is confirmed by the scientific community. CDSSK represents a combination of universal and thematic subspaces that reflect heterogeneous objects related to scientific knowledge. The object can be a digital copy of a physical entity (for example, a book, museum object, archival document, etc.), a database, information about an event, organization, scientific fact, etc. The article presents information about the current state of work in the field of forming the CDSSK and discusses issues related to the reflection of Library Science as a scientific field within the CDSSK. A variant of the structure of the subspace “Library Science” is proposed. It includes classes of objects such as “key concepts”, “persons”, “publications”, “documents”, “organizations”, and “scientific events”. The objects attributes of these classes and various types of relationships, including those with objects from other subspaces, are considered.

Keywords: library science, linked data, ontological approach, scientific knowledge, electronic libraries, scientific heritage

Citation: Kalenov N. E. Library Science as a Common Digital Space of Scientific Knowledge Subspace. *Bibliosphere*. 2025. № 3. P. 41–49. <https://doi.org/10.20913/1815-3186-2025-3-41-49>

Введение

Целью статьи является информирование библиотечной общественности о ходе исследований, связанных с формированием Единого цифрового пространства научных знаний (ЕЦПНЗ) и привлечение ученых-библиотековедов, студентов и аспирантов библиотечных вузов к работам по формированию в рамках ЕЦПНЗ таких научных направлений, как библиотековедение, библиографоведение и смежных с ними.

Концепция ЕЦПНЗ как структурированной информационной среды, отражающей научные достижения, была предложена в 2019 г. (Антопольский и др., 2019). До этого высказывалось много соображений общего характера, касающихся необходимости создания «единого информационного пространства» (Васильева, 2013; Саенко, 2014) или «электронного пространства знаний» (Вершинин, 2016).

В 2020 г. были опубликованы основные принципы создания ЕЦПНЗ (Антопольский и др., 2020), а Межведомственный суперкомпьютерный центр Российской академии наук (МСЦ РАН) организовал всероссийскую научную конференцию «Единое цифровое пространство научных знаний: проблемы и решения». В сборнике материалов этой конференции (Единое цифровое..., 2021) обсуждаются цели создания ЕЦПНЗ, технические технологические и правовые аспекты его построения.

Общая цель создания ЕЦПНЗ – формирование и поддержка цифровой информационной

среды, необходимой для решения комплекса задач развития общества, обеспечивающих (Савин, 2020):

- информационное сопровождение научных исследований;
- поддержку образовательных процессов, начиная от средней школы и кончая аспирантурой;
- популяризацию науки;
- сохранность научных знаний;
- процессы мониторинга и управления наукой.

Таким образом, ЕЦПНЗ должно выполнять научно-информационные, образовательные, общекультурные и управленческие функции.

Разработка ЕЦПНЗ базируется на принципах semantic WEB (Лукичев, 2024; Hogan, 2020; Matikonda et al., 2020; Zhang, Lobov, 2024) с использованием онтологического подхода (Марчук А. Г., Марчук П. А., 2014; Furner, 2012). Контент ЕЦПНЗ представляет собой совокупность разнородных связанных данных, что соответствует современным подходам к отражению библиотечной информации (Концептуальная..., 2024; Bekiari et al., 2016; Galeffi et al., 2017).

К настоящему моменту сотрудниками МСЦ РАН разработаны архитектура ЕЦПНЗ (Каленов, Сотников, 2020), структура онтологии ЕЦПНЗ (Каленов, Сотников, 2023, 2024; Kalenov et al., 2023), построена модель универсального подпространства ЕЦПНЗ (Vlasova et al., 2024), разработан и зарегистрирован в Федеральном

институте промышленной собственности диалоговый программный комплекс, обеспечивающий формирование онтологии конкретных подпространств ЕЦПНЗ (Власова, Каленов, 2024).

Разработанные элементы ЕЦПНЗ базируются на расширении возможностей языка описаний онтологий OWL¹.

Структура Единого цифрового пространства научных знаний

Основным элементом ЕЦПНЗ является объект, представляющий собой совокупность данных, отражающих определенную сущность. Это может быть конкретный человек, конкретная книга, архивный документ, научное понятие (например, «второй закон Ньютона», «формула Эйнштейна», «комплектующие библиотек»), научное мероприятие.

Объект характеризуется набором атрибутов, каждый из которых для этого объекта может принимать одно или несколько значений.

Значения атрибутов априори декларируются как обязательные или факультативные и как уникальные или множественные. Набор атрибутов каждого объекта определяется исходя из роли объекта в ЕЦПНЗ. Обязательным атрибутом каждого объекта является его наименование (для персоны – фамилия или имя).

Объекты, характеризующиеся одинаковыми наборами атрибутов, объединяются в классы. Классы объектов подразделяются на предметные и вспомогательные. Предметные классы отражают «материальные сущности», такие как персоны, публикации, музейные предметы и т. п., а также результаты научной деятельности (постулаты, теоремы, научные открытия) и события, связанные с наукой. Вспомогательные классы включают объекты, необходимые для обработки данных в среде semantic WEB, в том числе такие объекты, как единицы измерения, временные характеристики, форматы данных и т. п. Как предметные, так и вспомогательные классы объектов могут создаваться по мере необходимости. Каждый класс входит в одно из подпространств (ПП) ЕЦПНЗ. Предметные классы объектов, относящихся к одному научному направлению, объединяются в тематические ПП. Вспомогательные классы, а также предметные классы объектов мультидисциплинарного характера, образуют универсальное подпространство.

Классификация атрибутов объектов

В отличие от стандартного OWL атрибуты объектов ЕЦПНЗ подразделяются на 4 вида.

Простые атрибуты первого рода. Их значения являются литералами любого вида (текст, число,

формула, URL и т. п.); к ним относятся, например, фамилия персоны, название книги и текст аннотации к ней, ученая степень персоны и т. п.

Простые атрибуты второго рода. Их значения представлены значениями атрибутов объектов других классов. Примерами таких атрибутов являются дата, относящаяся к тому или иному событию (представляется значением атрибута объекта класса «Временные характеристики» универсального ПП), место рождения персоны или город как элемент адреса (может быть представлен значением атрибута объекта класса «Административные единицы» ПП «География») и т. п.

Составные атрибуты первого рода. Значение такого атрибута представляет собой несколько связанных литералов, являющихся значениями атрибутов объектов одного из вспомогательных классов. Примером может служить любой атрибут, значение которого представлено числом и единицей измерения (например, объем фонда библиотеки в экземплярах или в названиях).

Составной атрибут второго рода. Значение атрибута представляет собой иерархическую цепочку значений различных характеристик, относящихся к объектам разных классов. Пример – книговыдача в библиотеке в различные периоды.

Атрибут как связь. Этот вид атрибутов используется в случаях, когда в интерфейсе ввода удобнее запрашивать не формирование связи, а атрибут, фактически представляющий собой связь определенного класса. Пример: ввод данных об авторе, оппонентах, научных руководителях диссертаций. В онтологии они отражаются как значения связи диссертации с персонами, но в интерфейсе ввода их целесообразнее определять как атрибуты этой диссертации.

Классификация связей ЕЦПНЗ

Отличительной особенностью структуры онтологии ЕЦПНЗ является введение различных видов связей между объектами. Вводятся три класса связей: *универсальные, квазиуниверсальные и специфические*.

Универсальные связи устанавливаются между любыми объектами, а также между любыми значениями атрибутов объектов или связей.

Квазиуниверсальные связи устанавливаются между объектом любого класса и объектом заданного класса.

Специфические связи устанавливаются между объектами заданных классов.

Каждая конкретная связь может являться простой или составной одного из трех родов.

Простые связи представляют собой аналогии триплетов RDF² и содержат указания

¹ <https://www.w3.org/OWL> (accessed 29.05.2025).

² <https://www.w3.org/TR/rdf12-schema/> (accessed 29.05.2025).

на «субъект» и «объект». К простым связям, в частности, относятся эквивалентность значений атрибутов или объектов. Пример эквивалентности значений атрибутов – различные написания фамилии («Столяров», «Stoliarov», «Stolyarov»). Примером эквивалентности объектов может служить разнородная информация об одном и том же объекте, представленная в различных ПП (например, описание одного и того же события в ПП «История» и в ПП «Экономика»).

Составные связи первого рода содержат дополнительно к указаниям «субъекта» и «объекта» значение атрибута связи. Примеры: специфическая связь персоны с научным открытием или с публикацией (роль в создании), квазиуниверсальная связь научного результата с классификационной системой и т. п.

Составные связи второго и третьего родов являются иерархическими. Связь второго рода описывает вариант, когда атрибуты более низкого уровня относятся ко всем значениям атрибутов предыдущего уровня (например, связь между сотрудником и организацией, указывающая на должность и даты начала и окончания работы в этой должности). Составная связь третьего рода описывает более сложную иерархию, когда каждое значение атрибута верхнего уровня имеет свои атрибуты следующего уровня (например: связь описывает роль персоны в организации и, в зависимости от этой роли, выбираются атрибуты значения связи). Более подробно с классификацией связей ЕЦПНЗ можно ознакомиться в работе С. А. Власовой и Н. Е. Каленова (2024).

Отражение библиотечных научных направлений в Едином цифровом пространстве научных знаний

Библиотечное и библиографическое выступают универсальными значимыми научными дисциплинами, вносящими существенный вклад в развитие многих направлений науки. Они содержат основы научных знаний в области методов и средств информационного обеспечения ученых, без использования которых в современных условиях развитие науки невозможно, поэтому отражение в ЕЦПНЗ знаний по этим научным направлениям является важной и актуальной задачей.

Исследования в области развития элементов ЕЦПНЗ применительно к информационно-библиотечной сфере в последние годы ведутся в Центральной научной библиотеке Уральского отделения Российской академии наук (Герасименко, 2023; 2024), но носят прикладной характер и ориентированы на конкретный контингент пользователей Уральского региона.

Ниже предлагается минимальный вариант структуры ПП «Библиотечное» и иллюстрация его реализации на базе разработанных программных средств³.

Классы объектов ПП «Библиотечное»:

- основные понятия;
- стандарты и модели;
- документы;
- персоны;
- публикации;
- библиотеки;
- библиотечные вузы;
- общественные организации;
- научные мероприятия;
- базы данных и мультимедиа.

Атрибуты и связи объектов

Обязательным атрибутом объектов каждого класса является наименование объекта, поэтому ниже, в примерном перечне атрибутов, этот атрибут не приводится. Связь, указанная между объектами классов «А» и «В» при описании класса «А», не повторяется при описании класса «В».

Класс «основные понятия». Атрибуты объектов: «определение» (повторяющийся составной атрибут второго рода, содержащий текст и ссылку на публикацию, откуда он взят). Связи: с персонами (составная связь первого рода «роль персоны в формировании понятия»), с документами и публикациями (простая связь «впервые сформулировано»).

Класс «стандарты и модели». Атрибуты: вид объекта (простой обязательный атрибут первого рода с фиксированными значениями), ссылка на внешний регламентирующий документ (простой обязательный атрибут), ссылка на текст стандарта или модели (факультативный «атрибут как связь» с публикацией или документом, имеющимся в ЕЦПНЗ).

Класс «документы». Атрибуты: вид документа (простой атрибут первого рода с фиксированными значениями), дата выпуска (простой атрибут второго рода), полный текст или изображение документа (простой обязательный атрибут). Связи: с персонами, организациями любого вида, публикациями, научными мероприятиями (составные связи первого рода с фиксированным набором значений для различных связей⁴).

Класс «персоны». Атрибуты: биографические данные – простые атрибуты первого рода

³ Подчеркиваем, что это только примеры; перечень и классов, и атрибутов, и связей объектов в ходе проектирования ПП будет существенно изменяться и уточняться, исходя из результатов глубокого анализа библиотечного как научного направления.

⁴ Для связи с персонами перечень значений может включать «автор», «владелец», «о нем», для связи с вузами – «курс лекций», «протокол заседания ученого совета»; с научными библиотеками – научный отчет, с публикациями – «впервые опубликован» и т. п.

(фамилия, имя, отчество, ученая степень и звание, биография, библиография⁵) и простые атрибуты второго рода (даты и географические объекты, связанные с деятельностью персоны). Связи: с публикациями (составная связь первого рода с фиксированными значениями), с организациями различного типа (роль в деятельности организации – в зависимости от «глубины» отражения может формироваться как составная связь первого, второго или третьего родов с факультативными атрибутами связи), с научными мероприятиями (степень участия – составная связь первого рода с фиксированными значениями).

Класс «публикации». Атрибуты: в качестве простых атрибутов первого рода могут отражаться отдельные элементы библиографического описания или (в зависимости от степени принятой детализации) полное описание в виде текста; независимо от этого, для обеспечения универсального поиска и навигации по ЕЦПНЗ, указывается дата издания публикации как простой атрибут второго рода. В качестве обязательного атрибута выступает полный текст публикации, хранящийся в ЕЦПНЗ, или гарантированная ссылка на полный текст, доступный в НЭБ или другой электронной библиотеке. Связи: основные связи между публикациями и объектами других классов приведены выше; кроме них, соответствующие составные связи первого рода устанавливаются между публикациями и организациями, они указывают на роль организации в подготовке публикации. Аналогичные связи устанавливаются между публикациями и научными мероприятиями при отражении в ЕЦПНЗ материалов конференций, а также между публикациями и представленными в них базами данных (если последние отражены в ЕЦПНЗ как отдельные объекты).

Класс «библиотеки». Атрибуты: местоположение (атрибут как связь с объектом класса «административные единицы» ПП «География»), контакты (простые атрибуты: почтовый адрес, номера телефонов, e-mail), перечень основных показателей, характеризующих деятельность библиотеки (количественные характеристики – составные атрибуты второго рода), направления научной деятельности (атрибут как квазиуниверсальная связь, указывающая на разделы классификационных систем, входящих в универсальное ПП), текстовая информация о библиотеке (простой атрибут). Связи: с вузами (составные связи различного уровня, отражающие варианты научного сотрудничества), с общественными организациями (составная связь первого рода, отражающая роль библиотеки

в общественной организации), с научными мероприятиями (роль в организации), с базами данных (роль в формировании и поддержке).

Класс «библиотечные вузы». Атрибуты: местоположение и контакты (аналогичные приведенным выше), информация о вузе, перечень специальностей, по которым вуз готовит студентов и аспирантов (атрибут как квазиуниверсальная связь, указывающая на разделы классификатора ВАК, входящего в универсальное ПП).

Класс «общественные организации». Атрибуты: простой атрибут «описание организации», ссылка на Устав организации (если он представлен как объект класса «документы»), устанавливается «атрибут как связь», если дается ссылка на внешний ресурс, формируется простой атрибут первого рода, дата образования (простой атрибут второго рода). Связи: указываются персоны и организации, участвующие в деятельности общественной организации с указанием их роли (составная связь первого или второго родов, в зависимости от временной детализации).

Класс «базы данных и мультимедиа». Атрибуты: информация о ресурсе, условия доступа к ресурсу, внешняя ссылка на ресурс. В зависимости от роли в формировании или поддержке ресурса персон и организаций отражаются связи с ними, а также с отраженными в ЕЦПНЗ публикациями, описывающими этот ресурс.

Пример интерфейса формирования элементов онтологии ПП «Библиотекосведение»

Для формирования онтологии ЕЦПНЗ (подпространств, классов, атрибутов объектов и связей) разработана диалоговая сетевая программа с удобным пользовательским интерфейсом. Ниже приведены примеры с комментариями, демонстрирующие возможности программы.

На [рисунке 1](#) показано основное меню блока формирования и редактирования элементов ЕЦПНЗ. На предлагаемой странице авторизованный пользователь, имеющий права администратора, должен выбрать, какой элемент он собирается создать или редактировать. В этом примере выбирается «подпространство». На [рисунке 2](#) представлена страница формирования ПП – необходимо задать его название, двухсимвольный код (в данном примере LS) и сформулировать описание. В правой части страницы приведен список ранее введенных ПП, каждое наименование из этого списка является активной ссылкой, при переходе по которой выдается информация об этом ПП.

На [рисунке 3](#) представлена страница формирования нового класса («Библиотеки») внутри выбранного ПП «Библиотекосведение». Формирование класса предусматривает присвоение ему двухсимвольного кода (в этом случае Lb).

⁵ Здесь могут приводиться все публикации, связанные с данной персоной, но публикации, представляющие наибольший интерес с точки зрения научных знаний и представленные в оцифрованном виде в ЕЦПНЗ или в общедоступных электронных библиотеках, отражаются в классе «публикации». И между ними и персоной устанавливаются именованные связи.

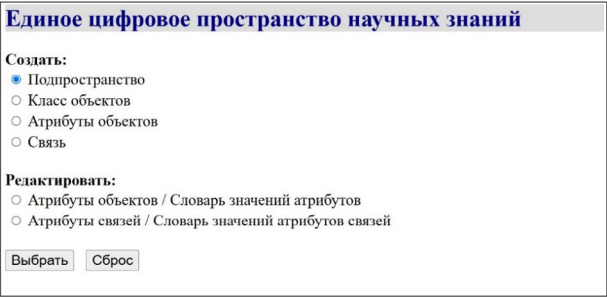


Рис. 1. Меню выбора элемента
Fig. 1. Item Selection Menu

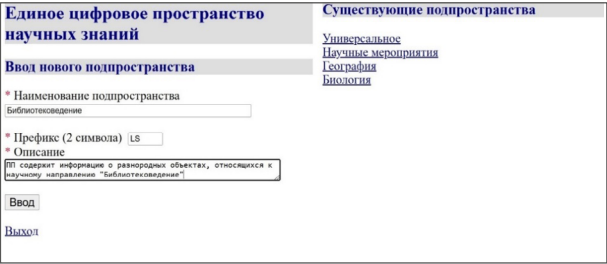


Рис. 2. Страница формирования подпространства
Fig. 2. Subspace Formation page

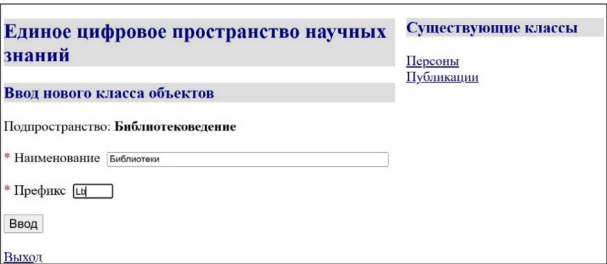


Рис. 3. Страница формирования класса
Fig. 3. Class formation page

В правой части формы приведен перечень уже введенных классов, каждое наименование является активной ссылкой, перейдя по которой пользователь увидит перечень атрибутов объектов этого класса.

На рисунке 4 приведен фрагмент страницы ввода атрибутов объектов класса «Библиотеки». Правая часть показывает, что ранее был сформирован атрибут «Наименование» библиотеки. В приводимом примере формируется атрибут «Объем фонда», после ввода этого наименования система запрашивает формат представления значений атрибута. Здесь это – «количественная характеристика», предусматривающая при вводе конкретных данных указание на единицу измерения и число. После ввода формата данных система запрашивает, есть ли у атрибута уточняющие атрибуты (атрибуты второго уровня). Объем фонда имеет смысл приводить на конкретную дату, поэтому он рассматривается как составной атрибут второго рода (рис. 5), и на запрос системы вводится наименование атрибута «дата указания объема фонда»

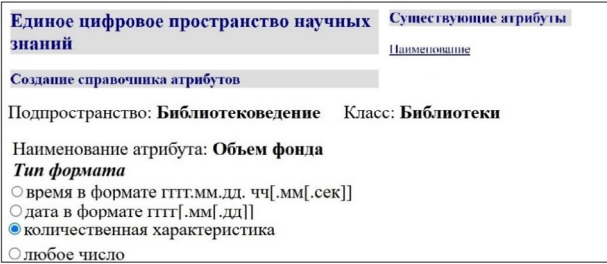


Рис. 4. Фрагмент страницы выбора формата атрибута
Fig. 4. Fragment of the attribute format selection page

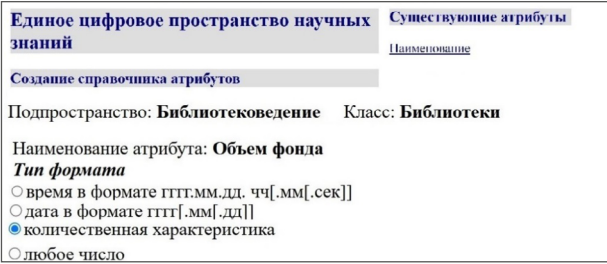


Рис. 5. Фрагмент страницы ввода двухуровневого атрибута
Fig. 5. Fragment of the page for entering a two-level attribute

и формат типа «дата». В дальнейшем, при вводе данных, соответствующий программный блок предложит ввести значения всех указанных атрибутов с контролем их формата.

При рассмотрении связей между объектами внутри ПП можно воспользоваться уже сформированными связями или создать новые.

При выборе из меню (рис. 1) опции создания связи система предложит выбрать класс связи (рис. 6) и после выбора покажет список уже введенных связей выбранного класса, который можно дополнить (пример фрагмента списка сформированных специфических связей приведен на рисунке 7).

При вводе новой связи, в зависимости от ее класса и рода, система запросит ввод классов «субъекта» и «объекта» связи, а также необходимые атрибуты и их значения.

Сформированная онтология является основой для формирования контента – ввода атрибутов и связей конкретных объектов определенного ПП. В первом приближении за основу

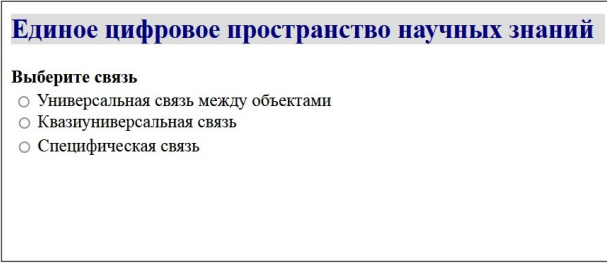


Рис. 6. Меню выбора связи
Fig. 6. Relation selection menu

Единое цифровое пространство научных знаний	
Ввод новой специфической связи	
* Наименование связи	Существующие специфические связи
Описание связи	связь: персоны с публикацией связь: персоны с квалификационной работой связь: персоны с документом связь: персоны с событием (мероприятием) связь: публикации с организацией связь: публикации с языком связь: персоны с организацией связь: публикации с научным мероприятием связь: научного мероприятия с организацией

Рис. 7. Фрагмент страницы со списком сформированных специфических связей
Fig. 7. A fragment of a page with a list of specific relationships formed

наполнения ПП «Библиотекведение» можно взять «Библиотечную энциклопедию» (Библиотечная энциклопедия, 2007) и базовые учебники по библиотечным научным дисциплинам (например, Библиотекведение..., 2024; Коршунов и др., 2023).

Заключение

В статье предложена лишь упрощенная модель отражения библиотекведения в ЕЦПНЗ. Для обеспечения полноценной интеграции научного направления в ЕЦПНЗ необходимо провести серьезную исследовательскую работу по его структуризации, выделению основ и базовых закономерностей, определению наиболее значимых источников знаний в этой области. В этой работе могут быть заинтересованы научные сотрудники академических библиотек и библиотечных вузов. Включение библиотечных научных дисциплин в ЕЦПНЗ позволит, с одной стороны,

существенно поднять их престиж, познакомить с историей их развития и современным состоянием широкий круг пользователей, привлечь к исследованиям в этих областях студентов и аспирантов. С другой стороны – интеграция библиотечных наук в ЕЦПНЗ послужит стимулом для их развития в направлении выявления их связей с другими научными областями как в гуманитарной, так и в естественно-научной областях знаний. Разработчики ЕЦПНЗ открыты для сотрудничества с библиотеками и готовы оказывать им всяческую помощь, в том числе предоставив возможность пользоваться разработанными программными средствами формирования онтологии ЕЦПНЗ и наполнения его контента.

Работа выполняется в НИЦ «Курчатовский институт» в рамках государственного заказа.

*Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.
The author has read and approved the final manuscript.*

Конфликт интересов
Автор заявляет об отсутствии конфликтов интересов, требующих раскрытия в этой статье.

Conflict of interest
The author declares no conflict of interest related to this article.

Список источников / References

- Антопольский А. Б., Босов А. В., Савин Г. И., Сотников А. Н., Цветкова В. А., Каленов Н. Е., Серебряков В. А., Ефременко Д. В. Принципы построения и структура единого цифрового пространства научных знаний (ЕЦПНЗ) // Научно-техническая информация. Серия 1, Организация и методика информационной работы. 2020. № 4. С. 9–17 [Antopolskii AB, Bosov AV, Savin GI, Sotnikov AN, Tsvetkova VA, Kalenov NE, Serebryakov VA and Efremenko DV (2020) Principles of construction and structure of the Common Digital Space of Scientific Knowledge (CDSSK). Nauchno-technicheskaya informatsia. Seriya 1, Organizatsiya i metodika informatsionnoi raboty 4: 9–17. (In Russ.)].
- 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 [Antopolskii AB,

- Kalenov NE, Serebryakov VA and Sotnikov AN (2019) On a Common Digital Space of Scientific Knowledge. Vestnik Rossiiskoi akademii nauk 89 (7): 728–735. (In Russ.)].
- Библиотекведение. Общий курс: учебник / науч. ред. М. Н. Колесникова. Санкт-Петербург: Профессия, 2024. 227 с. [Kolesnikova MN (ed.) (2024) Library science. General course: a textbook. Saint Petersburg: Professiya. (In Russ.)].
- Библиотечная энциклопедия. Москва: Пашков дом, 2007. 1299 с. [(2007) Library encyclopedia. Moscow: Pashkov dom. (In Russ.)].
- Васильева М. М. Формирование единого информационного пространства России в условиях глобализации // Вестник Московского государственного лингвистического университета. 2013. № 24. С. 92–104 [Vasil'eva MM (2013) The formation of a unified information space in Russia in the context of globalization. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta 24: 92–104. (In Russ.)].

- Вершинин А. П. Единое российское электронное пространство знаний: вопросы права // Университетская книга. 2016. № 10. С. 31–33 [Vershinin AP (2016) Unified Russian electronic knowledge space: questions of law. Universitetskaya kniga 10: 31–33. (In Russ.)].
- Власова С. А., Каленов Н. Е. Диалоговый программный комплекс формирования онтологии Единого цифрового пространства научных знаний // Программные продукты и системы. 2024. Т. 37, № 4. С. 514–523 [Vlasova SA and Kalenov NE (2024) Dialogical software complex for the Common Digital Space of Scientific Knowledge ontology formation. Programmnye produkty i sistemy 37 (4): 514–523. (In Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.15827/0236-235X.148.514-523>
- Герасименко А. Ю. Навигатор по цифровому пространству научных знаний Уральского региона: концепция и структура // Библиосфера. 2024. № 4. 32–42 [Gerasimenko AYU (2024) Navigator of the digital space of scientific knowledge in the Ural region: concept and structure. Bibliosfera 4: 32–42. (In Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.20913/1815-3186-2024-4-32-42>
- Герасименко А. Ю. Научно-образовательная инфосфера Уральского региона в едином цифровом пространстве научных знаний // Труды ГПНТБ СО РАН. 2023. № 3. С. 58–66 [Gerasimenko AYU (2023) Scientific and educational infosphere of the Ural Region in the Common Digital Space of Scientific Knowledge. Trudy GPNTB SO RAN 3: 58–66. (In Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2023-3-58-66>
- Единое цифровое пространство научных знаний: проблемы и решения : сб. науч. тр. / под ред. Н. Е. Каленова, А. Н. Сотникова. Москва ; Берлин : Директ-медиа Паблишинг, 2021. 464 с. [Kalenov NE and Sotnikov AN (eds) Common digital space of scientific knowledge: problems and solutions: coll. of sci. papers. Moscow, Berlin: Directmedia Publishing. (In Russ.)].
- Каленов Н. Е., Сотников А. Н. Архитектура Единого цифрового пространства научных знаний // Информационные ресурсы России. 2020. № 5. С. 5–8 [Kalenov NE and Sotnikov AN (2020) The architecture of the Common Digital Space of Scientific Knowledge. Informatsionnye resursy Rossii 5: 5–8. (In Russ.)].
- Каленов Н. Е., Сотников А. Н. Единое цифровое пространство научных знаний как интегратор политематических информационных ресурсов // Доклады Российской академии наук. Математика, информатика, процессы управления. 2024. Т. 515, № 1. С. 114–123 [Kalenov NE and Sotnikov AN (2024) Common Digital Space of Scientific Knowledge as an integrator of polythematic information resources. Doklady Rossiiskoi akademii nauk. Matematika, informatika, protsessy upravleniya 515 (1): 114–123. (In Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.31857/S2686954324010177>
- Каленов Н. Е., Сотников А. Н. Структура онтологии Единого цифрового пространства научных знаний // Научно-техническая информация. Серия 2, Информационные процессы и системы. 2023. № 7. С. 20–26 [Kalenov NE and Sotnikov AN (2023) Structure of the Common Digital Space of Scientific Knowledge ontology. Nauchno-tehnicheskaya informatsiya. Seriya 2, Informatsionnye protsessy i sistemy 7: 20–26. (In Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.36535/0548-0027-2023-07-3>
- Концептуальная эталонная модель CIDOC CRM : пер. с англ. / отв. ред. А. Б. Антопольский. Москва : ИНИОН, 2024. 398 с. [Antopolskii AB (ed.) (2024) CIDOC CRM conceptual reference model: transl. from Engl. Moscow: INION. (In Russ.)].
- Коршунов О. П., Леликова Н. К., Лиховид Т. Ф. Библиографоведение : учебник. Санкт-Петербург : Профессия, 2023. 336 с. [Korshunov OP, Lelikova NK and Likhovid TF (2023) Bibliography science: a textbook. Saint Petersburg: Professiya. (In Russ.)].
- Лукичев Р. В. Эволюция технологий семантического веба: проблемы и перспективы // Программные системы и вычислительные методы. 2024. № 3. С. 37–43 [Lukichev RV (2024) The evolution of semantic web technologies: problems and prospects. Programmnye sistemy i vychislitel'nye metody 3: 37–43. (In Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.7256/2454-0714.2024.3.71719>
- Марчук А. Г., Марчук П. А. Базовая онтология неспецифических сущностей BONE и ее использование для построения информационных систем // Вестник СибГУТИ. 2014. № 4. С. 118–128 [Marchuk AG and Marchuk PA (2014) The basic ontology of nonspecific entities BONE and its use for information systems. Vestnik SibGUTI 4: 118–128. (In Russ.)].
- Савин Г. И. Единое цифровое пространство научных знаний: цели и задачи // Информационные ресурсы России. 2020. № 5. С. 3–5 [Savin GI (2020) Common Digital Space of Scientific Knowledge: goals and objectives. Informatsionnye resursy Rossii 5: 3–5. (In Russ.)].
- Саенко И. Б. Подход к построению системы показателей качества единого информационного пространства // Естественные и математические науки в современном мире. 2014. № 14. С. 51–56 [Saenko IB (2014) Approach to building a system of quality indicators for a unified information space. Estestvennye i matematicheskie nauki v sovremennom mire 14: 51–56. (In Russ.)].
- Bekiari C, Doerr M, Le Boeuf P and Riva P (eds) (2016) Definition of FRBRoo: a conceptual model for bibliographic information in object-oriented formalism. Den Haag: IFLA.
- Furner J (2012) FRSAD and the ontology of subjects of works. Cataloging & Classification Quarterly 50 (5/7): 494–516.
- Galeffi A, Bertolini MV, Bothmann RL, Escolano Rodríguez E and McGarry D (2017) Statement of international cataloging principles (ICP). Den Haag: IFLA.
- Hogan A (2020) The semantic web: two decades on. Semantic Web 11 (1): 169–185. DOI: <https://doi.org/10.3233/SW-190387>
- Kalenov NE, Sobolevskaya IN and Sotnikov AN (2023) Common Digital Space of Scientific Knowledge

- ontology structurization. Lobachevskii Journal of Mathematics 44 (7): 2738–2748. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1995080223070235>
- Matikonda V, Gautam S, Jat AS (2020) Semantic web technologies: challenges and applications. Journal of Critical Reviews 7 (17): 3388–3390.
- Vlasova SA, Kalenov NE and Sotnikov AN (2024) Ontology of the universal subspace of Common Digital Space of Scientific Knowledge. Automatic Documentation and Mathematical Linguistics 58 (Suppl. 1): S10–S16. DOI: <https://doi.org/10.3103/S0005105525700062>
- Zhang L and Lobov A (2024) Semantic web rule language-based approach for implementing knowledge-based engineering systems. Advanced Engineering Informatics 62-A: 102587. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aei.2024.102587>