

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:

А. А. Шепелевич

Студент группы  
321701

Проверил:

В. В. Голенков

Минск 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение . . . . .  | 3  |
| 1 Постановка задачи . . . . .   | 4  |
| 2 Формализованные фрагменты теории интеллектуальных компьютер-<br>ных систем и технологий их разработки . . . . . | 5  |
| 3 Формальная семантическая спецификация библиографических ис-<br>точников . . . . .                               | 10 |
| Заключение . . . . .  | 12 |
| Список использованных источников . . . . .  | 13 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Цель:**

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

### **Задачи:**

- Построение формализованных фрагментов теории геоинформационных систем;
- Построение формальной семантической спецификации библиографических источников, соответствующих указанной выше теме;

# 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

## **Часть 2 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"**

⇒ библиографическая ссылка\*:

- Стандарт OSTIS
- Материалы конференций OSTIS
- Толковый словарь по Искусственному интеллекту  
⇒ URL\*:  
[<http://raai.org/library/tolk/aivoc.html>]
- А.В. Гусева, 2013 УДК 528.91 А.В. Гусева  
⇒ URL\*:  
[<https://cyberleninka.ru/article/n/geoinformatsionnye-sistemy>]
- Самодумкин С.А.  
⇒ URL\*:  
[<https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/49374/1/Samodumkin-Next.pdf>]
- Миронова Ю.Н.  
⇒ URL\*:  
[<https://cyberleninka.ru/article/n/geoinformatsionnye-sistemy-1>]

## 2 ФОРМАЛИЗОВАННЫЕ ФРАГМЕНТЫ ТЕОРИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ ИХ РАЗРАБОТКИ

### ВВЕДЕНИЕ В ГЛАВУ 7.8

Современные программно-технологические комплексы геоинформационных систем очень эффективны, но сложны в освоении и применении, поэтому требуют специальной профессиональной подготовки конечных пользователей. Для внедрения систем геопространственного назначения в различные области знаний и сферы применения необходимо, чтобы специалисты различного вида деятельности без особых сложностей и дополнительного обучения могли решать характерные для геоинформационных систем задачи. Для этого необходим переход от традиционных геоинформационных систем к геоинформационным системам нового поколения переход от традиционных геоинформационных систем к геоинформационным системам нового поколения, имеющим удобный пользовательский интерфейс.

#### § 7.8.1. Требования, предъявляемые к интеллектуальным геоинформационным системам нового поколения

##### *геоинформационная система*

- := [географическая информационная система]
- := [ГИС]
- := [программная компьютерная система, обеспечивающая ввод, манипулирование, анализ и вывод пространственно-соотнесенных данных (геоданных) о территории, социальных и природных явлениях при решении задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества]
- := [geographic information system]

##### *классификация геоинформационных систем*

- := [classification of geographic information systems]
- ⇒ разбиение\*:
  - {• по территориальному охвату
    - ⇒ разбиение\*:
      - глобальные
      - субконтинентальные
      - национальные
      - региональные
      - субрегиональные
      - локальные
      - местные
- по уровню управления
  - ⇒ разбиение\*:
    - федеральные
    - региональные
    - муниципальные
    - корпоративные
- по функциональности

- ⇒ разбиение\*:
  - {• полнофункциональные
  - для просмотра данных
  - для ввода и обработки данных
  - специализированными с дополнительными функциями
- по предметной области
  - ⇒ разбиение\*:
    - {• городские
    - муниципальные
    - картографические
    - недропользовательские
    - горно-геологические информационные системы
    - природоохранные
    - туристические
    - земельные информационные системы
- по проблемной ориентации
- полимасштабные
- пространственно-временные

#### **представление данных в геоинформационных системах**

:= [data presentation]

- ⇒ разбиение\*:
  - {• растровые данные
  - векторные данные
  - точки
  - полилинии
  - многоугольники
  - семантические данные

#### **задача геоинформационной системы**

:= [the task of the geoinformation system]

- ⇒ разбиение\*:
  - {• задача анализа в геоинформационной системе
  - задача моделирования в геоинформационной системе
  - задача прогнозирования в геоинформационной системе
  - задача управления в геоинформационной системе
- ⇒ примечание\*:
 

[в геоинформационных системах основным объектом исследования являются знания и данные об объектах местности, которые рассматриваются не только как пространственные данные и знания, но и являются интеграционной основой для различных предметных областей]

### ***пространственно-распределенная информация***

- :=** [spatially distributed information]
- :=** [пространственные данные]
- :=** [геопространственные данные]
- :=** [информация, связанная с местоположением, географическими характеристиками или координатами]
- ⇒ разбиение\*:**
  - {**• карты и изображения
  - данные о землепользовании, землевладении, дорогах, зданиях и других физических объектах
  - демографические данные
  - экологические данные
  - данные о природных ресурсах
  - данные измерения и наблюдения, полученные с помощью сенсоров, датчиков и мониторинговых систем
  - }**

### ***геопространство***

- :=** [geospace]
- :=** [концепция, которая описывает физическое пространство, в котором находятся различные географические объекты, явления и процессы]

### ***геоинформация***

- :=** [geoinformation]
- :=** [информация, связанная с определённым местоположением, географической позицией или физическими характеристиками территории]

### ***геообъект***

- :=** [geo-entity]
- :=** [картографический объект]
- ⇒ разбиение\*:**
  - {**• *площадные*
    - ⇒ пояснение\*:**  
[объекты, площадь которых выражена в масштабе карты]
  - *полилинейные*
    - ∈ линейные**
    - ⇒ пояснение\*:**  
[объекты, длина которых выражена в масштабе карты]
  - *точечные*
    - ⇒ пояснение\*:**  
[объекты, которые не могут быть выражены в масштабе]- }**

### ***пространственные семантические отношения над объектами***

- :=** [spatial semantic relations over objects]
- ⇒ разбиение\*:**
  - {**• картографические (топологические) отношения, инвариантные к топологическим преобразованиям объектов связи
  - метрические отношения с точки зрения расстояния и направления
  - отношения пространственной регулярности, описываемые предложениями
  - }**

*before, behind, above u below*

}

**пространственный запрос**

:= [spatial query]

:= [особый вид запроса к базам пространственных данных, который включает в себя пространственные условия и ограничения]

**интеллектуальная геоинформационная система**

:= [информационная система, основным объектом исследования которой являются знания и данные об объектах местности, выступающие интеграционной основой для решения прикладных задач в различных предметных областях]

:= [intelligent geographic information system]

⇒ разбиение\*:

- {• *растровые данные*
- *векторные данные*
- *точки*
- *полилинии*
- *многоугольники*
- *семантические данные*

}

⊃ интеллектуальная геоинформационная *ostis-система*

:= [интеллектуальная геоинформационная система, разработанная по принципам Технологии OSTIS]

⇒ обобщенная декомпозиция\*:

- {• *база знаний интеллектуальной геоинформационной ostis-системы*
- *решатель задач интеллектуальной геоинформационной ostis-системы*
- *картографический интерфейс интеллектуальной геоинформационной ostis-системы*

}

⇒ актуальные задачи\*:

- {• *[проектирование пространственных онтологий и на основе их решение проблемы семантической совместимости знаний предметных областей]*
- *[решение задачи управления метаданными и совершенствования поиска, доступа и обмена в условиях растущих объемов пространственной информации и сервисов, предоставляемых многочисленными источниками геоинформации]*
- *[осуществление вывода знаний с использованием пространственной и тематической информации как составляющих знаний объектов местности с использованием Языка вопросов]*
- *[внедрение картографического интерфейса в интеллектуальные ostis-системы как естественного для человека способа представления информации об объектах местности]*

}



**подход к построению интеллектуальных геоинформационных систем на основе технологии OSTIS**

⇒ *примечание\**:

[особенностью данного подхода является описание геообъектов и определение пространственных семантических связей, описание формальной онтологии семантики обозначений на картографическом языке, что, в свою очередь, позволяет устанавливать семантику отображения геообъектов на картах в зависимости от типов объектов местности. Особое внимание уделяется формальной онтологии объектов рельефа как необходимому условию для обеспечения интеграции с предметными областями в интересах ГИС]

**геоинформационный проект**

:= [geoinformation project]

:= [наполнение геоинформационной системы пространственными данными и сведениями об объектах в привязке к пространственным данным]

⇒ *этапы\**:

- { • *предпроектные исследования, включающие изучение функциональных требований, оценку функциональных возможностей геоинформационных систем, технико-экономическое обоснование*
- *системное проектирование, включая стадию пилотного проекта, при необходимости — разработку геоинформационных систем или расширение существующих*
- *тестирование на небольшом территориальном фрагменте, или тестовом участке, прототипирование, или создание опытного образца, или прототипа*
- *внедрение*
- *эксплуатация*
- }

### 3 ФОРМАЛЬНАЯ СЕМАНТИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

*А.В. Гусева*

⇒ *ключевой знак\**:

- *геоинформационные системы*
- *пространственно-распределенная информация*
- *геопространство*
- *геоинформация*
- *пространственный запрос*

⇒ *аннотация\**:

[Описаны геоинформационные системы, области их применения и перспективы развития. Предполагается использование ГИС с целью ознакомления читателя с новейшими средствами ИТ-коммуникаций.]

⇒ *цитата\**:

[Пространственно-распределенная информация – это то, с чем человек сталкивается практически каждый день вне зависимости от рода своей деятельности. Это может быть схема метро или план здания, топографическая карта или схема взаимосвязей между офисами компании, атлас автомобильных дорог или контурная карта и многое другое. ГИС дает возможность накапливать и анализировать подобную информацию, оперативно находить нужные сведения и отображать их в удобном для использования виде. Применение ГИС-технологий позволяет резко увеличить оперативность и качество работы с пространственно-распределенной информацией по сравнению с традиционными методами картографирования.]

⇐ *пояснение\**:

*ГИС*

⇒ *цитата\**:

[Геопространство - разновидность пространства, характеризующаяся протяженностью, динамичностью, структурностью, непрерывностью.]

⇐ *пояснение\**:

*Геопространство*

⇒ *цитата\**:

[Геоинформация - это координированная информация о геопространстве и его объектах в цифровой компьютерно-воспринимаемой форме, предназначенная в качестве исходного материала для моделирования геопространства.]

⇐ *пояснение\**:

*Геоинформация*

⇒ *цитата\**:

[ГИС-технология объединяет традиционные операции при работе с базами данных, такими как запрос и статистический анализ, с преимуществами полноценной визуализации и географического (пространственного) анализа, которые предоставляет карта. Возможность визуализации и пространственного анализа отличают ГИС от других информационных систем и обеспечивают уникальные возможности для ее применения в широком спектре задач.]

⇐ *пояснение\**:

*ГИС*

**Самодумкин С.А.**

⇒ *ключевой знак\**:

- *OSTIS*
- *интеллектуальная геоинформационная система*
- *частная технология проектирования*
- *онтология*

⇒ *аннотация\**:

[В статье рассматривается подход к строительству интеллектуальных геоинформационных систем на базе OSTIS Рассматривается технология. Формальная онтология синтаксиса языка отображения задан явно, что, в свою очередь, позволяет определение типов картографических объектов и настройка пространственного семантические отношения; формальная онтология обозначения задана семантика языка отображения, что, в свою очередь, позволяет установление семантики отображения геообъектов на карты в зависимости от типов объектов рельефа; формальный в качестве необходимого условия задана онтология объектов рельефа для интеграции с предметными областями в интересах ГИС.]

⇒ *цитата\**:

[Для расширения задач, решаемых геоинформационными системами, унификации различных типов представления информации в ГИС о пространстве, времени и Земле необходимо интегрировать существующие веб-геосервисы и технологии проектирования интеллектуальных систем с целью разработки геоинформационных систем нового поколения как класса интеллектуальных компьютерных систем, основанных на едином способе кодирования информации и функциональной совместимости (interoperability) что является необходимым требованием.]

⇒ *цитата\**:

[Для решения проблем, поставленных в рамках этой статьи, предлагается разработать сложную предметную область геоинформатики и соответствующую онтологию объектов рельефа.]

⇒ *цитата\**:

[Основой для построения онтологической модели объектов рельефа является классификатор топографической информации, отображаемой на топографических картах и планах городов, разработанный и действующий в настоящее время в Республике Беларусь NCRB 012-2007 [10].]

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Во время работы закрепил практические навыки формализации информации в интеллектуальных системах с использованием семантических сетей. Дополнил раздел, касающийся геоинформационных систем, новыми понятиями и библиографическими источниками.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] А.С.Самардак,. Геоинформационные системы: Учебное пособие. / А.С.Самардак. — ТИДОТ ДВГУ, 2005.
- [2] Глебова, Н. ГИС для управления городами и территориями / Н. Глебова. — ArcReview, 2006. — С. № 3(38).
- [3] Н.В.Дьяченко,. Опыт разработки информационно-аналитических систем поддержки принятия управленческих решений / Н.В.Дьяченко.
- [4] Wooldridge, M. An introduction to multiagent systems / M. Wooldridge. — 2nd ed. — Chichester : J. Wiley, 2009. — 484 p.