



О.В. Кононова, Д.Е. Прокудин

**Подход к мета-описанию
терминологической базы
междисциплинарных научных
исследований**

Рекомендуемая форма библиографической ссылки

Кононова О.В., Прокудин Д.Е. Подход к мета-описанию терминологической базы междисциплинарных научных исследований // Научный сервис в сети Интернет: труды XXI Всероссийской научной конференции (23-28 сентября 2019 г., г. Новороссийск). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2019. — С. 456-468. — URL: <http://keldysh.ru/abrau/2019/theses/22.pdf>
doi:[10.20948/abrau-2019-22](https://doi.org/10.20948/abrau-2019-22)

Размещена также [презентация к докладу](#)

Подход к мета-описанию терминологической базы междисциплинарных научных исследований

О.В. Кононова¹, Д.Е. Прокудин^{1,2}

¹ *Университет ИТМО*

² *Санкт-Петербургский государственный университет*

Аннотация. В рамках исследования по разработке комплексного подхода к анализу развития терминологической базы развивающихся междисциплинарных исследований предлагается онтолого-ориентированный подход к структурированному описанию контекстного знания, структуры и мета-описания тезауруса отдельных междисциплинарных областей. Структуру тезауруса и мета-описание его элементов предлагается формировать на основе элементов метаданных Дублинского ядра (Dublin Core Metadata Element Set), что позволяет использовать тезаурус для задач автоматизированного поиска и идентификации контекстного знания поисковыми системами. В прикладном аспекте в рамках проведения комплексных исследований методов и инструментов поиска и экспликации контекстов массивов научной информации, визуализации иерархических и ассоциативных отношений между терминами предлагается методика создания электронных архивов открытого доступа с целью дальнейшего пополнения, систематизации и изучения контекстного знания. Описание контекстного знания на базе Dublin Core позволяет осуществлять автоматизированный обмен мета-описаниями по стандартному протоколу OAI-PMH.

Ключевые слова: контекстное знание, синтетический метод, тезаурус, мета-описание, Dublin Core, OAI-PMH

The Approach to the Meta-description of the Interdisciplinary Research Terminological Landscape

O.V. Kononova¹, D.E. Prokudin^{1,2}

¹ *ITMO University*

² *Saint-Petersburg State University*

Abstract. There is proposed an ontological-oriented approach to the structured description of contextual knowledge, structure and meta-description of the thesaurus of individual interdisciplinary areas as part of the study on the development of an integrated approach to the analysis of the terminological base of developing interdisciplinary research. The structure of the thesaurus and meta-description of its

elements are proposed to be formed on the basis of the Dublin Core Metadata elements (Dublin Core Metadata Element Set). It allows using the thesauri for automated search and identification of contextual knowledge by search engines. In the applied aspect during the complex research of methods and tools of search and explication of contexts of arrays of scientific information, visualization of hierarchical and associative relations between terms there is proposed the method of creation of open access electronic archives for the purpose of further replenishment, systematization and study of contextual knowledge. Description of contextual knowledge based on Dublin Core allows automated exchange of meta-descriptions using the standard OAI-PMH Protocol.

Keywords: contextual knowledge, synthetic method, thesauri, meta-description, Dublin Core, OAI-PMH

1. Введение

Проводимое авторами исследование ставит целью развитие науковедческих технологий извлечения, обработки и анализа знаний из информационных источников различной природы, обеспечивающих результативность научных исследований. Основной задачей является разработка специализированных тезаурусов новейших междисциплинарных научных исследований в области цифровой экономики: электронное государственное управление и умные технологии; социально-этические аспекты цифровой экономики – геймификация в социальной и научно-образовательной сферах; информатизация научной деятельности. Научное направление «Цифровая экономика», которая активно развивается в последнее время, как в мировом масштабе, так и в России.

В качестве основного подхода к изучению формирования терминологической базы применяется авторская методика автоматизированного извлечения и экспликации контекстного знания с использованием гибридного запроса (синтетический метод) для анализа и экспликации контекстов из информационных ресурсов текстовой модальности [4, 15]. Синтетический метод предполагает использование комбинации каскадного (результаты одного запроса автоматически входят в поисковый образ другого запроса) и тезаурусного (используется для автоматического расширения культурного контекста в ходе выполнения запроса) поиска, сочетания многослойных тематических абзацно-ориентированных (с вариацией используемых слоев) и частотно-ориентированных запросов. Метод направлен на кластеризацию и статистическую обработку научных текстов, позволяет формировать коллекции тематически релевантных фрагментов (тематических контекстов), выявлять контексты использования термин-концептов и ключевых слов, соотносить полученные контексты с областями знаний. Контекстное знание рассматривается как форма интерпретации текстов и входящих в них контекстов, полученных в результате поисковых запросов и экспликации их смыслов с применением технологий контекстного поиска и инструментальных средств и сред обработки информационных ресурсов из научных источников, а

также из публикаций общественно-политического дискурса, отражающих основные тенденции общественного развития. Методика представляет собой универсальный поисковый и аналитический инструмент, не зависящий от используемых программ и сред, языка изложения и формата представления информационных ресурсов.

С применением синтетического метода были последовательно:

- отобраны цифровые информационные ресурсы для извлечения из них текстов (научный и общественно-политический дискурсы);
- выявлены термин-концепты исследуемой предметной области;
- на основе выявленных термин-концептов произведён в отобранных цифровых информационных ресурсах поиск массивов текстов;
- экспертным методом из этих массивов сформированы корпуса текстов, релевантных исследуемому междисциплинарному научному направлению;
- с использованием выбранных информационных систем (T-Libra для русскоязычных и Voyant-Tools для англоязычных текстов) произведены экспликация контекстного знания и его контекстный анализ.

На первом этапе исследования был подготовлен тезаурус (как формальный набор выявленных контекстов) терминологической базы междисциплинарного научного направления «Цифровая экономика: электронное государственное управление и умные технологии». Для создания структурированного описания контекстного знания, структуры и мета-описания терминологической базы представленной междисциплинарной области были изучены различные подходы к структурированному описанию тезауруса, являющегося одной из форм представления контекстного знания.

2. Подходы к структурированному описанию контекстного знания

Процесс последовательной экспликации контекстного знания для выявления терминологической базы исследуемых междисциплинарных научных направлений привёл к уточнению понятия самого контекстного знания, а также к формированию его типологии. Для решения задачи структурированного описания контекстного знания, структуры и мета-описания тезауруса терминологической базы междисциплинарных научных исследований на основе онтологического подхода был произведён анализ современного состояния представления тезаурусов и онтологий.

Одним из наиболее популярных решений для представления тезаурусов является проект WordNet [10, 16]. Это решение используется для построения тезаурусов большого объёма, например, русского языка в целом (проект RussNet, <http://project.phil.spbu.ru/RussNet>). Также подобного рода ресурсы применяются как для создания собственных словарей, списков слов и выражений при решении частных задач [7]. Для просмотра и редактирования wordnet-тезаурусов, сохраненных в XML формате разработана свободно распространяемая программа VisDic (<http://nlp.fi.muni.cz/projekty/visdic/>).

Для формата описания тезауруса разработаны различные стандарты, которые представляют тезаурус в виде набора объектов нескольких типов, между которыми может быть несколько типов связей (ISO 27881986, ISO 27881986, ANSI/NISO Z39.191993, ГОСТ 7.25-2001, ГОСТ 7.24-2007). В некоторых стандартах также регламентирован формат представления тезауруса в текстовом виде, который предполагает его компьютерное представление (например, стандарт ANSI/NISO Z39.191993). Например, ГОСТ 7.25-2001 устанавливает правила разработки, структуру, состав и форму представления информационных тезаурусов, ориентированных на использование лексики русского языка и разрабатываемых в рамках автоматизированных информационных систем и сетей научно-технической информации [2].

Существуют различные подходы к описанию тезаурусов в информационных системах, достаточно подробно рассмотренные Нгуеном М.Х. и Аджиевым А.С. [8]. Все они основаны на конечной реализации тезауруса как лингвистической системы. В рамках решаемых задач проводимого исследования не используются лингвистические подходы и методы к формированию тезауруса. Поэтому для формального представления терминологической базы междисциплинарной научного направления достаточно использовать простые отношения между основными терминами (термин-концептами) и выявленными при помощи экспликации контекстного знания связанными с ним терминами (относительные термин-концепты), а также отношения синонимии. Помимо этого, учитывалось наличие кроме основной предметной области и других областей (в контексте исследования – подобластей), участвующих в формировании междисциплинарного научного направления.

3. Мета-описание тезауруса

Для описания структуры тезауруса предметной области был применён онтологический подход, который помимо определения соотношений между терминами предполагает расширение семантики, определяющей синонимию, иерархическое отношение и ассоциацию между терминами. В рамках онтологического подхода, когда онтология трактуется как система, состоящая из множества понятий (классов и подклассов, задаваемых базовыми, опорными термин-концептами), их атрибутов (относительные термин-концепты) и отношений, необходимых для ограничения интерпретации и использования понятий [6], под тезаурусом междисциплинарного направления научных исследований нами понимается список опорных термин-концептов, выделенных из научных статей и документов СМИ в соответствии с сформированными запросами и перечнем предметных областей. Опорные термин-концепты должны отражать концептуальные моменты междисциплинарного направления посредством описания контекстов их употребления. Такой подход позволяет определить связи между предметными областями, опорными термин-концептами и связанными с ними терминами и

понятиями. При этом применение синтетического метода, включающего поэтапную экспликацию контекстного знания из релевантных массивов (корпусов) текстовой модальности, позволяет строить явную иерархию уже на этапе формирования тезауруса междисциплинарной научной области.

Для описания структуры тезауруса и входящих в него терминов был взят набор из 14 элементов метаданных Дублинского ядра (Dublin Core Metadata Element Set, DCMES) [3]. Комбинация значений этих элементов была использована в качестве структурированного описания элементов тезауруса, что соответствует общему подходу использования данной спецификации к текстовым информационным ресурсам [1, 11, 12, 13, 14, 17]. Такой подход позволяет представлять тезаурус в форме, пригодной как для компьютерного представления, так и для осуществления автоматизированного поиска и идентификации поисковыми системами.

В предлагаемом подходе элементом тезауруса является термин-концепт или контекст тезаурусного вида. Мета-описание каждого термин-концепта состоит из следующего набора метаданных Dublin Core:

dc.title — название термин-концепта;

dc.subject — предметные области, по которым получен термин (например, по классификатору ГРНТИ);

dc.description — описание источников происхождения термин-концепта;

dc.contributor — автор (используется при наличии);

dc.date — дата включения термин-концепта в тезаурус;

dc:modified – дата последней модификации (внесения изменений) элемента тезауруса;

dc.type — тип термина или связи (ключевой термин-концепт, относительный термин-концепт, синоним и пр.);

dc.format — формат представления термина;

dc.identifier — идентификатор термин-концепта (например, ссылка на описание термин-концепта на сетевом ресурсе);

dc.source — название тезауруса, в рамках которого сформирован термин;

dc.coverage — отношения между описываемым термин-концептом и связанных с ним относительными термин-концептами (набор элементарных пар «ключевой термин-концепт – относительный термин-концепт»; количество пар неограниченно). Если в поле dc.type указано «синоним», то в этом поле указывается термины, с которыми у данного есть отношения синонимии;

dc.relation – связанные элементы, к которым, например, могут относиться ссылки на файлы, по которым был выявлен термин или иные вспомогательные файлы или ссылки на сторонние ресурсы.

Элементарная пара «ключевой термин-концепт – относительный термин-концепт» представляет собой блок многоуровневых иерархических структур тематических контекстов, строимый аналитическими ИС в рамках проводимого исследования. Одна запись тезауруса в «идеале» содержит одну такую пару, но

в реальности больше (по результатам относительных частотных запросов и значений частот).

На основе методики применения технологии автоматизированного извлечения и экспликации контекстного знания с использованием гибридного запроса (синтетический метод) в тезаурус категориально-терминологической базы междисциплинарного научного направления «Цифровая экономика: электронное государственное управление и умные технологии» были включены 50 термин-концептов по 4 выделенным в исследовании семантическим группам: «Власть», «Субъекты отношений», «Функциональные области», «Технологии». Для их структурированного описания был применён предлагаемый подход, что отражено в следующих примерах:

Пример 1. Термин «электронное правительство»

dc.title: электронное правительство

dc.subject: государственное и административное управление

dc.description: термин получен при относительном частотном запросе на массиве релевантных контекстов, сформированных из корпусов текстов статей из русскоязычных научных журналов по запросам «цифровая экономика» (2016, 2017 г.г.) и «цифровые технологии» (2011, 2017, 2018 г.г.), полученных из Научной электронной библиотеки; корпусов текстов из федеральной и региональной прессы по запросу «цифровая экономика» (2017 г.), полученных из электронной системы Интегрум

dc.date: 05.11.2018

dc.type: термин-концепт

dc.source: цифровая экономика: электронное государственное управление и умные технологии

dc.language: русский

dc.coverage: цифровая экономика

dc.coverage: цифровые технологии

dc.coverage: информационные технологии

dc.coverage: государственное управление

dc.coverage: умные технологии

Пример 2. Термин «цифровые технологии»

dc.title: цифровые технологии

dc.subject: государственное и административное управление

dc.description: термин получен при относительном частотном запросе на массиве релевантных контекстов, сформированных из корпусов текстов статей из русскоязычных научных журналов по запросам «цифровая экономика» (2016, 2017 г.г.) и «цифровые технологии» (2011, 2017, 2018 г.г.), полученных из Научной электронной библиотеки; корпусов текстов из федеральной и региональной прессы по запросу «цифровая экономика» (2017 г.), полученных из электронной системы Интегрум

dc.date: 05.11.2018

dc.type: синоним

dc.source: цифровая экономика: электронное государственное управление и умные технологии

dc.language: русский

dc.coverage: информационные технологии

4. Системы для представления структурированного описания тезауруса

В прикладном аспекте в рамках разрабатываемого синтетического метода как комплексного подхода к изучению контекстного знания предлагается создавать электронные архивы открытого доступа для накопления и систематизации в них контекстного знания для дальнейшего пополнения, систематизации и изучения его как в рамках данного проекта, так и для исследовательских целей всего научного сообщества. Прежде всего описание тезауруса как одного из видов контекстного знания на базе стандарта Dublin Core обеспечивает:

- компьютерное представление в информационных системах;
- возможность перевода в другие форматы представления (например, XML с последующим экспортом в форматы других систем) [9];
- открытый доступ к тезаурусу;
- дальнейшее архивирование.

Для решения задачи компьютерного представления тезауруса были рассмотрены различные программные платформы, в которых реализован стандарт представления информации Dublin Core. Прежде всего это программное обеспечение, позволяющее создавать электронные архивы открытого доступа. К нему можно отнести такие популярные решения как: DSpace (<https://duraspace.org/dspace/>), Eprints (<https://www.eprints.org/uk/>), Fedora (<https://duraspace.org/fedora/>), VIVO (<https://duraspace.org/vivo/>), INVENIO (<https://invenio-software.org>) и некоторые другие (<http://www.openarchives.org/pmh/tools/>). Самыми популярными являются платформы DSpace и Eprints, на которых функционирует подавляющее большинство институциональных репозиториев (в том числе и в России) [5]. Помимо реализации стандарта представления метаданных набором элементов Dublin Core эти решения обладают возможностью автоматизированного обмена метаданными по стандартному протоколу OAI-PMH, что позволяет реализовать сбор метаданных из инсталляций различных систем, их аккумуляцию (агрегирование) и решать поисковые задачи.

Однако, установка и настройка перечисленных систем требует работы с операционной системой и для их функционирования необходима установка дополнительного стороннего программного обеспечения. Поэтому для экспериментальных целей как паллиативное решение было выбрано свободно распространяемое программное обеспечение с открытым кодом Open Journal

Systems (OJS, <https://pkp.sfu.ca/ojs/>), которое представляет собой платформу полного издательского цикла, предназначенную для издания электронных журналов. Эта система более проста в установке и настройке и может работать на большинстве виртуальных хостингов. OJS также поддерживает формат представления метаданных Dublin Core и выполняет роль провайдера по протоколу OAI-PMH. В экспериментальных целях в инсталляцию OJS были введены описания нескольких терминов, полученных в ходе исследования. Для проверки корректности отображения метаданных была использована инсталляция системы Open Harvester Systems (OHS, <https://pkp.sfu.ca/ohs/>), которая выполняет роль сервера по протоколу OAI-PMH и настраивается на агрегацию метаданных с любых информационных ресурсов, выполняющих роль провайдеров. Пример представления метаданных приведён на рисунке 1.

цифровая экономика	
Каталог контекстов и тезаурусов	
VIEW ARCHIVE INFO	
FIELD	VALUE
Title	цифровая экономика
Creator	Кононова, О. В. Прокудин, Д. Е.
Subject	государственное и административное управление —
Description	термин получен при относительном частотном запросе на массиве релевантных контекстов, сформированных из корпусов текстов статей из русскоязычных научных журналов по запросам «цифровая экономика» (2016, 2017 г.г.) и «цифровые технологии» (2011, 2017, 2018 г.г.), полученных из Научной электронной библиотеки; корпусов текстов из федеральной и региональной прессы по запросу «цифровая экономика» (2017 г.), полученных из электронной системы Интегрум
Publisher	НИУ ИТМО
Contributor	—
Date	2019-04-19
Type	info:eu-repo/semantics/article info:eu-repo/semantics/publishedVersion — термин-концепт
Identifier	http://ojs.iculture.spb.ru/index.php/thesauri/article/view/1
Source	Thesauri; цифровая экономика: электронное государственное управление и умные технологии Тезаурус; цифровая экономика: электронное государственное управление и умные технологии
Language	ru
Relation	http://ojs.iculture.spb.ru/index.php/thesauri/article/downloadSuppFile/1/1
Coverage	цифровая экономика; цифровые технологии; информационные технологии; государственное управление; умные технологии —

Рис. 1. Описание термина схемой Dublin Core, полученное в агрегаторе OHS

5. Модель представления тезауруса в машиночитаемой форме

Предлагаемый подход к структурированному мета описанию тезауруса позволяет использовать различные информационные системы, которые поддерживают формат метаданных Dublin Core и автоматизированный протокол обмена метаданными OAI-PMH. Это даёт возможность создать и поддерживать работу исследовательской платформи-независимой сети, в которой любая исследовательская группа может создать свой тезаурус либо в существующей системе, либо в собственной инсталляции. При этом в исследовательских целях можно будет использовать как существующие, так и собственные агрегаторы (сборщики) метаданных из различных систем, в которых представлены тезаурусы или наборы терминов (рис. 2).

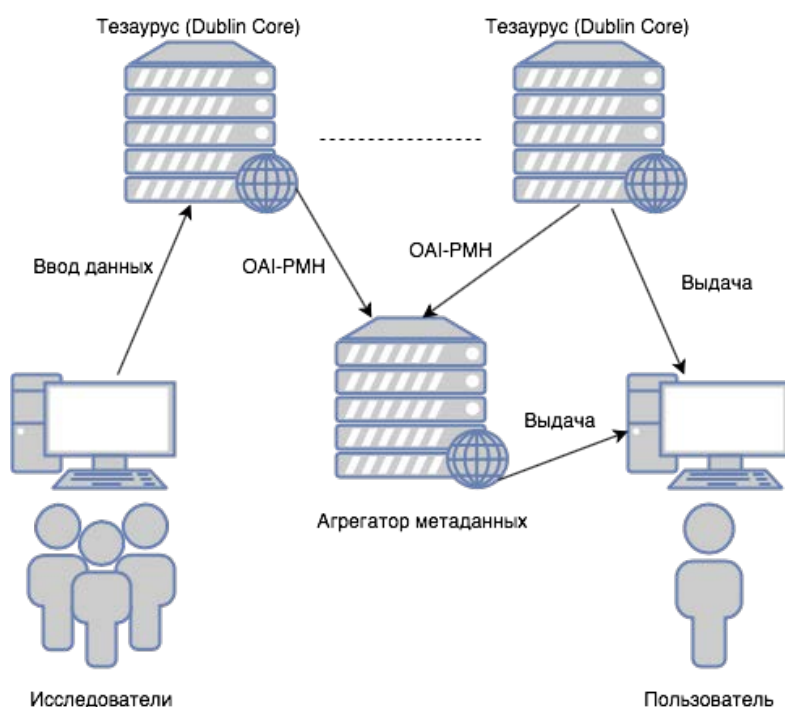


Рис. 2. Модель коллективного взаимодействия в распределённой среде

Использование агрегатора метаданных позволяет не только консолидировать описания терминов из распределённых тезаурусов, но и метаданные публикаций, представленных в различных электронных сетевых ресурсах (репозитории, электронные журналы, электронные библиотеки и пр.). Это даёт возможность представить в одном информационном пространстве как терминологическую базу, так и описания текстов, что позволит как находить тексты, релевантные определённым терминам, так и уточнять понятийный аппарат научных направлений при анализе метаданных отобранных текстов. При этом в настройках агрегатора можно задавать тематические наборы метаданных, тем самым ограничивая тематику агрегируемых текстов и делая более релевантным массив агрегированных текстов исследуемому тезаурусу. Такой подход был реализован при построении тезауруса на базе OJS

(<http://ojs.iculture.spb.ru>) и агрегатора на базе OHS (<http://ohs.iculture.spb.ru>), в котором помимо тезауруса агрегированы метаданные из 30 русскоязычных открытых репозиториях.

6. Выводы

Разрабатываемая методика изучения контекстного знания позволяет производить последовательную экспликацию контекстов и тем самым выявлять и формировать терминологическую базу развивающихся междисциплинарных научных направлений. За счет постоянного анализа новых документов и экспликации из них соответствующих контекстов терминологическая находится в состоянии постоянного обновления и уточнения.

Предлагаемое описание контекстного знания в целом и терминов в частности на базе Dublin Core обеспечит:

- построение распределённых пополняемых формальных тезаурусов и онтологий с использованием стандартного свободно распространяемого программного обеспечения;
- использование тезаурусов и его элементов для автоматизированного поиска и идентификации контекстного знания поисковыми системами;
- архивирование и открытый доступ к контекстному знанию;
- возможность автоматизированного обмена по протоколу OAI-PMH для агрегации мета описаний тезаурусов в системах, выполняющих роль OAI-PMH-серверов.

В дальнейшем предполагается:

- на основе апробации построить формальные тезаурусы, отражающие результаты проводимого исследования, и предоставить к ним открытый доступ;
- используя предлагаемый подход на основе проводимой классификации контекстного знания предложить его структурированное описание на базе спецификации Dublin Core;
- систематизировать и классифицировать информационные системы и программное обеспечение для обработки контекстного знания, разработать их представление на базе спецификации Dublin Core и составить доступный машиночитаемый каталог этих систем.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект 18-011-00923-а.

Литература

1. Волохин О.М. Технологическая модель построения информационного портала библиотеки с использованием метаданных Dublin Core // ГПНТБ. — Украина, Кировоградская ОУНБ им. Д.Чижевского. — URL: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2003/trud/tom1/sec/Doc64.HTML>.
2. ГОСТ 7.25-2001. Тезаурус информационно-поисковый одноязычный. Правила разработки, структура, состав и форма представления. — Взамен

- ГОСТ 7.25- 80; Введ. 2002-07-01. — М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001. — 16 с.
3. ГОСТ Р ИСО 15836-2011 Информация и документация. Набор элементов метаданных Dublin Core [Электронный ресурс]// Национальный стандарт Российской Федерации. — Москва, Стандартинформ, 2014. — URL: https://standartgost.ru/g/ГОСТ_Р_ИСО_15836-2011.
 4. Кононова О.В., Ляпин С.Х., Прокудин Д.Е. Исследование терминологической базы междисциплинарного научного направления «цифровая экономика» с использованием инструментов контекстного анализа // International Journal of Open Information Technologies. — 2018. — Vol. 6, — Iss. 12. — P. 57-66. — URL: <http://injoit.org/index.php/j1/article/view/648/632>.
 5. Кудим К.А., Проскудина Г.Ю., Резниченко В.А., Сравнение систем электронных библиотек EPrints 3.0 и DSpace 1.4.1 // Труды 9 всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» - RCDL2007. Переяславль-Залесский, 15–18 октября 2007 года. 2008. — URL: http://dspace.nsu.ru:8080/jspui/bitstream/nsu/143/1/paper_66_v2.pdf.
 6. Липунцов Ю.П. Электронное государство. Часть 1. Модели и архитектура. — М., ТЭИС, 2010. — 210 с.
 7. Лукашевич Н.В. Тезаурусы в задачах информационного поиска. — М., 2010. — 396 с.
 8. Нгуен М.Х., Аджиев А.С. Описание и использование тезаурусов в информационных системах, подходы и реализация // Электронные библиотеки. — 2004. — Т.7. — № 1. — URL: <https://elbib.ru/ru/article/247>.
 9. Негуляев Е.А. Универсальные схемы метаданных и задача описания веб-ресурсов // Библиосфера. — 2006. — № 1. — С. 43–54.
 10. Поляков В.Н. Проект WordNet и его влияние на технологии компьютерной и когнитивной лингвистики (Обзорная статья) // Труды Казанской школы по компьютерной и когнитивной лингвистике TEL-2002. — Казань, 2002. — С.6-61.
 11. Федотов А. М., Абделиева М. Н., Байдавлетов А. Т., Бапанов А. А., Самбетбаева М. А., Федотова О. А. Концептуальная модель научно-образовательной информационной системы // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Информационные технологии. — 2015. — Т. 13. — Вып. 3. — С. 52–67.
 12. Федотов А. М., Идрисова И. А., Самбетбаева М. А., Федотова О. А. Использование тезауруса в научно-образовательной информационной системе // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Информационные технологии. — 2015. — Т. 13. — Вып. 2. — С. 86–102.
 13. Федотов А.М., Леонова Ю.В. Требования к прототипу системы управления информационными ресурсами в распределенных информационных системах

- поддержки научных исследований // Вычислительные технологии. — 2018. — Т. 23. — № 5. — С. 82-109. — doi: 10.25743/ICT.2018.23.5.008.
14. Heuvel H. van den, Komen E., Oostdijk N.H.J. Metadata Collection Records for Language Resources // Calzolari N., Choukri K., Cieri C. (ed.). Proceedings of the Eleventh International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC2018), May 7-12, Miyazaki, Japan. — Miyazaki, Japan: European Language Resources Association (ELRA), 2018. — P. 1282-1288. — URL: <http://hdl.handle.net/2066/192404>.
 15. Kononova O., Prokudin D. Synthetic Method in Interdisciplinary Terminological Landscape Research of Digital Economy // SHS Web Conf. — 2018. — Vol. 50. — 01082. — doi: 10.1051/shsconf/20185001082.
 16. Miller G.A., Fellbaum, C. WordNet then and now // Lang Resources & Evaluation. — 2007. — 41(2). — P. 209-214. — doi: 10.1007/s10579-007-9044-6.
 17. Noor S., Shah L., Adil M., Gohar N., Saman G.E., Jamil S., Qayum F. Modeling and representation of built cultural heritage data using semantic web technologies and building information model // Computational and Mathematical Organization Theory. — 2018. — P. 1-24. — doi: 10.1007/s10588-018-09285-y.

References

1. Volohin O.M. The Technological Model of the Library Information Portal Creation based on Dublin Core Metadata // D.Chizhevsky Kirovograd Regional Universal Research Library, Kirovograd, Ukraine. — URL: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2003/trud/tom1/sec/Doc64.HTML> .
2. GOST 7.25-2001. Tezaurus informacionno-poiskovyj odnojazychnyj. Pravila razrabotki, struktura, sostav i forma predstavlenija. — Vzamen GOST 7.25- 80; Vved. 2002-07-01. — M.: IPK Izd-vo standartov, 2001. — 16 s.
3. GOST R ISO 15836-2011 Informacija i dokumentacija. Nabor jelementov metadannyh Dublin Core [Jelektronnyj resurs]// Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii. — Moskva, Standartinform, 2014. — URL: https://standartgost.ru/g/ГОСТ_P_ISO_15836-2011.
4. Kononova O.V., Lyapin S.Kh., Prokudin D.E. Studying the Interdisciplinary Terminological Landscape of Digital Economy with the Use of Contextual Analysis Tools // International Journal of Open Information Technologies. — 2018. — Vol. 6, — Iss. 12. — P. 57-66. — URL: <http://injoit.org/index.php/j1/article/view/648/632> .
5. Kudim K.A., Proskudina G.Yu, Reznichenko V.A. Comparison of repository systems EPrints 3.0 and DSpace 1.4.1 // Trudy 9 vserossijskoj nauchnoj konferencii «Jelektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tehnologii, jelektronnye kollekcii» - RCDL2007. Perejaslavl'-Zalesskij, 15–18 oktjabrja 2007 goda. — 2008. — URL: https://dspace.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/8917/paper_66_v2.pdf .

6. Lipuntsov Ju.P. Jelektronnoe gosudarstvo. Chast' 1. Modeli i arhitektura. — M., TJeIS, 2010. — 210 s.
7. Lukashevich N.V. Tezaurusy v zadachah informacionnogo poiska. — M., 2010. — 396 s.
8. Nguen M.Kh., Adzhiev A.S. Opisanie i ispol'zovanie tezaurusov v informacionnyh sistemah, podhody i realizacija // Jelektronnye biblioteki. — 2004. — T.7. — № 1. — URL: <https://elbib.ru/ru/article/247> .
9. Neguljaev E.A. Universal'nye shemy metadannyh i zadacha opisanija veb-resursov // Bibliosfera. — 2006. — № 1. — С. 43–54 .
10. Polyakov V.N. Proekt WordNet i ego vlijanie na tehnologii komp'juternoj i kognitivnoj lingvistiki (Obzornaja stat'ja) // Trudy Kazanskoj shkoly po komp'juternoj i kognitivnoj lingvistike TEL-2002. — Kazan', 2002. — S. 6-61 .
11. Fedotov A. M., Abdeliyeva M. N., Baidavletov A. T., Bapanov A. A., Sambetbayeva M. A., Fedotova O. A. Conceptual model of scientific and educational information system // Vestnik NSU Series: Information Technologies. — 2015. — Volume 13, Issue No 3. — P. 52-67 .
12. Fedotov A. M., Idrisova I. A., Sambetbayeva M. A., Fedotova O. A. Using the thesaurus in the scientific and educational information system // Vestnik NSU Series: Information Technologies. — 2015. — Volume 13, Issue No 2. — P. 86–102 .
13. Fedotov A.M., Leonova Y.V. Requirements for the prototype of the information resources management system in distributed information systems for the support of scientific research // Computational technologies. — 2018. — V. 23. — № 5. — P. 82-109. — doi: 10.25743/ICT.2018.23.5.008 .
14. Heuvel H. van den, Komen E., Oostdijk N.H.J. Metadata Collection Records for Language Resources // Calzolari N., Choukri K., Cieri C. (ed.). Proceedings of the Eleventh International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC2018), May 7-12, Miyazaki, Japan. — Miyazaki, Japan: European Language Resources Association (ELRA), 2018. — P. 1282-1288. — URL: <http://hdl.handle.net/2066/192404> .
15. Kononova O., Prokudin D. Synthetic Method in Interdisciplinary Terminological Landscape Research of Digital Economy // SHS Web Conf. — 2018. — Vol. 50. — 01082. — doi: 10.1051/shsconf/20185001082 .
16. Miller G.A., Fellbaum, C. WordNet then and now // Lang Resources & Evaluation. — 2007. — 41(2). — P. 209-214. — doi: 10.1007/s10579-007-9044-6 .
17. Noor S., Shah L., Adil M., Gohar N., Saman G.E., Jamil S., Qayum F. Modeling and representation of built cultural heritage data using semantic web technologies and building information model // Computational and Mathematical Organization Theory. — 2018. — P. 1-24. — doi: 10.1007/s10588-018-09285-y .