

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:

В. Д. Головач

Студент группы  
321703

Проверил:

В. В. Голенков

Минск 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
1 Постановка задачи . . . . .	4
2 Преобразование речи в текст. Фонемный подход . . . . .	5
3 Обработка и анализ данных из сигналов. . . . .	7
4 Заключение . . . . .	9
Заключение . . . . .	9
Список использованных источников . . . . .	10

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

⇒ библиографическая ссылка\*:

- Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения
- Материалы конференций OSTIS
- Преобразование речи в текст. Фонемный подход

⇒ URL\*:

[[https://static.freereferats.ru/\\_avtoreferats/01003316656.pdf?ver=3](https://static.freereferats.ru/_avtoreferats/01003316656.pdf?ver=3)]

- Устройство и способ передачи данных для аудиосигнала посредством аудиоинтерфейса

⇒ URL\*:

[[https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_37389666\\_16300332.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37389666_16300332.pdf)]

⇒ аттестационные вопросы\*:

- {
- Вопрос 3.2 по Части 4 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"
  - Вопрос 3.3 по Части 4 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"
- }

## **Вопрос 3.2 по Части 4 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"**

:= [Аудиоинтерфейс. Аудиоинтерфейс OSTIS-систем. Характеристика речи. Аудиосигналы. Характеристика аудиосигналов. ]

⇒ библиографическая ссылка\*:

- Предметная область и онтология задач аудиоинтерфейса ostis-систем  
∈ раздел Монографии
- Преобразование речи в текст. Фонемный подход

⇒ URL\*:

[[https://static.freereferats.ru/\\_avtoreferats/01003316656.pdf?ver=3](https://static.freereferats.ru/_avtoreferats/01003316656.pdf?ver=3)]

## **Вопрос 3.3 по Части 4 Учебной дисциплины "Представление и обработка информации в интеллектуальных системах"**

:= [Сигнал. Модель сигнала. Характеристика сигнала. Параметрическое представление сигнала.]

⇒ библиографическая ссылка\*:

- Предметная область и онтология моделей параметрического представления сигнала  
∈ раздел Монографии

- Введение в вейвлет преобразование

⇒ URL\*:

[<http://www.autex.spb.su/download/wavelet/books/tutorial.pdf>]

- Вейвлет-преобразование. Обработка и анализ данных

⇒ URL\*:

[<http://gwyddion.net/documentation/user-guide-ru/wavelet-transform.html>]

## 2 ПРЕОБРАЗОВАНИЕ РЕЧИ В ТЕКСТ. ФОНЕМНЫЙ ПОДХОД

### **Фонологические особенности русского языка**

⇐ объединение\*:

- { • большое количество фонем
- сложное словообразование
- большое количество словоформ
- длина слов

⇒ пояснение\*:

[в среднем длина слова в русском языке больше, чем в других языках]

}

### **база данных русского языка**

⇒ примечание\*:

[для русского языка такие базы данных только начинают создаваться и находятся в закрытом пользовании]

∈ обычная речь

∈ телефонные звонки

∈ иные источники человеческой речи

### **речевые единицы распознавания русской речи**

⇐ объединение\*:

- { • аллофон
- фонема
- диффон
- слог
- слово

}

### **методы распознавания речи**

⇒ разбиение\*:

- { • распознавание целых слов
- выделение фонем из потока речи

}

### **подходы к распознаванию речи**

⇒ разбиение\*:

- { • функциональный
- ⇒ пояснение\*:

[если входной образ лучше соответствует эталону  $i$ -ого класса, чем любому другому, то входной образ классифицируется как принадлежащий к  $i$ -ому классу]

- нейросетевой
- ⇒ пояснение\*:

[в процессе обучения настраиваются веса связей нейронной сети, при которых определенная входная комбинация приводит к требуемому множеству на выходах]

}

### **нейросетевая система распознавания речи**

⇒ задачи\*:

- преобразование в цифровую форму и предварительная обработка речевого сигнала

⇒ разбиение\*:

- {
  - подавление шума
  - нормализация сигнала
  - алгоритм выделения информации}

- вычисление признаков речевого сигнала
- классификация речевых единиц
- лингвистические задачи

⇒ разбиение\*:

- {
  - выбор речевой единицы
  - формирование словаря}

- подготовка данных для обучения системы

⇒ примеры\*:

- Mozilla DeepSpeech
- OpenAI Whisper
- Google Speech Transformer

### **сонификация**

:= [преобразование данных в речь]

⇒ определение\*:

[сонификация - это метод, техника, алгоритм преобразования данных в звук]

⇒ характеристика\*:

- воспроизводимость
- систематичность

⇒ пояснение\*:

[при одинаковых входных данных - одинаковые выходные]

- различность входных данных
- звук отражает свойства входных данных

### 3 ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ДАННЫХ ИЗ СИГНАЛОВ.

#### **Вейвлет-преобразование**

⇒ *пояснение\**:

[вейвлет преобразование обеспечивает частотно-временное представление сигналов]

⇒ *свойства\**:

- *разложение на вейвлеты*

⇒ *пояснение\**:

[вейвлет - это осциллирующая функция, локализованная по времени и частоте]

- *масштабирование и сдвиг*

⇒ *пояснение\**:

[новые вейвлеты появляются из других путем масштабирования и сдвига]

- *непрерывное преобразование*
- *дискретное преобразование*
- *многоуровневое разложение*

⇒ *пояснение\**:

[сигнал разлагается на приближения и детали для удобного анализа]

⇒ *разбиение\**:

- { • *детали*  
:= [высокие частоты]
- *приближения*  
:= [низкие частоты]

#### **преобразование Фурье**

⇒ *пояснение\**:

[преобразование Фурье обеспечивает только частотное представление сигнала]

⇒ *свойства\**:

- *разложение на гармонические составляющие*

⇒ *пояснение\**:

[сигнал раскладывается на синусоиды]

- *интегральное представление*

⇒ *пояснение\**:

[сигнал представлен в виде интегральной суммы]

- *линейность*
- *дискретизация*

#### **Вейвлет Добеши**

:= [Базис Добеши]

⇒ *определение\**:

[Вейвлеты Добеши - это семейство ортогональных вейвлетов с компактным носителем, вычисляемым итерационным путём. Они не симметричны и не имеют аналитической формы.]

∈ *КИХ*

:= [конечная импульсная характеристика]

⇒ *пояснение\**:

[КИХ - это набор весовых вейвлет, главная характеристика вейвлетов Добеши, по совместительству их коэффициент]

⇐ типовые коэффициенты Добеши\*:

{ •  $D2$   
•  $D4$   
•  $D8$   
•  $D16$   
}



## **4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате формализации нескольких статей удалось несколько расширить свое понимание и дополнить информацию в монографии относительно аудиоинтерфейсов в системах, преобразования и анализа речевых сигналов. Также усовершенствованы навыки формализации текста, выделения важного из статей, работы с монографией и стандартом. В рамках данной работы удалось хорошо разобраться в предметной области того, что формализовывал.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

- [1] Daubechies, Ingrid. Ten Lectures on Wavelets / Ingrid Daubechies. — Society for Industrial and Applied Mathematics, 1992.
- [2] Polikar, Robi. The wavelet tutorial / Robi Polikar. — Rowan University, 2006.
- [3] Кренкель, Т.Э. Квантовое вейвлет-преобразование Добеши / Т.Э. Кренкель // Т-Comm - Телекоммуникации и Транспорт. — 2014.
- [4] Лебедев, О.В. Сонификация и её актуальность в условия современного общества / О.В. Лебедев // Синергия наук. — 2018.
- [5] Медведев, М.С. Преобразование речи в текст. Фонемный подход: Ph.D. thesis / М.С. Медведев; Сибирский федеральный университет. — 2007.