

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет Информационных технологий и управления  
Кафедра Интеллектуальных информационных технологий

**ОТЧЁТ**  
по ознакомительной практике

Выполнил:

М. И. Курило

Студент группы  
321702

Проверил:

Н. В. Малиновская

Минск 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
1 Постановка задачи . . . . .	4
2 Формализация операционной семантики интеллектуальной много- агентной системы . . . . .	6
3 Формализация требований,предъявляемые к интеллектуальным ком- пьютерным системам нового поколения . . . . .	8
4 Формальная семантическая спецификация библиографических ис- точников . . . . .	11
Заключение . . . . .	13
Список использованных источников . . . . .	14

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Цель:**

Закрепить практические навыки формализации информации в интеллектуальных системах с использованием семантических сетей.

### **Задачи:**

- Построение формализованных фрагментов теории интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки.
- Построение формальной семантической спецификации библиографических источников, соответствующих указанным выше фрагментам.
- Оформление конкретных предложений по развитию текущей версии Стандарта интеллектуальных компьютерных систем и технологий их разработки.

# 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

## **Часть 1 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"**

⇒ библиографическая ссылка\*:

- *Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения*  
⇒ URL\*:  
[<https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/51151>]
- *Материалы конференций OSTIS*
- *Термины и определения в области интероперабельности*  
⇒ URL\*:  
[<https://publishing.intelgr.com/archive/Termini-i-opredeleniya-v-oblasti-interoperabelnosti.pdf>]
- *Прикладные многоагентные системы группового управления*  
⇒ URL\*:  
[<https://www.mathnet.ru/links/9ffe9bb12eb3e7b2f15d74f638de42ae/iipr530.pdf>]
- *Современные информационные технологии в образовании*  
⇒ URL\*:  
[<http://www.portalsga.ru/data/2278.pdf> ]
- *Разработка контролируемого словаря ключевых терминов*  
⇒ URL\*:  
[<http://db4.sbras.ru/elbib>]
- *Metasystem of the OSTIS Technology and the Standard of the OSTIS Technology*  
⇒ URL\*:  
[<https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/49330/Metasystem.pdf>]

⇒ аттестационные вопросы\*:

- < • *Вопрос 1 по Части 1 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"*
- *Вопрос 2 по Части 1 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"*
- >

## **Вопрос 1 по Части 1 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"**

:= [Понятие интеллектуальной многоагентной системы.]

⇒ библиографическая ссылка\*:

- *Городецкий И.Г..ПрикМАСГУ-2009ст*  
:= [Прикладные многоагентные системы группового управления ]
- *Голенков В.В..ТехКомпПодЖЦССИКСНП-2023ст*  
:= [Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения]
- *Макаренко С.И..ТермиОвОИ-2023ст*  
:= [Термины и определения в области интероперабельности ]

## **Вопрос 2 по Части 1 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации**

**в интеллектуальных системах"**

:= [Требований,предъявляемые к интеллектуальным компьютерным системам нового поколения ]

⇒ библиографическая ссылка\*:

- *Голенков В.В..ТехКомпПодЖЦССИКСНП-2023ст*  
:= [Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения]
- *Роберт И.В..СовИТвО-2010ст*  
:= [Современные информационные технологии в образовании ]
- *Ручка Е.В..РазрКонСКТ-2013ст*  
:= [Разработка контролируемого словаря ключевых терминов ]
- *Макаренко С.И..ТермиОвОИ-2023ст*  
:= [Термины и определения в области интероперабельности ]

## 2 ФОРМАЛИЗАЦИЯ ОПЕРАЦИОННОЙ СЕМАНТИКИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ МНОГОАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ

### *Технический агент*

- :=** [является технической системой или средством, построенным на основе принципов механики, автоматики, электроники, программной инженерии или робототехники, выполняющей автоматические и автоматизированные функции]
- ⇒ разбиение\*:**
- { • интеллектуальные технические агенты**
    - :=** [агент, являющийся технической системой или средством, в которых реализована собственная модель знаний и система интеллектуальных функций, в том числе функций взаимодействия]
    - ⇒ примечание\*:**  
[Как правило, интеллектуальные технические агенты реализуются в виде электронной, аппаратно-программной или робототехнической системы, выполняющей интеллектуальные функции в рассматриваемой системе.]
  - реактивные технические агенты**
    - :=** [является технической системой или средством, в которой отсутствует собственная модель знаний, а взаимодействие с таким типов агентов формируется на основе некоторого набора типовых выходных реакций, которые зависят от входных данных и состояния агента]
    - ⇒ примечание\*:**  
[Как правило, реактивные технические агенты реализуются в виде механической или автоматной системы, выполняющей простейшие неинтеллектуальные функции в технической системе. ]
- }**

### *Агент-пользователь*

- :=** [агент, являющийся человеком-оператором некоторой технической системы, лицом, принимающим решение, пользователем информационной системы]
- ⇒ примечание\*:**  
[Действия и реакции агента пользователя определяются интеллектом и моделью знаний, существующих внутри него.]

### *Координация в многоагентных системах*

- ⇒ принципы\*:**
- { • прогнозирование взаимодействий**
  - развязывание взаимодействий**
  - оценка взаимодействий**
- }**

### *Модель агента в многоагентной системе*

- ⇒ особенности\*:**
- { • агенты существуют в общей внешней среде**
  - агенты имеют ограниченные общие ресурсы**
  - агенты существуют и принимают решения в условиях неопределенности**
- ⇒ примечание\*:**

[Каждый агент обладает ограниченной информацией, что влечет необходимость информационного обмена между ними.]

- *агенты обладают ограниченной компетенцией и возможностями*  
⇒ *примечание\**:

[Может быть восполнено путем привлечения знаний и функциональных возможностей других агентов.]

- *агенты должны синхронизировать свои действия при решении общей проблемы*  
Э *пример'*:  
*управление воздушным движением*

}

### 3 ФОРМАЛИЗАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ КОМПЬЮТЕРНЫМ СИСТЕМАМ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

#### *Информационные технологии*

- :=** [класс областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработки потоков информации с применением вычислительной техники]
- :=** [комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных наук, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации с помощью вычислительной техники и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические применение, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы]
- ⇒ разбиение\*:**
- {**• *глобальные*  
**⇒** *пояснение\*:*  
[Технологии рассчитаны на массового пользователя.]  
**⊃** *пример':*  
*технологии Интернета.*
  - *базовые*  
**⇒** *пояснение\*:*  
[Технологии массового использования в различных предметных областях и системах, без которых невозможно использование каких-либо информационных технологий.]
  - *конкретные*  
**⇒** *пояснение\*:*  
[Технологии используемые в узкоспециальных приложениях и отдельных (частных) случаях.]
- }**

#### *Средства новых информационных технологий*

- :=** [программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации]
- ⇒ разбиение\*:**
- {**• *аппаратно-технические средства*
  - *программная среда*  
**⇒** *пояснение\*:*  
[Набор программных средств для реализации новых информационных технологий.]
- }**

#### *Интероперабельность*

- :=** [способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена]
- ⇒ разбиение\*:**
- {**• *внешняя*



:= [интероперабельность между рассматриваемой системой и другими системами или с внешней средой]  
 • *внутренняя*  
 := [интероперабельность между составными частями, внутренними подсистемами, объектами, компонентами и элементами рассматриваемой системы]  
 }  
 ⇒ разбиение\*:  
 { • *семантическая*  
 := [способность взаимодействующих объектов правильно и одинаковым образом интерпретировать смысл информации, которой они обмениваются]  
 • *синтаксическая*  
 := [вид интероперабельности, позволяющей участвующим системам единообразно воспринимать и интерпретировать форматы информации/данных, которыми они обмениваются]  
 }

### ***Интероперабельность данных***

:= [способность объектов обмениваться между собой информацией в формализованном знаково-символьном виде, пригодном для формирования, сбора, хранения, передачи, обработки или представления в информационных системах]

### ***Уровень интероперабельности интеллектуальных компьютерных систем***

:= [образно говоря, уровень их "социализации полезности в рамках различных априори неизвестных сообществ (коллективов) интеллектуальных систем]  
 := [уровень их коммуникационной (социальной) совместимости, позволяющей им самостоятельно формировать коллективы интеллектуальных компьютерных систем и их пользователей, а также самостоятельно согласовывать и координировать свою деятельность в рамках этих коллективов при решении сложных задач в частично предсказуемых условиях]

⇒ разбиение\*:  
 { • *Техническая*  
 ⇒ *пояснение\**:  
 [Способность к обмену цифровыми сигналами, поддержке согласованных интерфейсов, протоколов и механизмов доступа к информационным ресурсам к обмену сигналами и данными.]  
 • *Синтаксическая*  
 ⇒ *пояснение\**:  
 [Способность к обмену данными.]  
 • *Семантическая*  
 ⇒ *пояснение\**:  
 [Способность к обмену информацией.]  
 • *Прагматическая*  
 ⇒ *пояснение\**:  
 [Способность к совместному использованию информации в контексте решаемых задач.]  
 • *Динамическая*  
 ⇒ *пояснение\**:

[Способность к совместному использованию информации с учётом изменяющихся условий функционирования.]

- *Организационная*

⇒ *пояснение\**:

[Способность к согласованному функционированию на основе обмена информацией.]

- *Концептуальная*

⇒ *пояснение\**:

[Способность к совместному использованию информации в условиях согласования допущений и ограничений.]

- *На основе обмена*

⇒ *пояснение\**:

[Способность преобразования информации к нуждам потребителя.]

- *Интеграционная*

⇒ *пояснение\**:

[Способность к формированию пространства, в котором потребитель не ощущает гетерогенности среды.]

}

## 4 ФОРМАЛЬНАЯ СЕМАНТИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

**Городецкий И.Г..ПрикМАСГУ-2009ст**

⇒ *ключевой знак\**:

- *групповое управление;*
- *многоагентные системы;*
- *парные взаимодействия*

⇒ *тип источника\**:

[статья]

⇒ *аннотация\**:

[В работе рассматривается технология построения прикладных систем группового управления, состоящих из большого числа автономных подсистем, организованных в сеть, узлы которой могут работать под управлением различных операционных систем и в различных коммуникационных средах. Технология интегрирует подходы распределенного принятия решений, многоагентных систем, ориентированной на сервис архитектуры и вычислений на основе парных взаимодействий. Технология поддерживается инструментальными средствами, которые обеспечивают эффективную разработку агентов и механизмов их взаимодействия. Приводятся примеры использования технологии в ряде приложений, в частности, для автономного управления воздушным движением в районе аэропорта. ]

⇒ *цитата\**:

[Любая многоагентная система состоит из программных агентов и агентской платформы, которая поддерживает взаимодействие агентов. ]

⇒ *пояснение\**:

[Многоагентная система.]

**Роберт И.В..СовИТвО-2010ст**

⇒ *ключевой знак\**:

- *информатизация общества;*
- *средства новых информационных технологий*

⇒ *тип источника\**:

[статья]

⇒ *аннотация\**:

[Статья посвящена проблемам информатизации образования, в частности исследованию возможностей современных информационных технологий, описанию педагогической целесообразности их применения и перспективных направлений разработки и использования.]

⇒ *цитата\**:

[Под средствами новыми средствами новыми информационными технологиями технологий ( СНИТ) будем понимать программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации. ]

⇒ *пояснение\**:

[средства новых информационных технологий]

⇒ *цитата\**:

[Информатизация общества – это глобальный социальный процесс, особенность которого состоит в том, что доминирующим видом деятельности в сфере общественного производства является сбор, накопление, продуцирование, обработка, хранение, передача и использование информации, осуществляемые на основе современных средств микропроцессорной и вычислительной техники, а также на базе разнообразных средств информационного обмена. ]

⇒ *пояснение\**:

[Информатизация общества.]

⇒ *цитата\**:

[Информатизация общества обеспечивает:

- активное использование постоянно расширяющегося интеллектуального потенциала общества, сконцентрированного в печатном фонде, в научной, производственной и других видах деятельности его членов;
- интеграцию информационных технологий с научными, производственными, иницилирующую развитие всех сфер общественного производства, интеллектуализацию трудовой деятельности;
- высокий уровень информационного обслуживания, возможность доступа любого члена общества к источникам достоверной информации, визуализацию представляемой информации, существенность используемых данных. ]

⇒ *принцип\**:

[Информатизация общества.]

#### **Макаренко С.И..ТермиОвОИ-2023ст**

⇒ *ключевой знак\**:

- *интероперабельность ;*
- *интероперабельность организаций;*
- *интерпретация*

⇒ *тип источника\**:

[статья]

⇒ *аннотация\**:

[В справочнике представлены термины и определения в области интероперабельности. Данный материал дополняет, расширяет и уточняет термины, представленные в ГОСТ Р 59796-2021 «Интероперабельность. Термины и определения», который определяет основной терминологический базис в этой предметной области. Необходимость такого дополнения и расширения обусловлена стремительным развитием исследований в области интероперабельности ]

⇒ *цитата\**:

[Интероперабельность – способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена. ]

⇒ *пояснение\**:

[Интероперабельность.]

⇒ *цитата\**:

[Интерпретация – раскрытие смысла информации, текста или знаковой структуры, способствующее их пониманию. ]

⇒ *пояснение\**:

[Интерпретация.]

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе ознакомительной практики были подробно формализованы элементы семантического представления объектов и сцены в формате ssp-кода. Были описаны такие элементы, как технический агент, интеллектуальные технические агенты, интероперабельность, координация в многоагентных системах, и т.д. Также были специфицированы семантические спецификации библиографических источников в формате ssp-кода и раскрыты основные проблемы в сфере создание интеллектуальных систем нового поколения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Bantsevich, Kseniya. Metasystem of the OSTIS Technology and the Standard of the OSTIS Technology / Kseniya Bantsevich. — БГУИР, 2022. — С. 12.
- [2] Голенков, В. В. Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения / В. В. Голенков. — Беспринт, 2023. — Р. 1037.
- [3] Макаренко, СИ. Термины и определения в области интероперабельности / СИ Макаренко.
- [4] Прикладные многоагентные системы группового управления / Владимир Иванович Городецкий [et al.] // Искусственный интеллект и принятие решений. — 2009. — № 2. — Р. 3–24.
- [5] Роберт, Ирэна Веняминовна. Современные информационные технологии в образовании / Ирэна Веняминовна Роберт. — 2010.
- [6] Ручка, Елена Владимировна. Разработка контролируемого словаря ключевых терминов: Ph.D. thesis / Елена Владимировна Ручка. — 2013.