Министерство образования Российской Федерации

**Уральский государственный**

**горный университет**

**Институт геологии и геофизики**

Кафедра геоинформатики

Давыдов Анатолий Васильевич

**ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ**

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ЛЕКЦИИ

ЕКАТЕРИНБУРГ

2007-2010

УДК 621.391.26(075): 621.372.542.

Давыдов А.В. Цифровая обработка сигналов: Тематические лекции. / Екатеринбург: УГГУ, ИГиГ, кафедра геоинформатики. – 2007-2010. / http://www.prodav.narod.ru/dsp/index.html.

Тематические лекции представляют собой учебное пособие по дисциплине "Теория цифровой обработки данных", которая преподается студентам специальности "Информационные системы в технике и технологиях", специализация "Прикладная геоинформатика в геофизике". Материал лекций соответствует общим требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования подготовки дипломированного специалиста по направлению "Информационные системы в технике и технологиях".

Курс лекций может использоваться также студентами и инженерами специальностей "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" и "Геофизические методы исследования скважин" для самостоятельного изучения основ теории цифровой обработки сигналов и приобретения дополнительных знаний в области регистрации и обработки геофизических данных. Изучение материала рекомендуется сопровождать практическими занятиями, которые имеются в составе курса.

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Введение в цифровую обработку сигналов.

Тема 2. Цифровые фильтры обработки сигналов.

Тема 3. Фильтры сглаживания. Метод наименьших квадратов.

Тема 4. Разностные фильтры и фильтры интегрирования.

Тема 5. Фильтрация случайных сигналов.

Тема 6. Весовые функции.

Тема 7. Нерекурсивные частотные цифровые фильтры.

Тема 8. Z-преобразование сигналов и системных функций.

Тема 9. Рекурсивные цифровые фильтры.

Тема 10. Рекурсивные частотные цифровые фильтры.

Тема 11. Адаптивная фильтрация цифровых данных.

Тема 12. Оптимальные линейные цифровые фильтры.

Тема 13. Деконволюция цифровых сигналов.

Тема 14. Аппроксимация сигналов и функций.

Тема 15. Линейная и нелинейная регрессия.

Тема 16. Медианная фильтрация сигналов.

Тема 17. Обработка графических изображений.

Тема 18. Распознавание объектов изображений.

Тема 19. Основы вейвлет-преобразования.

Тема 20. Свойства вейвлет-преобразования.

Тема 21. Кратномасштабный вейвлетный анализ.

Тема 22. Непрерывное и диадное вейвлет-преобразование.

Тема 23.

Тема 24. Преобразование Гильберта-Хуанга.

Тема 25. Управляемая эмпирическая модовая декомпозиция сигналов.

Литература.

ВВЕДЕНИЕ

Курсы цифровой обработки сигналов в настоящее время занимают одно из центральных мест среди дисциплин профессиональной подготовки не только радиоинженеров - разработчиков радиотехнических систем самого различного назначения, но и всех специальностей, в той или иной мере связанных с регистрацией, обращением, обработкой и использованием информационных данных самой различной природы. Это определяется тем, что информация, наряду с материей и энергией, принадлежит к фундаментальным философским категориям естествознания и является одной из движущих сил современного развития науки, техники и человеческой цивилизации в целом. Но информация не относится к числу материальных объектов и не существует в явной физической форме. Носителями информации являются сигналы в любой форме их материального представления в пределах систем, вне которых понятия сигналов также не имеют смысла. Все это приводит к тому, что профессионально грамотная и эффективная регистрация информации, ее обработка, интерпретация и использование возможны только при хороших знаниях теории методов и систем цифровой обработки сигналов.

Настоящий курс предназначен для студентов и специалистов, занимающихся как использованием информационных систем в геофизике, в природо- и недропользовании, так и геоинформатикой – регистрацией, обработкой, интерпретацией и представлением геолого-геофизических данных. По образному выражению Козьмы Пруткова, "природа не злонамерена, но коварна". И непредсказуема, даже в сходных геологических условиях. Обработка и интерпретация геолого-геофизических данных в этих условиях – высокое искусство создания на основе достаточно ограниченных данных модели геологической среды, математический отклик которой по физическим параметрам должен быть максимально приближен к результатам исследований. Это не значит, что для каждого геологического объекта должна создаваться индивидуальная система обработки результатов его исследований. Инструменты и технологии обработки геолого-геофизических данных хорошо известны и в определенной мере стандартизованы. Тем не менее, результаты интерпретации во многом определяются опытом и квалификацией специалистов, выбирающих и применяющих эти инструменты (системы) и технологии с учетом особенностей и специфики исходных информационных данных (сигналов).

Темы настоящего курса функционально замкнуты и содержат теоретический материал, необходимый и достаточный для их изучения без ссылок на предыдущие темы. В отдельных случаях это создает некоторое дублирование материала, но компенсируется удобством работы. Каждый раздел тем содержит ссылку на литературу, которая использовалась при подготовке раздела, и в которой читатель, при необходимости, может найти более подробные сведения по данным вопросам. Предполагается знакомство читателей с курсами "Высшая математика", "Физика" и "Информатика" в объеме технических вузов, по крайней мере, на элементарном уровне, а фундаментальные понятия подробно поясняются иллюстрациями. Большинство приведенных формул пригодны для непосредственного использования в системе Mathcad.

**Главный сайт автора ~ Лекции по ЦОС ~ Практикум**

О замеченных опечатках, ошибках и предложениях по дополнению: **davpro@yandex.ru.**

Copyright © 2007-2010 Davydov А.V.