

# МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДОКУМЕНТОВ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ИНТЕРЕСАХ АНАЛИЗА ИХ НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТИ

Кулигина О.В., ФАУ «ГНИИИ ПТЗИ ФСТЭК России», Россия, г. Воронеж

*Анализируется процесс проведения экспертизы документов по стандартизации в целях выявления проблемных вопросов при его проведении. Приводится краткий обзор современного состояния применения онтологического моделирования в различных предметных областях, в том числе при формировании терминосистемы предметной области. Предлагается порядок действий по созданию онтологических моделей в области защиты информации и проверке их на непротиворечивость в целях повышения качества экспертизы документов по стандартизации за счет снижения негативных последствий, появляющихся вследствие использования в качестве исходных данных неполного объема информации, подлежащего анализу при экспертизе.*

*Приводятся способы формализации знаний, заложенных в документах по стандартизации в области защиты информации, с использованием онтологических моделей, а также критерии принятия решения о наличии в них противоречий.*

**Ключевые слова:** онтологическая модель документа, критерии непротиворечивости онтологических моделей документов, обобщенный алгоритм анализа на непротиворечивость онтологических моделей.

**Цитирование:** Кулигина О.В. Методический подход к разработке онтологических моделей документов по стандартизации в области защиты информации в интересах анализа их непротиворечивости // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2024. № 5 (80). С. 4–13.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время происходит обновление фонда нормативных правовых актов, методических документов и документов по стандартизации, входящих в систему документов в области защиты информации (ЗИ). Необходимость обновления системы документов обусловлена тем, что в современных условиях развития науки и техники появляются новые информационные технологии, технические каналы утечки информации, возрастает количество объектов защиты (ОЗ), к которым, например, относят информационные (автоматизированные) системы. При этом такое обновление предполагает проведение работ, целью которых является актуализация требований документов в области ЗИ путем пересмотра действующих и разработки новых документов.

В ранее проведенных исследованиях [1] была выявлена взаимосвязь между положениями документов, относящихся к разным иерархическим уровням по сфере их действия и по функционально-целевому назначению. В развитие [1] в настоящей статье представлен методический подход к разработке онтологических моделей документов по стандартизации, а именно проектов национальных стандартов

(далее – проекты стандартов) в области ЗИ, создаваемых в интересах анализа их непротиворечивости, который выполняется при проведении их экспертизы.

## ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ СТАНДАРТОВ

Экспертиза проектов стандартов регламентирована требованиями национального стандарта ГОСТ Р 1.6–2013<sup>1</sup> и направлена на выявление несоблюдения в них законодательства Российской Федерации, в том числе наличия противоречий действующим документам. В качестве противоречий между проектами стандартов и действующими документами рассматриваются противоречия в положениях, содержащих порядок и содержание работ в области ЗИ, качественные и (или) количественные характеристики мер и средств ЗИ, а также терминологические противоречия между различными терминами и их определениями. Экспертиза является трудоемким процессом, выполняемым в ограниченные сроки, и требует привлечения специалистов высокой квалификации, временной ресурс которых ограничен. Использование в качестве исходных данных неполного

<sup>1</sup> ГОСТ Р 1.6–2013. Стандартизация в Российской Федерации. Проекты стандартов. Правила организации и проведения экспертизы. – М.: Стандартинформ, 2014. – 13 с.

объема информации, подлежащего анализу при экспертизе проекта стандарта, характеризуется следующими последствиями: отсутствие (или неполное описание) требований по ЗИ на ОЗ влечет за собой недостатки в реализации мер по ЗИ, применении средств ЗИ и средств контроля эффективности ЗИ, последствиями которых является реализация опасных угроз безопасности информации.

В целях сокращения сроков проведения экспертизы и повышения ее качества предлагается ее автоматизировать путем построения онтологических моделей анализируемых документов с использованием программного средства (ПС) – редактора онтологических моделей Protégé.

### ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЯ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ

В настоящее время применение онтологических моделей и их программных редакторов широко распространено в различных предметных областях, например в области науки и образования в целях формирования онтологии предметной области научной и методической деятельности высших учебных заведений [2], в области разработки автоматизированных систем управления промышленными комплексами, обеспечивающих корректное и надежное функционирование специальных организационно-технических систем, относящихся к критической информационной инфраструктуре Российской Федерации [3], а также в области ЗИ, и используется в целях:

- формирования упорядоченной и неизбыточной терминосистемы в интересах стандартизации терминов и понятий [4];
- проведения оценки безопасности информации за счет формирования взаимосвязанных факторов (угроз безопасности информации и уязвимостей информационных систем), влияющих на нарушение конфиденциальности, доступности и целостности информации и нарушения функционирования информационных систем и мер по ЗИ, нейтрализующих данные факторы [5], а также оценки угроз безопасности информации при работе с информационно-поисковыми системами и разработки технологии моделирования атак и противодействия им [6].

### ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДОКУМЕНТОВ В ЦЕЛЯХ ПРОВЕРКИ ИХ НА НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТЬ

Создание онтологических моделей и проверка их на непротиворечивость в общем случае включают:

- выбор документа для построения эталонной онтологической модели;
- разработку баз знаний, состоящих из совокупности взаимосвязанных концептов, выражающих положения документов в виде взаимосвязанных элементов (ато-

марных концептов) и связей между ними, для эталонной и анализируемой онтологических моделей на основе действующих документов и разрабатываемого проекта стандарта;

- проверку онтологической модели, соответствующей проекту стандарта («анализируемой онтологической модели»), на ее непротиворечивость эталонной онтологической модели с использованием критериев непротиворечивости;
- формирование выводов о степени непротиворечивости анализируемой и эталонной онтологических моделей.

В статье приняты следующие основные ограничения и допущения:

- концептами-гипотезами называются элементы анализируемой онтологической модели, а концептами-аксиомами – эталонной онтологической модели;
- непротиворечивые концепты – концепты, объемы которых полностью или частично совпадают, а содержание совпадающих объемов этих понятий эквивалентно или находится в отношении «род – вид», «часть – целое»;
- проверка непротиворечивости осуществляется только в отношении взаимосвязанных концептов-гипотез и концептов-аксиом, содержащих общие ключевые атомарные концепты, их синонимы или атомарные концепты, находящиеся в отношении «род – вид» или «часть – целое»;
- решение о непротиворечивости анализируемой и эталонной онтологических моделей принимается на основе критериев принятия решения о непротиворечивости и обобщенного алгоритма анализа на непротиворечивость концептов онтологических моделей на основе попарного сравнения их элементов;
- анализируемая онтологическая модель считается непротиворечивой эталонной онтологической модели, если все взаимосвязанные концепты-гипотезы и концепты-аксиомы являются попарно непротиворечивыми;
- разрабатываемый документ считается непротиворечивым действующему документу, если их онтологические модели непротиворечивы;

Для снижения трудоемкости предварительной подготовки к разработке баз знаний используется ПС с открытым типом лицензии – синтаксический анализатор MaltParser, который позволяет разбить положения анализируемого документа на леммы, которые в последующем вносятся в виде атомарных концептов в ПС Protégé при создании концептов соответствующей базы знаний.

### ФОРМАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТЕРМИНОВ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Апробация подхода была проведена на примере сравнения на непротиворечивость определений термина «информационная технология», приведенного

в ГОСТ Р 59277–2020 и Федеральном законе. Определения термина «информационная технология», выбранные для иллюстрации процедуры анализа на непротиворечивость, приведены в табл. 1.

Примеры представления анализируемого и эталонного концептов «информационная технология», приведенных в табл. 1 в виде графов и сформированных с использованием синтаксического анализатора MaltParser, приведены на рис. 1 и 2.

Таблица 1

## Вид экономической деятельности

ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА	ГОСТ Р 59277–2020 <sup>2</sup> , 3.24	ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН № 149-ФЗ <sup>3</sup> , ст. 2
Термин	Определение термина	
Информационная технология	Методы, способы, приемы и процессы обработки (сбора, накопления, ввода-вывода, приема-передачи, хранения, поиска, регистрации, преобразования, анализа и синтеза, предоставления, отображения, распространения и уничтожения) информации с применением программных и технических средств	Процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов

<sup>2</sup> ГОСТ Р 59277–2020. Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта. – М.: Стандартинформ, 2021. – 16 с.

<sup>3</sup> Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «об информации, информационных технологиях и о защите информации»: [электронный ресурс]: режим доступа – <https://docs.Cntd.Ru/document/436752114?Ysclid=lto117eil9671134673> (дата обращения 08.08.2024)

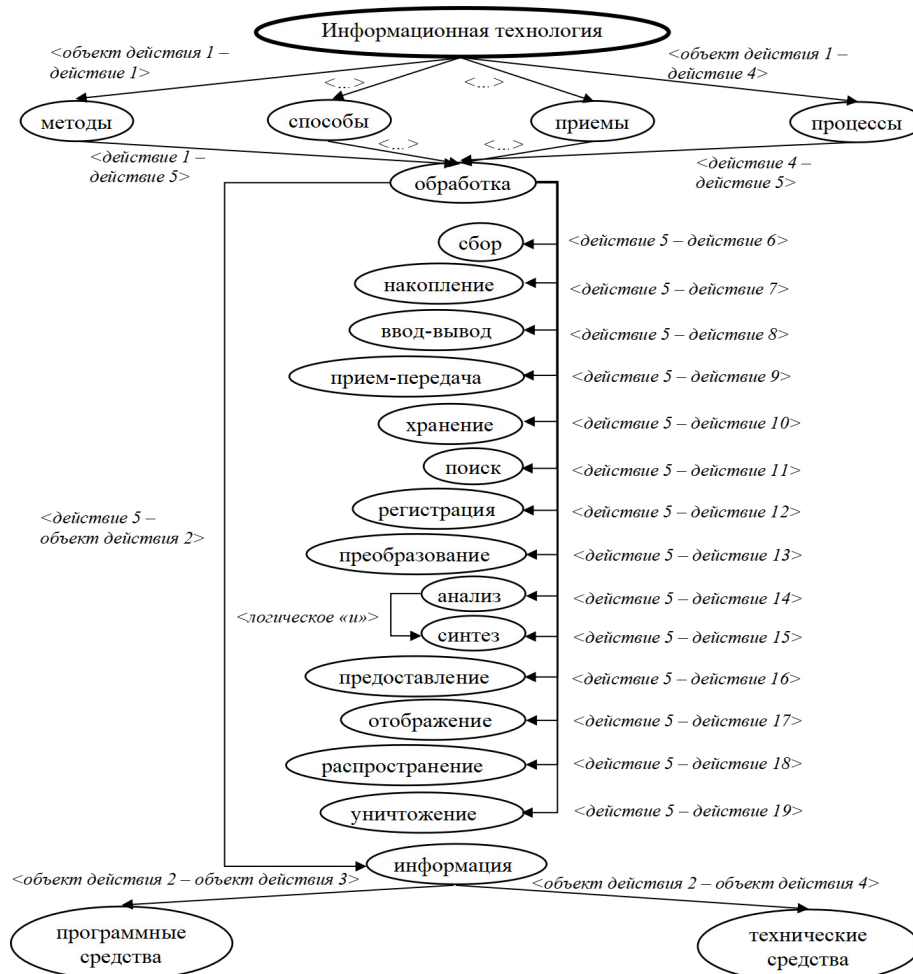


Рис. 1. Пример представления анализируемого концепта «информационная технология», приведенного в ГОСТ Р 59277–2020<sup>4</sup> в виде графа, сформированного с использованием синтаксического анализатора MaltParser

<sup>4</sup> ГОСТ Р 59277–2020. Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта. – М.: Стандартинформ, 2021. – 16 с.



Рис.2. Пример представления эталонного концепта «информационная технология», приведенного в Федеральном законе<sup>5</sup> в виде графа, сформированного с использованием синтаксического анализатора MaltParser

Данные, полученные в виде графа и содержащие элементы концептов (атомарные концепты) и отношения между ними (рис. 1, 2), автоматически формируются в леммы (словосочетания) и составляют основу для создания концептов «информационная технология», являющихся составными частями соответствующих онтологических моделей.

Однако необходимым условием для этого является разработка и внесение в состав ПС Protégé единой классификации концептов (и их элементов) и отношений между ними.

Единая классификация концептов и их элементов, содержащихся в положениях документов в области ЗИ, приведена в [1] и содержит пять основных разделов: «1 Общие понятия»,

«2 Объект защиты», «3 Технические каналы утечки информации», «4 Меры защиты информации», «5 Обеспечение защиты информации». Каждый основной раздел детализируется в соответствии со структурой положений эталонного и анализируемого документов, которые отображаются в ПС Protégé как «классы», «подклассы», «концепты» или «атомарные концепты». Фрагмент классификации концептов и их элементов показан на примере классификации эталонного концепта «информационная технология», приведенного в Федеральном законе<sup>5</sup>, и представлен в табл. 2.

<sup>5</sup> Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»: [Электронный ресурс]: Режим доступа – <https://docs.cntd.ru/document/436752114?ysclid=lt0117eil9671134673> (дата обращения – 08.08.2024)

Таблица 2

Фрагмент классификации концептов и их элементов на примере классификации эталонного концепта «информационная технология»

ЕДИНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ КОНЦЕПТОВ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ	КЛАССИФИКАЦИЯ КОНЦЕПТОВ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ			
	НАИМЕНОВАНИЕ КЛАССА	НАИМЕНОВАНИЕ ПОДКЛАССА	НАИМЕНОВАНИЕ КОНЦЕПТА	НАИМЕНОВАНИЕ АТОМАРНОГО КОНЦЕПТА
1 Общие понятия	-	-	-	-
2 Объект защиты	...	...	2.1.1.1 Информационная технология	2.1.1.1.1 Процессы 2.1.1.1.2 Методы поиска 2.1.1.1.3 Сбор 2.1.1.1.4 Хранение 2.1.1.1.5 Обработка 2.1.1.1.6 Предоставление 2.1.1.1.7 Распространение 2.1.1.1.8 Информация 2.1.1.1.9 Способ
...	...	...	...	...
5 Обеспечение защиты информации	-	-	-	-

Первый и второй уровни единой детализации классификации отношений между концептами и их элементами в предметной области ЗИ основываются на структуре отношений, используемых при разработке онтологических моделей [7, 8]. Классификация отношений между концептами и их элементами содержит четыре основных раздела:

- «1 Отношения иерархии»
- «2 Отношения агрегации»
- «3 Функциональные отношения»
- «4 Логические отношения».

Каждый раздел детализируется в соответствии со структурой положений эталонного и анализируемого документов и содержит разделы и подразделы, отражающие взаимосвязи между атомарными концептами, которые отображаются в ПС Protégé как «классы» и «подкласс» («атомарное

отношение»). Фрагмент классификации отношений показан на примере классификации отношений между элементами эталонного концепта «информационная технология», Федеральном законе и представлен в табл. 3.

Полученные классифицированные положения документов в виде концептов и отношений между ними (данные табл. 2 и 3) вносятся в ПС Protégé. Это позволяет накапливать знания в области ЗИ и создать динамическую базу знаний, которая, при необходимости, может дополняться отдельными элементами и концептами в соответствии с актуальным состоянием положений документов в области ЗИ. Данное условие способствует обоснованию внесения изменений в действующие документы в области ЗИ или же разработке новых документов в данной области.

Таблица 3

#### Фрагмент классификации отношений на примере классификации отношений между элементами эталонного концепта «информационная технология»

ЕДИНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОТНОШЕНИЙ	НАИМЕНОВАНИЕ КЛАССА	НАИМЕНОВАНИЕ И (ИЛИ) ОБОЗНАЧЕНИЕ (В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 2) АТОМАРНОГО ОТНОШЕНИЯ
1 Отношения иерархии	...	...
2 Отношения агрегации	...	...
	3.1 «Объект действия – действие»	3.1.1 {элемент 2.1.1.1 – элемент 2.1.1.1.1} ... 3.1.6 {элемент 2.1.1.1 – элемент 2.1.1.1.6} 3.2.1 {элемент 2.1.1.3 – элемент 2.1.1.1.8}
3 Функциональные отношения	3.2 «Действие – предмет действия»	... 3.2.5 {элемент 2.1.1.7 – элемент 2.1.1.1.8}
	...	...
	3.7 «Инструмент – действие»	3.7.1 Осуществления {элемент 2.1.1.1.9 – элемент 2.1.1.1.1} 3.7.2 Осуществления {элемент 2.1.1.1.9 – элемент 2.1.1.1.2}
	4.1 «И»	4.1.1 И {элементы 2.1.1.1.1–2.1.1.1.7 – элемент 2.1.1.1.9}
4 Логические отношения	4.2 «ИЛИ»	–

#### ОБОЗНАЧЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ ДЛЯ ФОРМАЛИЗАЦИИ КРИТЕРИЕВ И ОБОБЩЕННОГО АЛГОРИТМА АНАЛИЗА НА НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТЬ КОНЦЕПТОВ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПОПАРНОГО СРАВНЕНИЯ ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

При описании обобщенного алгоритма анализа на непротиворечивость концептов онтологических моделей на основе попарного сравнения их элементов и характеристики

критериев принятия решения о непротиворечивости концептов приняты следующие обозначения:

$O_i^H$  – анализируемая онтологическая модель, где  $i$  – порядковый номер моделируемого документа и принимает значение от 1 до  $I$ ;

$K_m^H$  – концепт-гипотеза, характеризующий  $m$  положение  $i$  документа, анализируемой онтологической модели  $O_i^H$ ,



где  $m$  – порядковый номер положения  $i$  документа и принимает значение от 1 до  $M$ ;

$\{k_1^H, k_2^H, \dots, k_l^H\}$  – множество атомарных концептов-гипотез, представляющих собой отдельные слова или словосочетания,  $l$  где – порядковый номер слова или словосочетания и принимает значение от 1 до  $L$ ;

$\{r_1^H, r_2^H, \dots, r_g^H\}$  – множество атомарных отношений-гипотез между атомарными концептами-гипотезами  $\{k_1^H, k_2^H, \dots, k_l^H\}$ , представляющих собой логические, подчинительные связи между словами или словосочетаниями, где  $g$  – порядковый номер связи между словами или словосочетаниями и принимает значение от 1 до  $G$ ;

$O_j^A$  – эталонная онтологическая модель, где  $j$  – порядковый номер моделируемого документа и принимает значение от 1 до  $J$ ;

$K_n^A$  – концепт-аксиома,  $n$  характеризующий  $j$  положение документа, эталонной онтологической модели, где  $j$  – порядковый номер положения документа и принимает значение от 1 до  $N$ ;

$\{k_1^A, k_2^A, \dots, k_q^A\}$  – множество атомарных концептов-аксиом, представляющих собой отдельные слова или словосочетания, где  $q$  – порядковый номер слова или словосочетания и принимает значение от 1 до  $Q$ ;

$\{r_1^A, r_2^A, \dots, r_h^A\}$  – множество атомарных отношений-аксиом между атомарными концептами-аксиомами  $\{k_1^A, k_2^A, \dots, k_q^A\}$ , представляющих собой логические, подчинительные связи между словами или словосочетаниями, где  $h$  – порядковый номер связи между словами или словосочетаниями и принимает значение от 1 до  $H$ ;

$\Leftrightarrow$  – операция тождественности атомарных концептов (концептов в целом) или атомарных отношений (отношений в целом);

$\setminus$  – операция разности атомарных концептов (концептов в целом) или атомарных отношений (отношений в целом);

$\vdash$  – операция логического следования;

$\neq \emptyset$  – логический знак «непустое множество» разности атомарных концептов (концептов в целом) или атомарных отношений (отношений в целом);

$/$  – логический знак, обозначающий, что одно множество элементов содержится в другом множестве;

$=$  – логический знак, обозначающий равенство отдельных элементов двух взаимосвязанных множеств;

$\cong$  – логический знак, обозначающий изоморфность (отношение эквивалентности отдельных фрагментов) двух графов.

## ОБОБЩЕННЫЙ АЛГОРИТМ АНАЛИЗА НА НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТЬ КОНЦЕПТОВ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПОПАРНОГО СРАВНЕНИЯ ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Оценка непротиворечивости концептов «информационная технология» в ПС Protégé осуществляется путем попарного сравнения элементов эталонного и анализируемого концептов, которое включает в себя:

- этап лингвистического анализа сравниваемых онтологических моделей;
- этап структурного анализа сравниваемых онтологических моделей.

На каждом этапе данного анализа проверяется выполнение следующих критериев непротиворечивости двух концептов, разработанных путем синтеза известных методов дискретной математики и дескрипционной логики [3, 9, 10]:

первый критерий непротиворечивости ( $Cr_1$ ) – если атомарные концепты  $\{k_1^H, k_2^H, \dots, k_l^H\}$  и отношения между ними  $\{r_1^H, r_2^H, \dots, r_g^H\}$  концепта  $K_m^H$  анализируемой онтологической модели  $O_i^H$  и атомарные концепты  $\{k_1^A, k_2^A, \dots, k_q^A\}$  и отношения между ними  $\{r_1^A, r_2^A, \dots, r_h^A\}$  концепта  $K_n^A$  эталонной онтологической модели  $O_j^A$  полностью идентичны (выполняются условия  $k_l^H \Leftrightarrow k_q^A$  и  $r_g^H \Leftrightarrow r_h^A$ ), то два концепта непротиворечивы  $K_m^H \Leftrightarrow K_n^A$  («критерий тождественности»);

второй критерий непротиворечивости ( $Cr_2$ ) – если атомарные концепты  $\{k_1^H, k_2^H, \dots, k_l^H\}$  и отношения между ними  $\{r_1^H, r_2^H, \dots, r_g^H\}$  концепта  $K_m^H$  анализируемой онтологической модели  $O_i^H$  и атомарные концепты  $\{k_1^A, k_2^A, \dots, k_q^A\}$  и отношения между ними  $\{r_1^A, r_2^A, \dots, r_h^A\}$  концепта  $K_n^A$  эталонной онтологической модели  $O_j^A$  имеют отношение «часть – целое» (выполняются условия  $k_l^H \subset k_q^A$  и  $r_g^H \subset r_h^A$  при этом один или несколько элементов  $k_l^H = k_q^A$  и  $r_g^H = r_h^A$ ), то два концепта непротиворечивы и изоморфны  $K_m^H \cong K_n^A$  и относятся друг к другу как граф и подграф («критерий поиска изоморфного графа»);

третий критерий непротиворечивости ( $Cr_3$ ) – если атомарные концепты  $\{k_1^H, k_2^H, \dots, k_l^H\}$  и отношения между ними  $\{r_1^H, r_2^H, \dots, r_g^H\}$  концепта  $K_m^H$  анализируемой онтологической модели  $O_i^H$  и атомарные концепты  $\{k_1^A, k_2^A, \dots, k_q^A\}$  и отношения между ними  $\{r_1^A, r_2^A, \dots, r_h^A\}$  концепта  $K_n^A$  эталонной онтологической модели  $O_j^A$  не идентичны, но относятся к одному уровню классификации и имеют отношение «род – вид» (выполняются условия  $k_l^H \subset k_q^A$ ,  $r_g^H \subset r_h^A$  и  $k_l^H \setminus k_q^A \vdash \neq \emptyset$ ,  $r_g^H \setminus r_h^A \vdash \neq \emptyset$ ), то два концепта непротиворечивы («критерий вложенности элементов в иерархическую классификацию»).

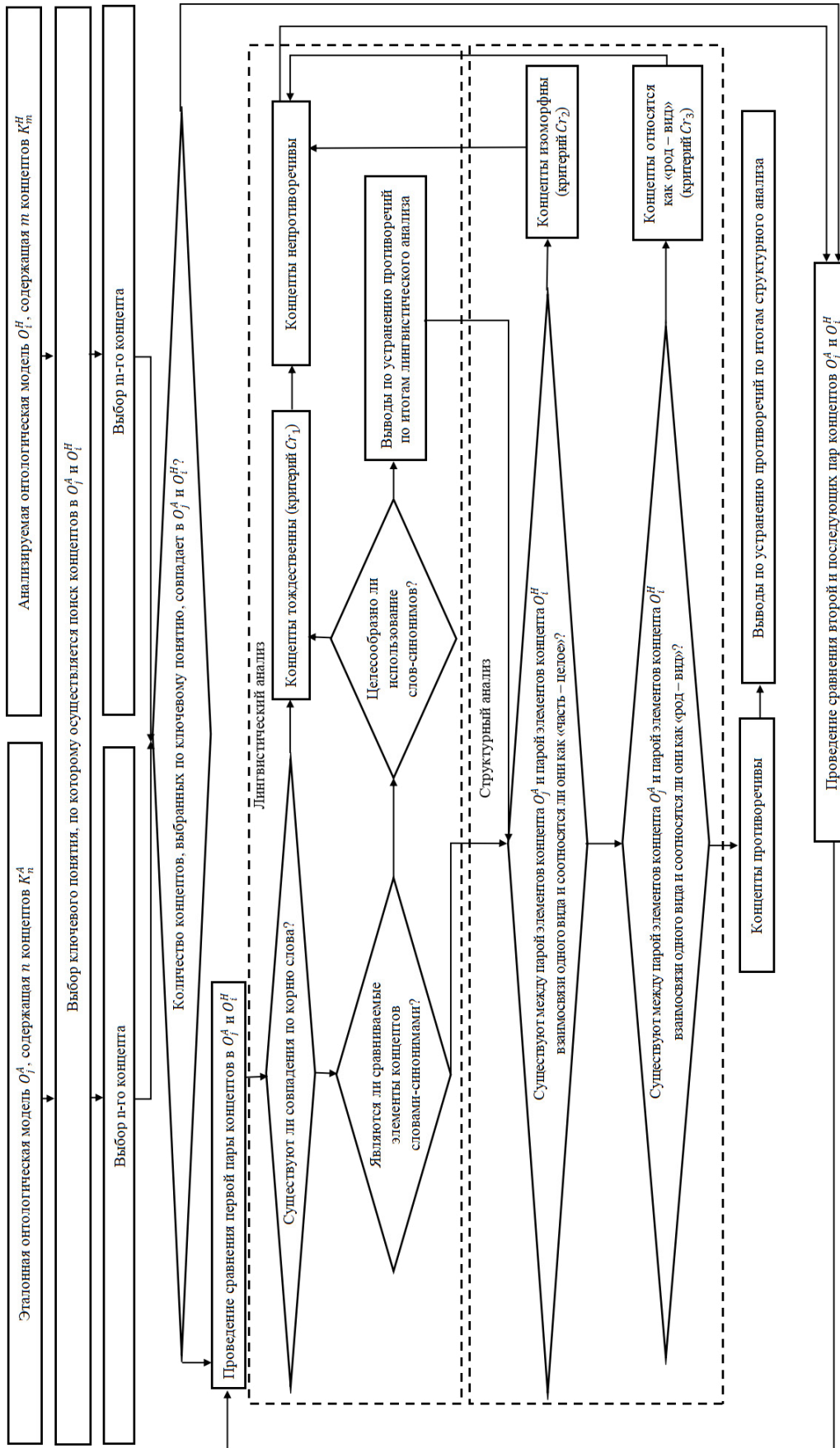


Рис. 3. Обобщенный алгоритм анализа на непротиворечивость элементов концептов онтологических моделей

Обобщенный алгоритм анализа на непротиворечивость концептов онтологических моделей на основе попарного сравнения их элементов, разработанный путем синтеза известных методов дискретной математики и дескрипционной логики [3, 9, 10], представлен на рис. 3. Пунктиром на рис. 3 обозначена совокупность работ, проводимых в рамках лингвистического и структурного анализа.

На этапе лингвистического анализа определяется сходство между атомарными концептами на основе сравнения их имен (оценка количества совпадающих символов, общих частей слов). Данный вид анализа можно считать исходным для установления соответствия между атомарными концептами. По результатам лингвистического анализа принимаются решения на основе первого критерия непротиворечивости  $Cr_1$ .

Например, в анализируемом и эталонном концептах «информационная технология» идентичными являются атомарные концепты «процессы» – «процессы» и «способы» – «способы».

На этапе структурного анализа проводится анализ внутренней и внешней структуры концептов. Под внутренней структурой концептов понимают совокупность отношений между элементами одного концепта. Под внешней структурой концептов понимают совокупность отношений между элементами нескольких концептов, находящихся в одном разделе базы знаний.

При анализе внутренней структуры концептов проводится оценка их сходства на основе анализа входящих в них элементов и взаимосвязей между ними. Например, анализируемый и эталонный концепты «информационная технология» обладают близкой структурой, поскольку содержат схожий набор элементов. По результатам анализа внутренней структуры концептов принимаются решения на основе второго критерия непротиворечивости  $Cr_2$ .

Анализ внешней структуры концептов проводится по видам отношений между их элементами. Оценка схожести двух элементов концепта в анализируемой и двух элементов концепта эталонной онтологических моделей основывается на сравнении позиций данных элементов в разделах анализируемой и эталонной онтологических моделей. Например, если элементы относятся как «род – вид» или как «часть – целое», то делается вывод о том, что концепты непротиворечивы. По результатам анализа внешней структуры концептов принимаются решения на основе третьего критерия непротиворечивости  $Cr_3$ .

Например, в анализируемом и эталонном концептах «информационная технология» атомарные концепты «обработка» – «обработка» являются идентичными, однако анализируемый атомарный концепт «обработка» содержит дополнительные элементы, например «сбор», «хранение», «распространение», «предоставление» (взаимосвязь

«часть – целое»), которые также содержатся в эталонном концепте «информационная технология».

Кроме того, в анализируемом концепте присутствуют атомарные концепты «программные средства» и «технические средства», которые отсутствуют в эталонном. Однако их отсутствие не характеризует наличие противоречия, поскольку без программных и технических средств информационная технология не реализуема, а значит, определение подразумевает его наличие по умолчанию.

Таким образом, по результатам применения критериев непротиворечивости формулируется вывод о том, что анализируемый и эталонный концепты «информационная технология» не являются полностью идентичными, но они непротиворечивы, поскольку имеют в своем составе часть идентичных элементов, а часть элементов находится в отношении агрегации («часть – целое»). Таким образом, верно утверждение, что эталонный концепт «информационная технология», приведенный в Федеральном законе<sup>5</sup>, является более общим по отношению к аналогичному анализируемому концепту из ГОСТ Р 59277–2020<sup>6</sup>, и они не противоречат друг другу.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведение экспертизы проектов стандартов с использованием ПС Protégé и онтологической модели предметной области ЗИ, состоящей из эталонной и анализируемой онтологических моделей документов в области ЗИ, позволяет повысить качество анализируемых проектов стандартов путем учета полного описания требований по ЗИ на ОЗ, что способствует устранению недостатков в реализации мер по ЗИ, применению средств ЗИ и средств контроля эффективности ЗИ, последствиями которых может быть реализация опасных угроз безопасности информации.

Новизна изложенного методического подхода заключается в том, что впервые проведено формализованное описание положений документов в области ЗИ, разработана классификация концептов и отношений между ними.

Дальнейшее развитие методического подхода будет направлено на расширение базы знаний путем включения в нее онтологических моделей других действующих документов в области ТЗИ

<sup>5</sup> Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»: [Электронный ресурс]: Режим доступа – <https://docs.cntd.ru/document/436752114?ysclid=ltol17eil9671134673> (дата обращения – 08.08.2024)

<sup>6</sup> ГОСТ Р 59277–2020. Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта. – М.: Стандартинформ, 2021. – 16 с.



#### Список использованных источников и литературы

1. Королев А.А., Кулигина О.В. Анализ непротиворечивости документов по стандартизации в области разработки безопасного программного обеспечения с использованием онтологических моделей представления знаний // Телекоммуникации. 2021. № 2. С. 21–26.
2. Андриевская Н.К. Разработка прикладной онтологии в системах обработки данных научных и научно-образовательных организаций // Вестник Донецкого национального университета. Серия Г: Технические науки. 2020. № 3. С. 43–51.
3. Баев А.В., Самонов А.В., Сафонов В.М. Методика проектирования автоматизированных систем управления специальными организационно-техническими системами // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2021. – Т. 9, № 4(35).
4. Бурый А. С. Формирование терминсистем на основе онтологий // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2022. № 1(65). С. 4–11.
5. Бурый А.С., Усцелемов В.Н. Онтологический подход к формированию когнитивных моделей оценки кибербезопасности // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2020. № 3(55). С. 77–84.
6. Щекочихин О.В., Синкевич Е.А. Обеспечение информационной безопасности при работе с информационно-поисковыми системами // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2022. № 2(66). С. 35–40.
7. Найданов Ч.А., Пальчунов Д.Е., Сазонова П.А. Теоретико-модельные методы интеграции знаний, извлеченных из медицинских документов // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. 2015. Т. 13, № 3. С. 29–41.
8. Цуканова Н.И. Онтологическая модель представления и организации знаний: учеб. для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. – 272 с.
9. Баранов И.А., Скурнович А.В. Онтологическая модель родственных отношений, позволяющая хранить данные в целостном согласованном и непротиворечивом виде // Интернет-журнал «Науковедение». 2016. Т. 8, № 5 (36). С. 71.
10. Махасоева О.Г., Пальчунов Д.Е. Автоматизированные методы построения атомарной диаграммы модели по тексту естественного языка // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. 2014. Т. 12, № 2. С. 64–73.

## METHODOLOGICAL APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF ONTOLOGICAL MODELS OF STANDARDIZATION DOCUMENTS IN THE FIELD OF INFORMATION PROTECTION IN THE INTERESTS OF ANALYSIS OF THEIR CONSISTENCY

**Kuligina O.V.**, State Science and Research Experimental Institute of Technical information protection problems of Federal Service for Technical and Export Control, Russia, Voronezh

*The process of expert examination of standardization documents is analyzed in order to identify problematic issues in its implementation. A brief review of the current state of application of ontological modeling in various subject areas, including the formation of the terminosystem of the subject area is given. The order of actions on creation of ontological models in the field of information protection and checking them for consistency in order to improve the quality of expertise of documents on standardization by reducing the negative consequences arising in consequence of the use of incomplete information subject to analysis in the examination as input data.*

*The ways of formalization of knowledge embedded in the documents on standardization in the field of information protection, using ontological models, as well as criteria for making a decision on the presence of contradictions in them are given*

**Keywords:** ontological document model, consistency criteria of ontological document models, generalized algorithm for ontological model consistency analysis.

**For citation:** Kuligina O.V. Methodological approach to the development of ontological models of standardization documents in the field of information protection in the interests of analysis of their consistency. *Information and Economic Aspects of Standardization and Technical Regulation*, 2024; 5 (80): 4–13 (In Russ.).

### References

1. Korolev A.A., Kuligina O.V. Consistency analysis of documents on standardization in the field of safe software development using ontological models of knowledge representation, *Telecommunications*, 2021, Vol. 2/2021, pp. 21–26.
2. Andrievskaya N.K. Development of applied ontology in data processing systems of scientific and scientific-educational organizations, *Bulletin of Donetsk National University, Series G: Technical Sciences*, 2020, № 3, pp. 43–51.
3. Baev, A.V.; Samonov, A.V.; Safonov, V.M. Design methodology of the automated control systems for the special organizational and technical systems, *Modeling, optimization and information technologies*, 2021, Vol. 9, № 4(35).
4. Bury A.S. Formation of term systems on the basis of ontologies, *Information-economic aspects of standardization and technical regulation*, 2022, № 1(65), pp. 4–11.
5. Buryi A.S., Uszelemov V.N. Ontological approach to the formation of cognitive models of cyber security assessment, *Information-economic aspects of standardization and technical regulation*, 2020, № 3(55), pp. 77–84.
6. Shchekochikhin, O.V.; Sinkevich, E.A. Ensuring information security when working with information retrieval systems, *Information-economic aspects of standardization and technical regulation*, 2022, № 2(66), pp. 35–40.
7. Naidanov Ch.A., Palchunov D.E., Sazonova P.A. Theoretical and model methods of knowledge integration extracted from medical documents, *Vesti. Novosibirsk State University, Series: Information technologies*, 2015, Vol. 13, № 3, pp. 29–41.
8. Tsukanova N.I. Ontological model of representation and organization of knowledge, tutorial for universities, M.: Hot Line – Telecom, 2015, 272 p.
9. Baranov, I.A.; Skurnovich, A.V. Ontological model of kinship relations, allowing to store data in a holistic coordinated and consistent form, *Internet journal Naukovlenie*, 2016, Vol. 8, № 5(36), p. 71.
10. Makhasoeva O.G., Palchunov D.E. Automated methods of building an atomic model diagram from a natural language text, *Vestnik of Novosibirsk State University. Series: Information technologies*, 2014, Vol. 12, № 2, pp. 64–73.