

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 24.08.2023 14:44:12
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению практических работ
по дисциплине

«Искусственный интеллект в профессиональной сфере»
для направления подготовки **54.03.01 Дизайн**
направленность (профиль) **Графический дизайн**

Пятигорск
2022

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

СОДЕРЖАНИЕ

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	3
<u>СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ</u>	5
<u>Практическая работа 1. Анализ современных программных средств с применением ИИ</u>	5
<u>Практическая работа 2 Формализация знаний Использование семантических сетей для представления знаний</u>	6
<u>Практические работы 3-5 Создание онтологии в системе PROTÉGÉ. Основы RDF и OWL</u>	11
<u>Практические работы 6 Разработка учебной экспертной системы</u>	56
<u>Практическая работа 7 Анализ существующих образовательных платформенных решений</u>	65
<u>Список литературы</u>	70

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

ВВЕДЕНИЕ

Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с кругом задач в области искусственного интеллекта, а также знакомство с основными понятиями и методами машинного обучения и их применением к задачам, относящимся к профессиональной области.

Задачи освоения дисциплины – ознакомление студентов с возможностями использования технологий искусственного интеллекта в профессиональной сфере.

В результате освоения дисциплины студенты должны:

- использовать принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности;
- выбирать цифровые технологии, программные средства для решения профессиональных задач;
- применять при решении задач профессиональной деятельности специализированное программное обеспечение и методы искусственного интеллекта;
- разрабатывать основные модули интеллектуальных систем, владеть приемами решения Практических задач в предметной области.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способен владеть рисунком и приемами работы, с обоснованием, художественного замысла дизайн-проекта, в макетировании и моделировании, с цветом и цветовыми композициями	ИД-1 _{ПК-1} Владеет рисунком и приемами работы, с обоснованием, художественного замысла дизайн-проекта, в макетировании и моделировании, с цветом и цветовыми композициями	Готовность применять при решении задач профессиональной деятельности специализированное программное обеспечение и методы искусственного интеллекта. Готовность разрабатывать основные модули интеллектуальных систем, владеть приемами решения практических задач в предметной области.
ПК-2 Способен обосновать свои предложения при разработке проектной идеи, основанной на концептуальном, творческом подходе к решению дизайнерской задачи	ИД-1 _{ПК-2} Определяет правила и принципы творческого решения дизайнерской задачи	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: № Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Практических занятий

Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Из них практическая подготовка, часов
--	-------------	---------------------------------------

5 семестр			
1.	Анализ современных программных средств с применением ИИ	1,5	1,5
2.	Формализация знаний Использование семантических сетей для представления знаний	3	3
3.	Создание онтологии в системе Protégé	4,5	4,5
4.	Разработка учебной экспертной системы.	1,5	1,5
5.	Анализ существующих образовательных платформенных решений.	3	3
	Итого за 5 семестр	0	0
	Итого	13,5	13,5

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практическая работа 1.

Анализ современных программных средств с применением ИИ.

Вопросы (компетенции, навыки) для освоения:

1. Изучить современные программные продукты, основанные на ИИ.
2. Научиться анализировать возможности программных средств с применением ИИ.

Задания для выполнения и методические рекомендации:

Задание 1

Используя приведенный ниже список интернет-ссылок, а также другие интернет-источники, изучите интеллектуальные системы, предлагаемые на рынке.

1. <https://www.zeluslugi.ru/info-czentr/stati/primery-iskusstvennogo-intellekta-programmy>
2. <https://3dnews.ru/1058498/intellektualnoe-prevoshodstvo-10-zaslugivayushchih-vnimaniya-aiservisov-i-prilogeniy>
3. <https://soware.ru/categories/artificial-intelligence-platforms>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна;
- системы с базами знаний;
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

- интеллектуальное обучение;
- нейронные сети.

Задание 2

Проанализируйте возможности, области применения, достоинства и недостатки изученных интеллектуальных систем. На основе анализа составьте отчет в табличной форме:

Название ПО или сервиса, версия	Возможности программы	Область применения	Стоимость	Источник информации (www.)

Сделайте вывод о рынке ПО. Рассчитайте удельный вес по области применения ПО. Изобразите результат графически (постройте диаграмму).

Практическая работа 2

Формализация знаний

Использование семантических сетей для представления знаний

Вопросы (компетенции, навыки) для освоения:

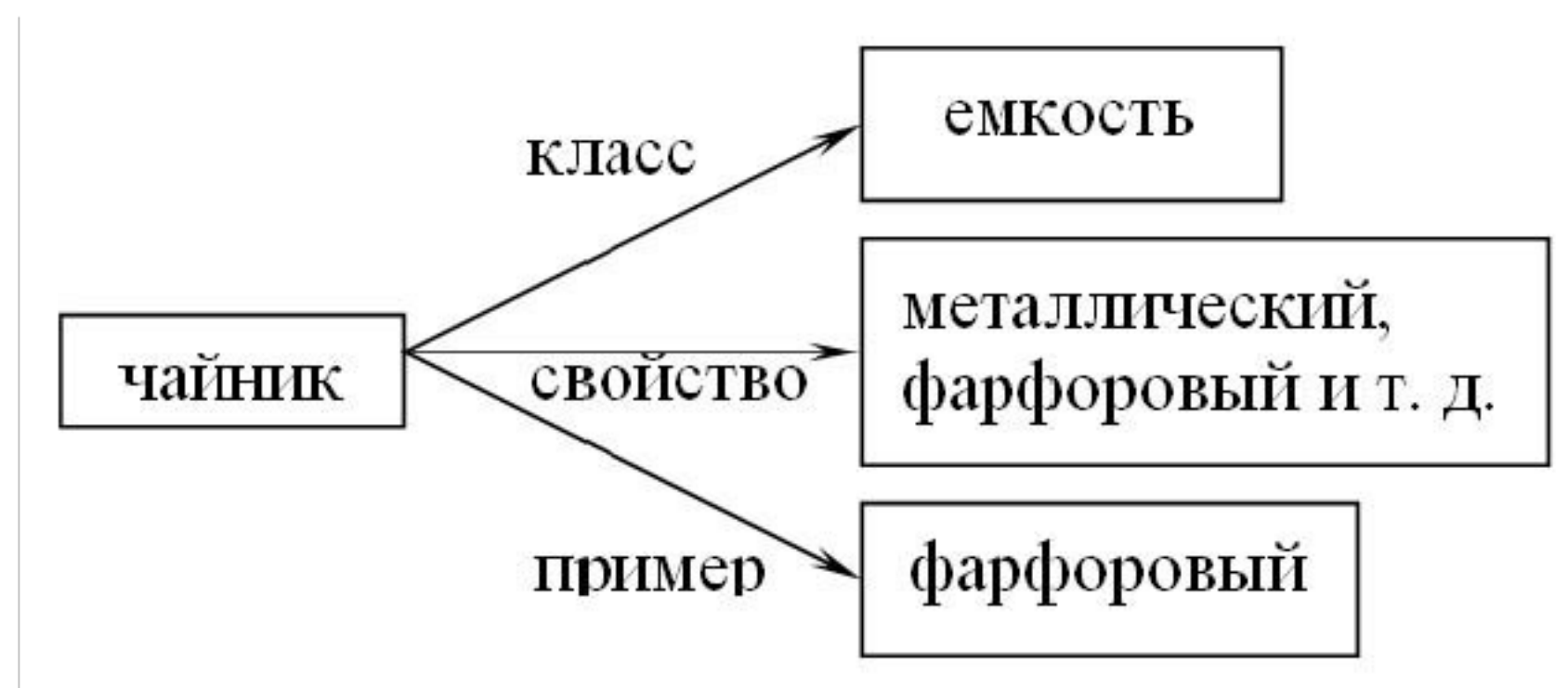
1. Изучить общее представление о семантической сети и фреймах для представления знаний.
2. Научиться строить семантическую сеть и используя фреймы реализовать структуру отношений.

Задания для выполнения и методические рекомендации:

Семантическая сеть – это один из способов представления знаний. Изначально семантическая сеть была задумана как модель представления долговременной памяти в психологии, но впоследствии стала одним из способов представления знаний в ЭС.

Семантика – означает общие отношения между символами и объектами из ЭТИХ СИМВОЛОВ.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	



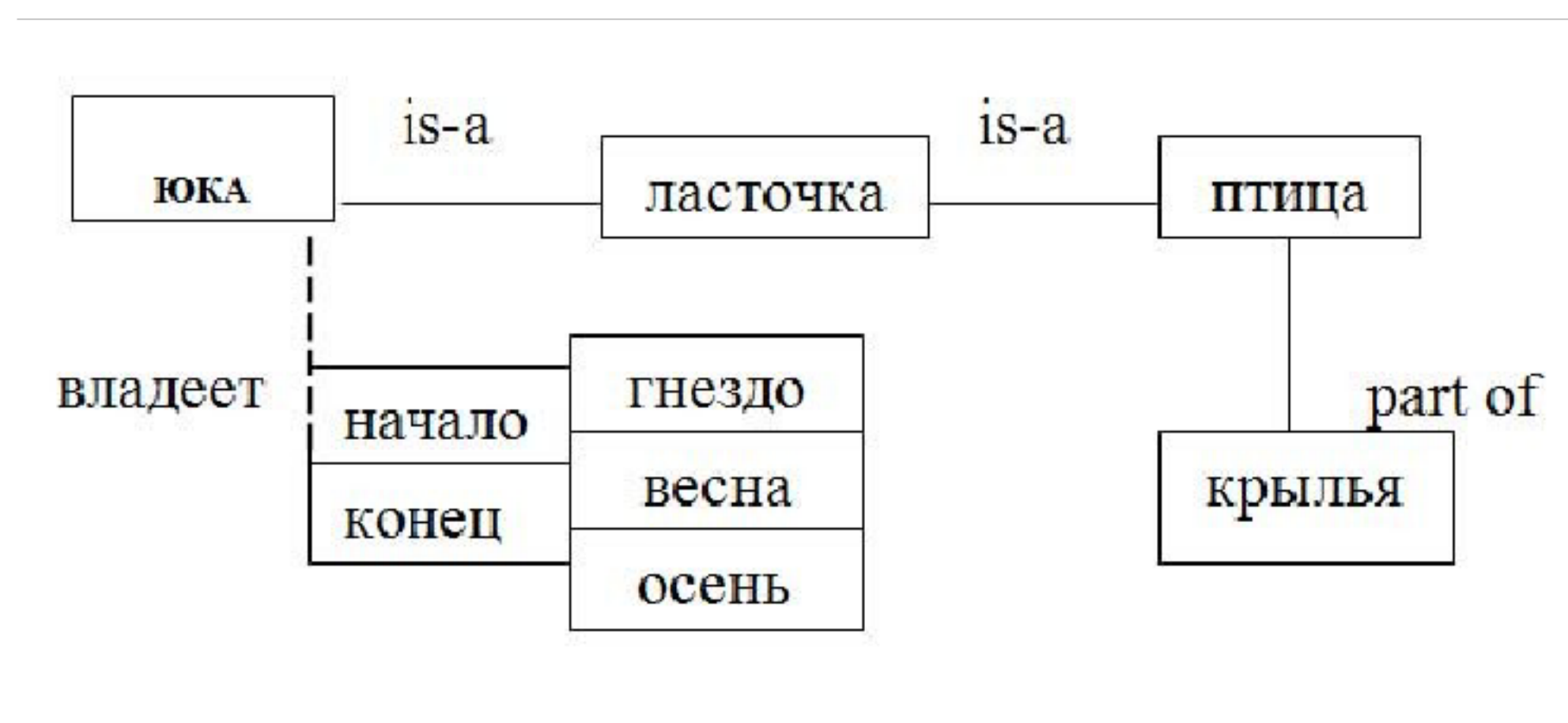
Простейший образец семантической сети

Вершины – это объекты, дуги – это отношения. Семантическая модель не раскрывает сама по себе каким образом осуществляется представление знаний. Поэтому семантическая сеть рассматривается как метод представления знаний и структурирования знаний. При расширении семантической сети в ней возникают другие отношения:

IS –A (принадлежит) и PART OF (является частью) отношение:

целое → часть.

Ласточка IS – A птица, «нос» PART OF «тело». Например:



Расширение семантической сети

Могут быть и другие отношения: владеет. Тогда семантическая сеть расширяется иерархически (вершина имеет две ветви). Кроме того, можно расширить сеть и другим отношением:

период → «весна – лето».

Получается иерархическая структура понятия ЮКО. Можно разбить на подсхемы. Большой проблемой для семантических сетей является то, что

процедурные сети. Сеть строится на основе класса (понятия); вершины, дуги и процедуры представлены как объекты.

Задание 1

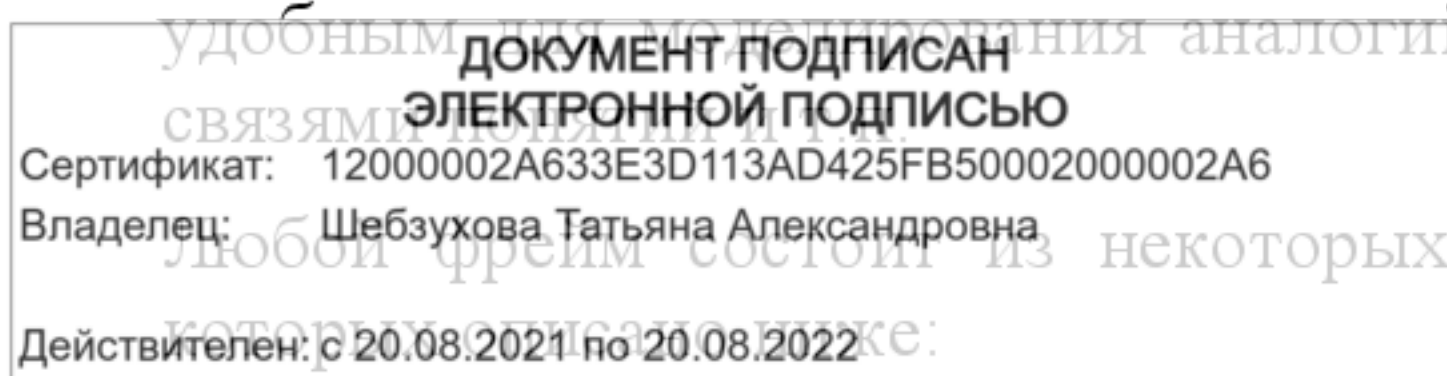
Используя соответствующие дуги построить семантическую сеть, касающуюся:

1. географии какого-либо региона. Дуги: государство, страна, континент, широта.
2. диагностики глазных заболеваний. Дуги: категории болезней, патофизиологическое состояние, наблюдения, симптомы.
3. распознавания химических структур. Дуги: формула вещества, свойства вещества, область применения, меры предосторожности.
4. процедуры поиска полезных ископаемых. Дуги: наименование ископаемого, расположение месторождения, глубина залегания, методы добычи.
5. судебной процедуры. Дуги: юридическое лицо, событие, меры воздействия, способы расследования.
6. распределения продуктов по магазинам. Дуги: источник снабжения, наименование продукта, способ транспортировки, конечный пункт транспортировки.
7. определения принадлежности животного к определенному виду, типу, семейству. Дуги: место обитания, строение, особенности поведения, вид питания.
8. классификации пищевых продуктов. Дуги: наименование продукта, составляющие части, способ приготовления, срок хранения.
9. распознавания типа компьютера. Дуги: страна изготовитель, стандартная конфигурация, область применения, используемое программное обеспечение.
10. иерархической структуры БД. Дуги: система, состояние, назначение, взаимодействие составляющих.

Использование фреймов для представления знаний

Фреймы - один из распространенных формализмов представления знаний в ЭС. Фрейм можно представить себе как структуру, состоящую из набора ячеек - слотов. Каждый слот состоит из имени и ассоциируемых с ним значений. Значения могут представлять собой данные, процедуры, ссылки на другие фреймы или быть пустыми. Такое построение оказывается очень удобным для моделирования аналогий.

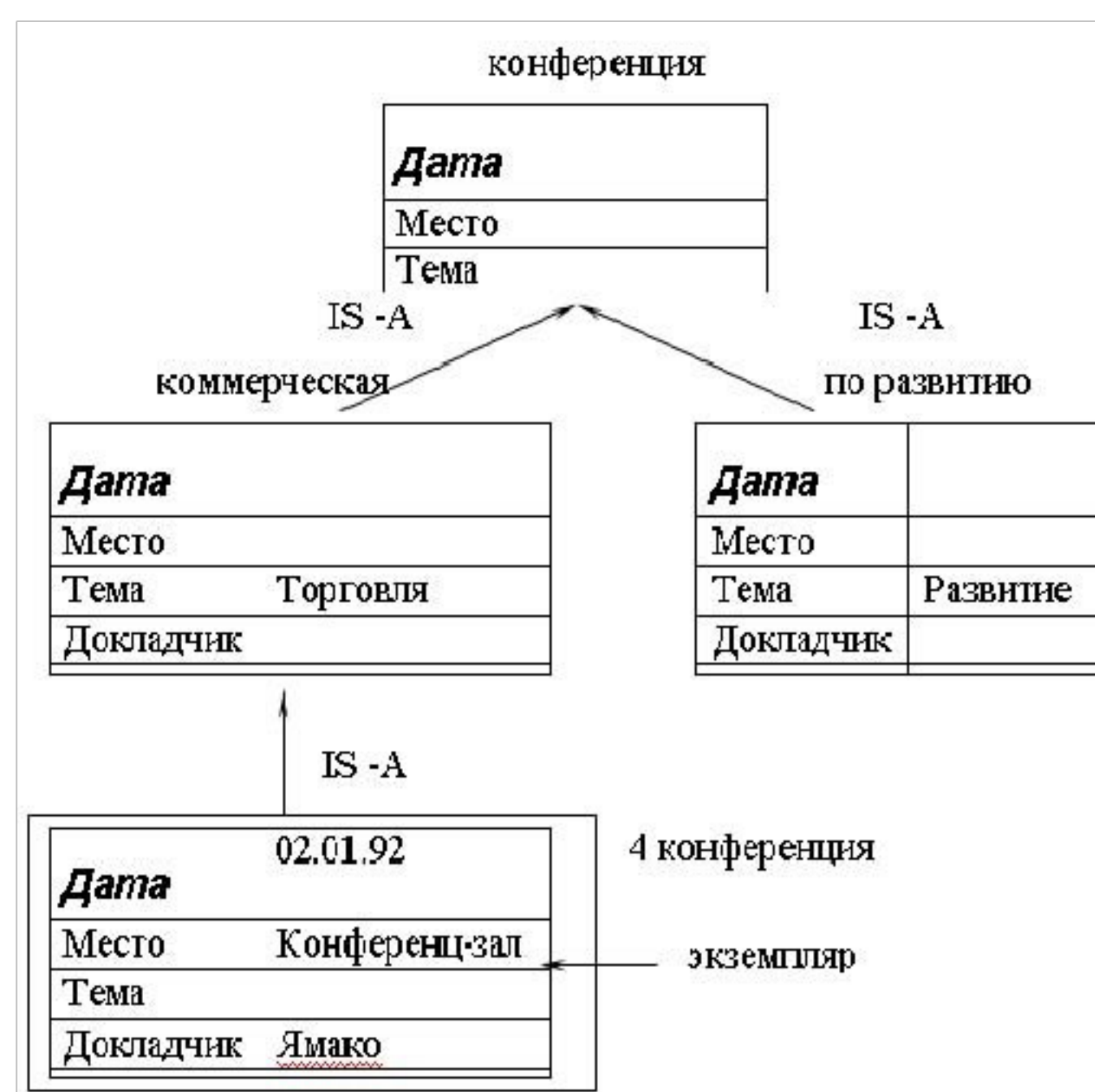
любой фрейм состоит из некоторых составляющих, имена и содержание которых также:



- <

Иерархические фреймовые структуры базируются на отношениях IS – A между фреймами, описывающими некоторую конференцию. Все фреймы должны содержать информацию о ДАТЕ, МЕСТЕ, НАЗВАНИИ ТЕМЫ, ДОКЛАДЧИКЕ. Таким образом, на самом верхнем уровне определен фрейм КОНФЕРЕНЦИЯ.

Конференции разделяются на коммерческие и по развитию. Они составляют дочерние фреймы. В них могут быть добавлены слоты: объем торговли и бюджет.



Пример фреймовой модели

Задание 2.

Используя фреймовую модель представления знаний реализовать структуру отношений, описывающие следующие ситуации:

1. экзамен по дисциплине за семестр у преподавателя при составляющих: семестр, экзамен, преподаватель, оценка, студент, получать.
2. ведомость при составляющих: дисциплина, студент, экзамен, семестр, преподаватель, оценка.
3. конференция по коммерческим вопросам при составляющих: дата, место проведения, тема, цель выступающие.
4. получение оценки при составляющих: преподаватель, студент, оценка, получать.
5. использования изделия при составляющих: организация, разработка

технологическая организация, исследование «физического эффекта», методы

6. информационная структура БД в машиностроении при составляющих:

физические эффекты, технические решения, изделия, объект поставки изделия, приборы и стенды, нормативы.

7. классификация продукта при составляющих: название, область применения, способ хранения, способ транспортировки.

8. аудитория (описание) при составляющих: вместимость, назначение, составляющие, местонахождение.

9. животный мир при составляющих: вид, тип, среда обитания, особенности поведения.

Практические работы 3-5

Создание онтологии в системе PROTÉGÉ. Основы RDF и OWL

Вопросы (компетенции, навыки) для освоения:

3. Определить предметную область, создать классы, отношения с использованием системы Protégé, а также на примере созданной БЗ рассмотреть модель RDF, язык OWL и синтаксис Turtle.
4. Научиться реализовывать понятия Defined Classes, DL Query в системе Protégé
5. Изучить возможности языка запросов SPARQL
6. Научиться анализировать создавать правила для проверки информации о товарах с помощью языков SWRL и SQWRL .

Задания для выполнения и методические рекомендации:

В качестве примера будет рассмотрена информация о конкретном товаре (конкретном смартфоне¹) и на ее основании составлена первая версия БЗ.

Перед началом работы с системой Protégé [6] необходимо составить хотя бы некоторую упрощенную концептуальную модель предметной области. И, для того чтобы потом не было сложностей с ее формализацией, необходимо определить какими сущностями можно оперировать. В данном

системы и библиотеки, в том числе Prot

например, описать ограничения данного отношения.

Пустая вершина в основном необходима для «имитация» n-арных связей. Как видно из концепции модели, предикат может связывать только 2 ресурса. Но, это решается с помощью введения промежуточной вершины и разделением связи на несколько бинарных. При этом вершина не будет представлять понятие реального мира и ей нет смысла давать уникальный глобальный идентификатор, достаточно локального для составления троек. Именно для таких вершин и введен обсуждаемый тип. При этом не всегда очевидно стоит ли вводить для той или иной сущности глобальной идентификатор. Например, конкретный смартфон обладает рядом характеристик дисплея и было решено выделить дисплей как отдельную сущность. При этом для нас он является неотъемлемой частью смартфона, а производитель смартфона может ставить разные модели дисплея от разных производителей при условии сохранения характеристик. Тогда может быть целесообразно использовать пустую вершину. С другой стороны, если производитель присвоил данному дисплею определенный код, то может быть целесообразно выделить его как ресурс. Т.к. он может быть установлен и на другой смартфон, а также будет проще реализовывать, например, запросы для определения сервисов, где есть в наличии данный дисплей. Для примера пустой вершины рассмотрим характеристику «разрешение» у конкретного дисплея:

SM-D-G965FZPHSER разрешение _x

_x горизонталь 2960

_x вертикаль 1440

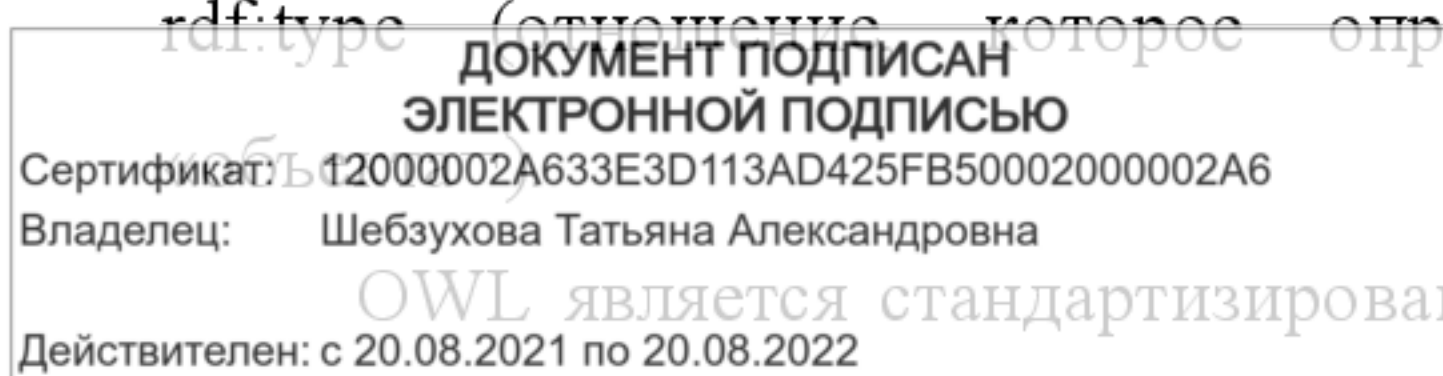
Данные тройки описывают граф, изображенный на рис. 1.



Стоит отметить, что данные понятия также можно было описать с использованием 2 связей «разрешение_гор», «разрешение_вер» и без промежуточной вершины. Что показывает, что создание онтологии остается вариативным процессом, зависящим от конкретных целей и предпочтений разработчика.

Как правило IRI ресурса состоит из идентификатора БЗ или пространства имен и идентификатора понятия в нем. Например, «<http://myontology.org/goods#phone1>», может означать, что описывается понятие «phone1» в БЗ товаров с идентификатором «<http://myontology.org/goods#>». Чтобы не писать каждый раз полный идентификатор БЗ или пространства имен, его заменяют на префикс. Например, можно записывать «[mo:phone1](#)», где под «[mo:](#)» будет подразумеваться полный IRI БЗ.

Стандарт RDF вводит не только концепцию, но и 3 пространства имен с общими понятиями: `rdf`, `rdfs`, `xsd` [3]. Где `xsd` описывает типы, которые можно использовать в онтологиях на базе RDF (например, `xsd:string`, `xsd:integer`, `xsd:double`, `xsd:boolean`). Например, разрешение дисплея по горизонтали могло быть описано следующим образом: `_x горизонталь "2960"^^xsd:integer`. Основные понятия из `rdf`, `rdfs`, которые будут использоваться в рамках данной работы: `rdfs:Resource` (понятие ресурса, описанного ранее), `rdfs:Class` (понятие класса), `rdf:Property` (понятие отношения), `rdfs:subClassOf` (отношение, которое определяет «субъект» как подкласс «объекта»), `rdfs:subPropertyOf` (отношение, которое определяет «субъект» как уточнение «объекта», являющегося отношением), `rdfs:domain` (отношение, определяющее область определения другого отношения), `rdfs:range` (отношение, определяющее область значения другого отношения), `rdf:type` (отношение, которое определяет «субъект» как экземпляр



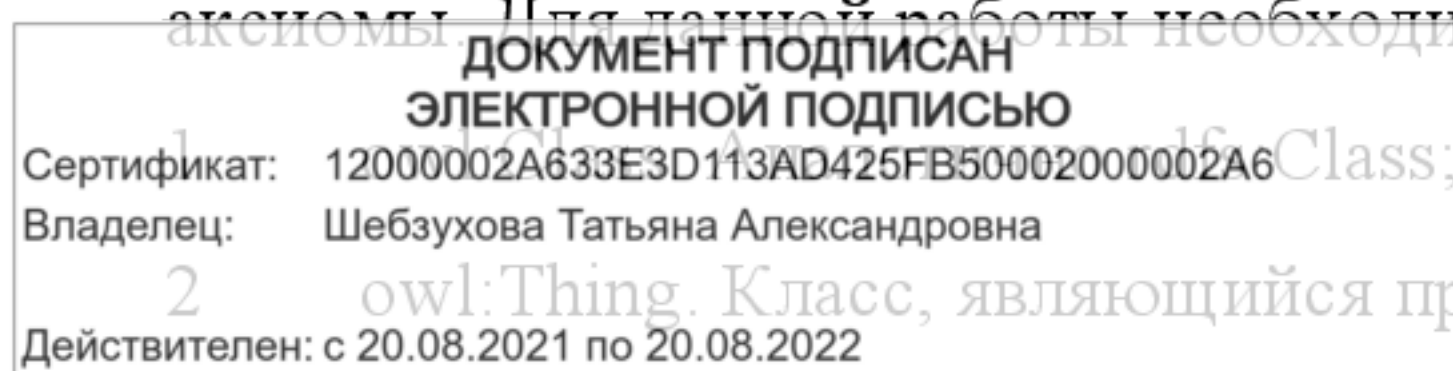
имеет несколько вариантов синтаксиса (в том числе функциональный), а также может быть преобразован в любой из синтаксисов RDF. Т.к. OWL совместим с RDF, то в нашем случае он будет интерпретироваться как надстройка над RDF, которая уточняет подход к созданию онтологий, расширяет возможности модели и вводит новые сущности (из пространства имен owl).

БЗ, созданные с использованием OWL предполагают, что на них производится вывод, который позволяет проверить непротиворечивость БЗ, вывести новые отношения.

В связи с этим описание онтологии можно разделить на:

- 1 Сущности. Все понятия, описанные ранее в рамках RDF, а также некоторые новые из OWL;
- 2 Выражения. Описание понятия через комбинацию множества других сущностей. Одним из основных примеров применения является определение класса через выражение. Например, «Камерофон» – это телефон, который имеет не менее 2 основных камер с разрешением не менее 20 мегапикселей; новый тип «число» – это объединение множеств целых чисел и чисел с дробной частью.
- 3 Аксиомы. Точно известные положения и положения, которые всегда должны оставаться истинными. Например, на отношение «плотностьПикселей» могут быть наложены ограничения на область определения – экземпляр класса «Дисплей» и область значения – «целое число». При этом если в базе знаний будет тройка «G плотностьПикселей 529», то это может привести как к ошибке (если G точно не может являться экземпляром класса «Дисплей»), так и к выводу нового отношения «G rdf:type Дисплей».

Как уже было сказано выше, OWL добавляет новые понятия и аксиомы. Для данной работы необходимы следующие понятия:



Object в некоторых языках программирования;

3 owl:ObjectProperty. Подкласс отношений (rdf:Property), связывающих два ресурса с IRI;

4 owl:DataProperty. Подкласс отношений (rdf:Property), связывающих ресурс с IRI и литерал;

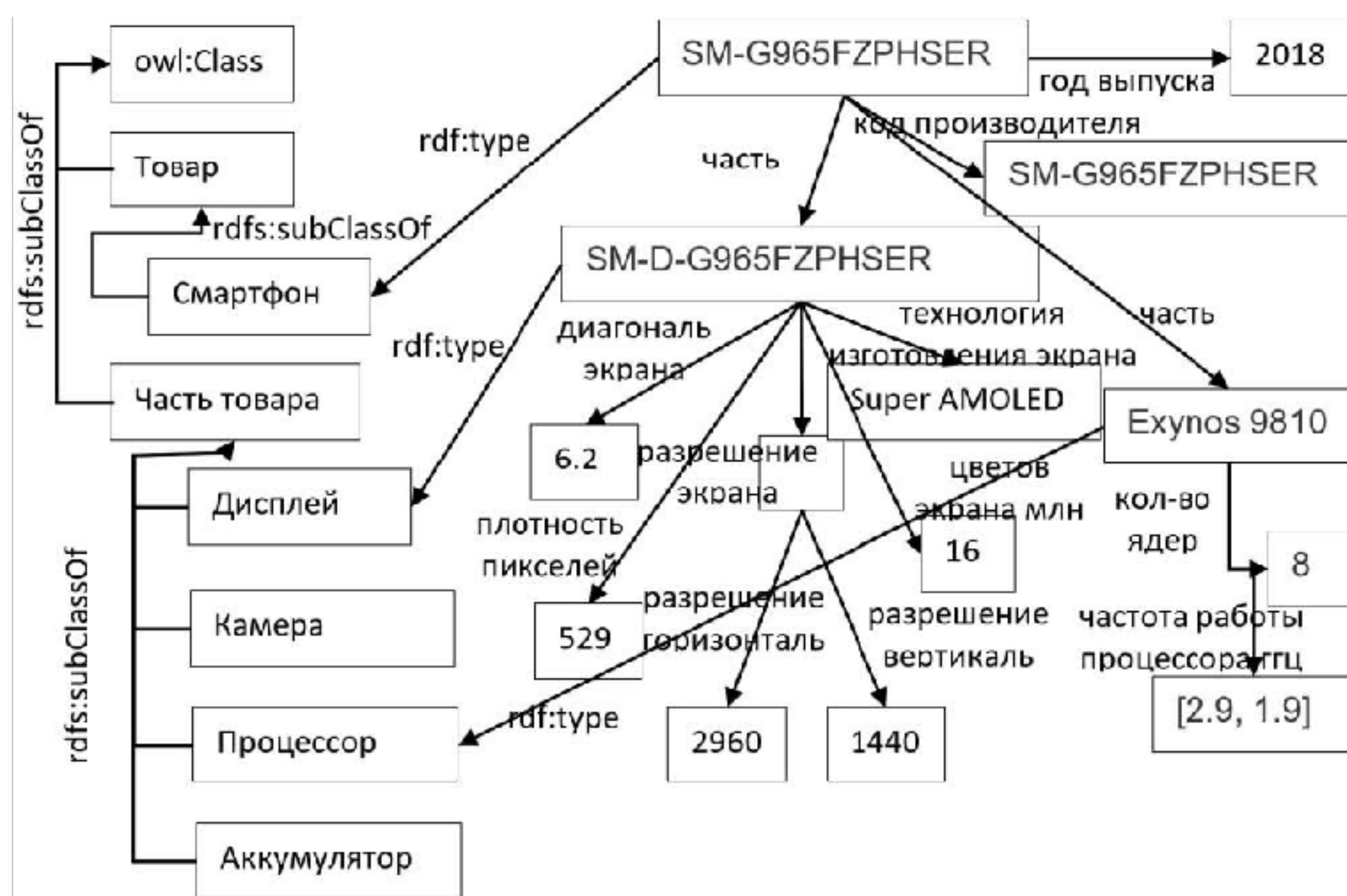
5 owl:topObjectProperty/owl:topDataProperty. Верхнее в иерархии object/data property, являющееся предком всех object/data property;

6 owl:FunctionalProperty. Класс отношений, применяемых к одному «субъекту» только один раз. Т.е. в онтологии не может существовать два триплета «x с y1», «x с y2», где y1 и y2 разные сущности и «с rdf:type owl:FunctionalProperty»;

7 owl:disjointWith. Отношение, декларирующее, что экземпляр субъекта-класса не может быть одновременно экземпляром объекта-класса. Т.е. в онтологии не может существовать два триплета «x rdf:type y1», «x rdf:type y2», где y1 и y2 разные классы и «y1 owl:disjointWith y2».

8 Сущности, необходимые для составления выражений. Будут описывать при появлении (owl:members,, owl:unionOf и т.д.)

Теперь, когда сущности, которые могут быть использованы, обозначены, можно спланировать общее описание предметной области. Оно разделено на описание классов, экземпляров и отношений между ними (рис. 2) и описание самих отношений (рис. 3).



«Процессор», «

этом изменения, как правило, не ведут к долгому ожидания (т.к. чаще всего достаточно изменения нескольких троек).

Получив общее неформальное описание модели, можно приступить к ее формализации и реализации БЗ с использованием конкретного синтаксиса и/или инструментария. Эти процессы будут делаться параллельно с использованием системы Protégé.

Первоначально после запуска системы необходимо задать идентификатор онтологии на вкладке «Active ontology» в поле «Ontology IRI» (рис. 3б). Данный идентификатор также определяет и базовый префикс. Для изображенной онтологии IRI будет «http://myontologies.com/goods», а базовый префикс для всех создаваемых сущностей «http://myontologies.com/goods#»

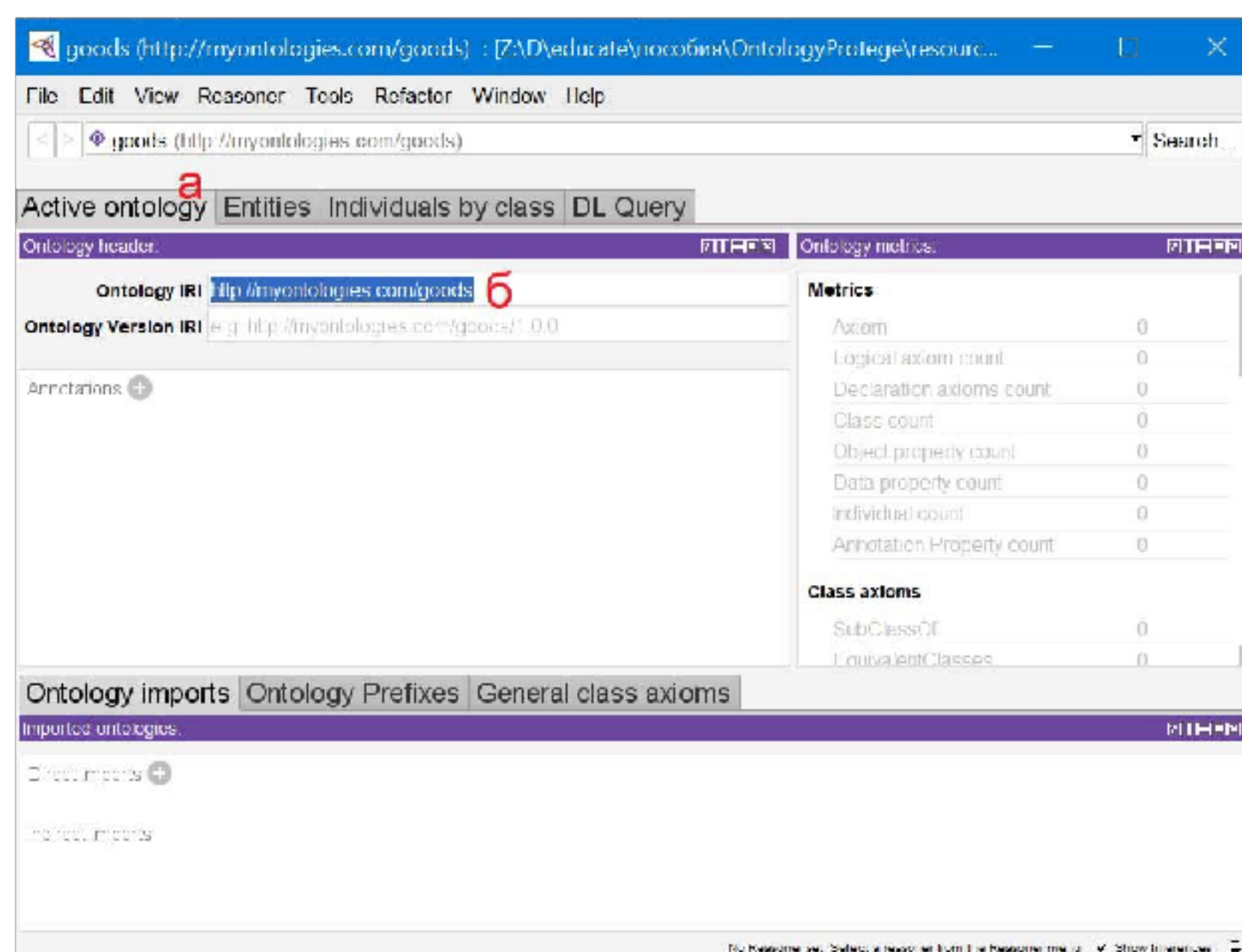
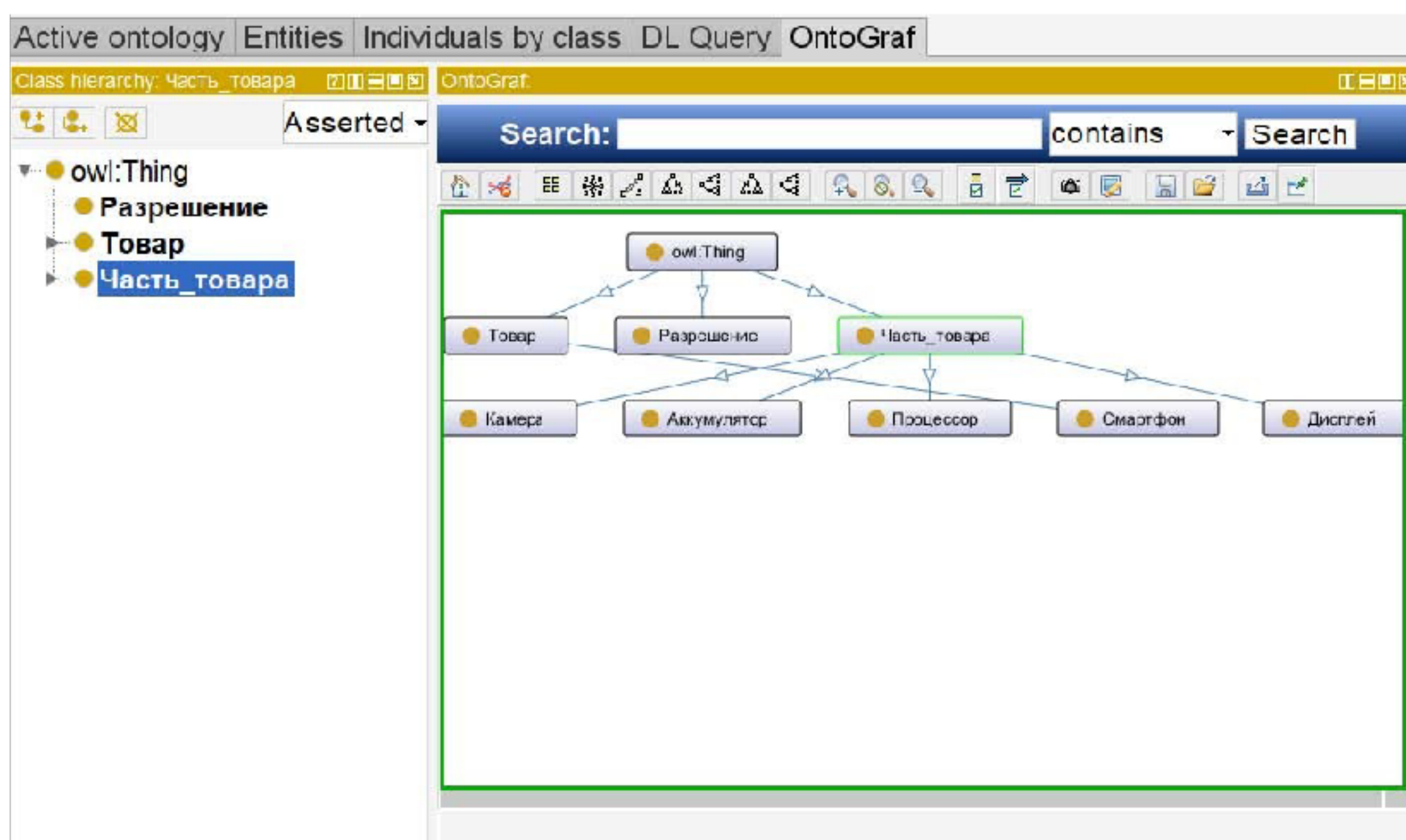


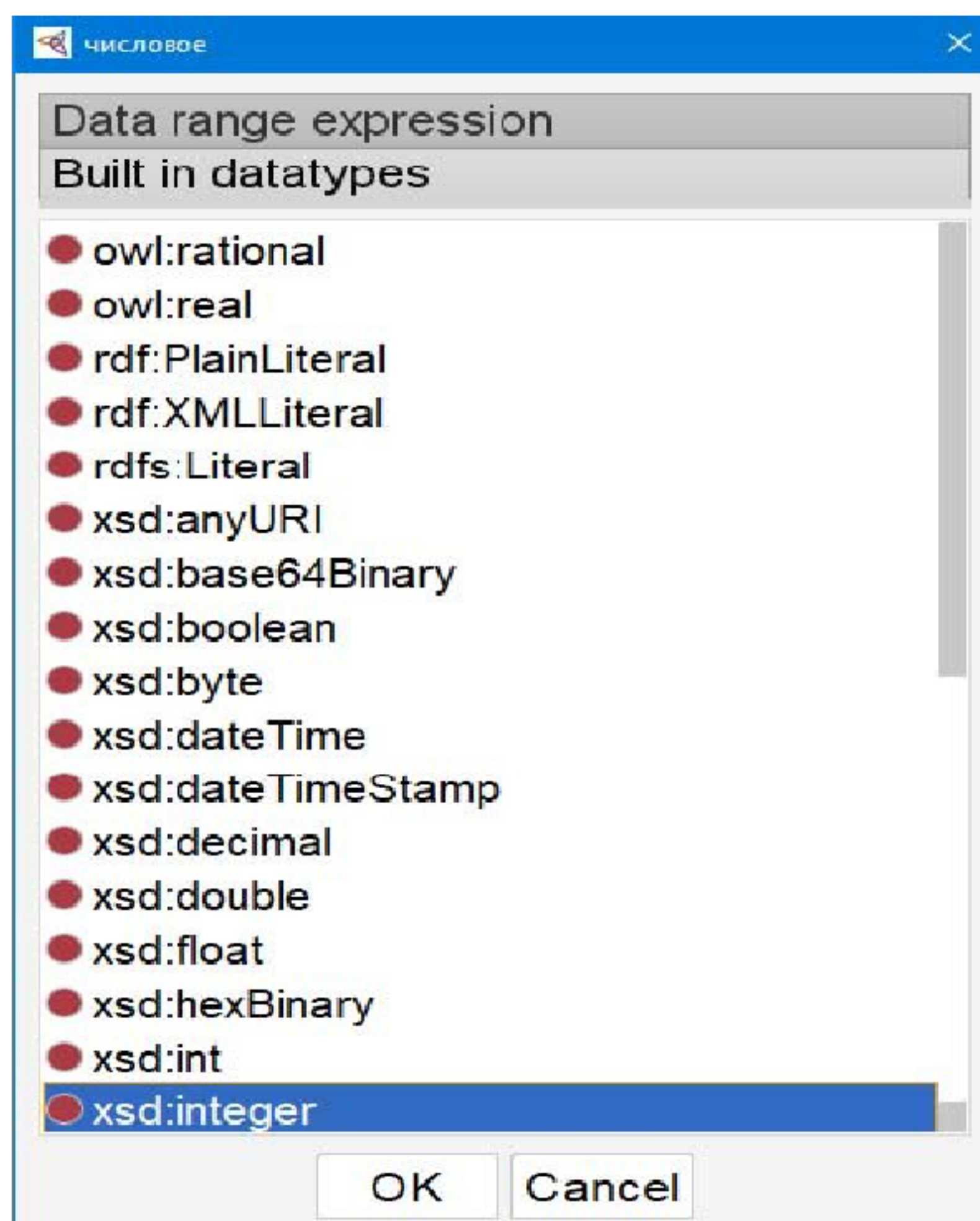
Рис. 4 Вкладка «Active ontology» в системе Protégé (а – панель в вкладок с активной вкладкой «Active ontology»; б – идентификатор онтологии)

После



`r`

мат



x

:

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

