

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ

А.Т. Агишев

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

**Сборник лекций для студентов магистратуры,
обучающихся по образовательной программе
«7М07125 - Электроника и системы управления»**

Алматы, 2025

Лекция 1. Интеллектуальные информационные системы: архитектура и принципы работы

Цель лекции

Познакомить студентов с концепцией интеллектуальных информационных систем (ИИС), их архитектурой, структурными компонентами, принципами функционирования и взаимодействия с вычислительными платформами высокой производительности. Сформировать понимание того, как объединяются методы искусственного интеллекта и архитектура современных вычислительных систем для эффективной обработки данных.

Основные вопросы:

1. Понятие и назначение интеллектуальных информационных систем.
2. Классификация ИИС по типу задач и архитектуре.
3. Основные компоненты архитектуры ИИС: база знаний, механизм вывода, модуль обучения, интерфейс пользователя.
4. Принципы функционирования ИИС: адаптивность, обучаемость, эвристический поиск, самоорганизация.
5. Интеграция ИИС с вычислительными системами высокой производительности.
6. Примеры практического применения ИИС в системах управления и электронике.

Краткие тезисы:

1. Понятие ИИС. Интеллектуальная информационная система - это система, которая использует методы искусственного интеллекта для анализа, прогнозирования и принятия решений в условиях неопределенности (Norgood, гл. 1–2). Отличие ИИС от традиционных ИС заключается в способности к *самообучению, адаптации и работе с неструктурированными данными*.

2. Архитектура ИИС. Типовая архитектура включает:

- **Базу знаний (Knowledge Base)** - хранилище фактов и правил;
- **Механизм вывода (Inference Engine)** - логический модуль, реализующий правила рассуждения;
- **Модуль обучения (Learning Module)** - отвечает за обновление и оптимизацию знаний;
- **Интерфейс пользователя** - обеспечивает интерактивное взаимодействие с человеком или другими системами;
- **Подсистему данных и коммуникаций** - связывает ИИС с внешними источниками информации и сенсорными системами.

Norgood подчёркивает важность *гибридных архитектур*, сочетающих символические и нейросетевые методы (гл. 4).

3. Принципы работы ИИС.

- **Адаптивность:** способность изменять стратегию при поступлении новых данных.
- **Эвристичность:** использование приближённых методов для поиска решений в сложных пространствах состояний.
- **Обучаемость:** постоянное улучшение модели на основе накопленного опыта.
- **Параллелизм и масштабируемость:** ИИС должны эффективно использовать архитектуры HPC (Sterling et al., гл. 3–5).

4. Интеграция с HPC. Современные ИИС всё чаще работают в архитектуре *High Performance Computing (HPC)* - кластеры, GPU-ускорители, распределённые вычисления (Sterling et al., гл. 8–9). Использование HPC позволяет обрабатывать большие массивы данных в реальном времени, что критически важно для задач диагностики, управления и предсказательного анализа.

5. Примеры применения.

- Автоматизированные системы технического диагностирования.
- Интеллектуальные системы управления энергопотреблением.
- Прогнозные системы в электронике и телекоммуникациях.
- Аналитические платформы для мониторинга и адаптивного управления.

Вопросы для контроля, изучаемого материал:

- 1) В чём заключается основное отличие интеллектуальной информационной системы от традиционной информационной системы?
- 2) Назовите ключевые компоненты архитектуры ИИС и кратко охарактеризуйте их функции.
- 3) Какие принципы лежат в основе работы ИИС?
- 4) Как вычислительные системы высокой производительности (HPC) повышают эффективность ИИС?
- 5) Приведите примеры практических задач, где ИИС демонстрируют преимущества по сравнению с классическими системами обработки данных.

Рекомендуемый список литературных источников:

1. Hopgood A. A. Intelligent Systems for Engineers and Scientists. — 3rd ed. — Boca Raton : CRC Press / Taylor & Francis, 2012. — 682 p.
2. Sterling T., Anderson M., Brodowicz M. High Performance Computing: Modern Systems and Practices. — Amsterdam : Elsevier / Morgan Kaufmann, 2017. — 728 p.
3. Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th Edition. Pearson, 2021.