

Уральский государственный экономический университет

ОСНОВЫ WEB ПРОГРАММИРОВАНИЯ

02.03.03 -Математическое обеспечение и администрирование информационных систем,
направленность (профиль) -разработка и администрирование информационных систем

<http://vikchas.ru>

Лекция 4. «Традиционные технологии ИС и большие фундаментальные модели ИИ»

Часовских Виктор Петрович
доктор технических наук, профессор кафедры
ШИиКМ, ФГБОУ ВО «Уральский государственный
экономический университет

Екатеринбург 2026

Современные информационные системы развиваются на стыке двух направлений:

1. **традиционные технологии информационных систем**, которые десятилетиями используются для хранения, обработки и передачи данных;
2. **большие фундаментальные модели искусственного интеллекта**, которые способны анализировать информацию, генерировать тексты, изображения, код, прогнозы и рекомендации.

Если классические информационные системы строятся вокруг баз данных, бизнес-процессов, интерфейсов и правил обработки информации, то современные ИИ-модели добавляют к ним новые возможности: понимание естественного языка, интеллектуальный поиск, автоматизацию принятия решений и генерацию новых данных.

Главная задача современной цифровой среды — не заменить традиционные ИС искусственным интеллектом, а **объединить их возможности**.

Понятие информационной системы

Информационная система — это совокупность программных, технических, организационных и информационных средств, предназначенных для сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления информации.

Информационная система обычно включает:

- пользователей;
- программное обеспечение;
- аппаратное обеспечение;
- базы данных;
- бизнес-процессы;
- правила обработки данных;
- средства защиты информации;
- интерфейсы взаимодействия.

Примеры информационных систем:

- банковская система;

- система управления предприятием;
- электронный документооборот;
- интернет-магазин;
- медицинская информационная система;
- система учёта студентов;
- CRM-система;
- ERP-система;
- государственные информационные порталы.

Традиционные технологии информационных систем

Традиционные технологии ИС основаны на строгой структуризации данных и заранее заданной логике обработки.

К ним относятся:

- реляционные базы данных;
- клиент-серверная архитектура;
- веб-приложения;
- корпоративные системы ERP, CRM, SCM;
- системы электронного документооборота;
- хранилища данных;
- BI-системы;
- ETL-процессы;
- сервис-ориентированная архитектура;
- микросервисная архитектура;
- системы безопасности и управления доступом.

Базы данных как основа традиционных ИС

Одним из главных компонентов традиционных информационных систем является **база данных**.

База данных — это организованная совокупность данных, предназначенная для хранения, поиска и обработки информации.

Наиболее распространённый тип — **реляционные базы данных**.

Примеры СУБД:

- Microsoft SQL Server;
- PostgreSQL;
- MySQL;
- Oracle Database;
- SQLite;
- MariaDB.

В реляционной базе данные хранятся в таблицах.

Пример таблицы «Клиенты»:

ID	ФИО	Телефон	Email	Город
1	Иванов Иван	+7...	ivanov@mail.ru	Москва
2	Петров Пётр	+7...	petrov@mail.ru	Казань

Для работы с данными используется язык SQL.

Пример SQL-запроса:

SQL

SELECT FullName, Email

FROM Clients

WHERE City = 'Москва';

Традиционные базы данных хорошо подходят для:

- точного хранения данных;
- выполнения транзакций;
- финансового учёта;
- отчётности;
- поиска по структурированным полям;
- обеспечения целостности данных.

Клиент-серверная архитектура

Многие информационные системы построены по принципу **клиент-серверной архитектуры**.

В такой архитектуре:

- **клиент** отправляет запрос;
- **сервер** обрабатывает запрос;
- **база данных** хранит информацию;
- результат возвращается пользователю.

Пример:

1. Пользователь открывает интернет-магазин.
2. Клиентское приложение отправляет запрос на сервер.
3. Сервер обращается к базе данных.
4. База данных возвращает список товаров.
5. Сервер отправляет результат клиенту.

Преимущества клиент-серверной архитектуры:

- централизованное хранение данных;
- удобное управление доступом;
- масштабируемость;
- безопасность;
- разделение функций между клиентом и сервером.

Корпоративные информационные системы

Корпоративные ИС применяются для управления деятельностью организаций.

К основным типам относятся:

1. ERP-системы

ERP — Enterprise Resource Planning, система планирования ресурсов предприятия.

ERP-система помогает управлять:

- финансами;
- закупками;
- производством;
- складом;
- персоналом;
- продажами;
- логистикой.

Примеры ERP:

- 1C:ERP;
- SAP ERP;
- Oracle ERP;
- Microsoft Dynamics.

2. CRM-системы

CRM — Customer Relationship Management, система управления взаимоотношениями с клиентами.

CRM используется для:

- хранения клиентской базы;
- учёта продаж;
- ведения сделок;
- анализа обращений;
- маркетинговых кампаний;
- контроля работы менеджеров.

Примеры CRM:

- Битрикс24;
- amoCRM;
- Salesforce;
- Microsoft Dynamics CRM.

SCM-системы

SCM — Supply Chain Management, система управления цепочками поставок.

SCM помогает управлять:

- поставщиками;
- закупками;
- логистикой;
- запасами;
- доставкой;
- прогнозированием спроса.

4. BI-системы

BI — Business Intelligence, бизнес-аналитика.

BI-системы используются для:

- построения отчётов;
- визуализации данных;
- анализа продаж;
- выявления тенденций;
- поддержки управленческих решений.

Примеры BI-инструментов:

- Power BI;
- Tableau;
- Qlik Sense;
- Apache Superset.

Ограничения традиционных технологий ИС

Традиционные информационные системы надёжны и хорошо работают с формализованными данными, но имеют ограничения.

Основные ограничения:

- требуют заранее заданных правил;

- плохо работают с неструктурированной информацией;
- не понимают естественный язык;
- сложно обрабатывают изображения, аудио и видео;
- требуют ручной настройки бизнес-логики;
- плохо адаптируются к новым ситуациям без доработки;
- не способны самостоятельно генерировать содержательные тексты или идеи.

Пример:

CRM-система может хранить историю общения с клиентом, но без ИИ ей сложно автоматически понять эмоциональный тон переписки, выявить риск ухода клиента или подготовить персональный ответ.

Искусственный интеллект в информационных системах

Искусственный интеллект — это область компьютерных наук, направленная на создание систем, способных выполнять задачи, которые обычно требуют человеческого интеллекта.

К таким задачам относятся:

- распознавание речи;
- понимание текста;
- перевод;
- классификация документов;
- прогнозирование;
- поиск закономерностей;
- генерация текста;
- распознавание изображений;
- принятие решений;
- автоматизация общения с пользователем.

В ИС искусственный интеллект используется для:

- интеллектуального поиска;
- автоматической обработки документов;
- чат-ботов;

- рекомендаций;
- прогнозирования спроса;
- выявления мошенничества;
- анализа отзывов;
- поддержки операторов;
- автоматизации отчётов;
- генерации кода и документации.

Машинное обучение как основа современных ИИ-систем

Машинное обучение — это подход, при котором программа не получает все правила вручную, а обучается на данных.

Классическая программа работает по схеме:

ТЕХТ

Данные + правила → результат

Машинное обучение работает иначе:

ТЕХТ

Данные + правильные ответы → модель

Затем модель используется так:

ТЕХТ

Новые данные + модель → прогноз

Пример:

Если показать модели тысячи заявок клиентов и указать, какие из них были успешными, модель сможет прогнозировать вероятность успешной сделки для новых заявок.

Типы машинного обучения:

- обучение с учителем;
- обучение без учителя;
- обучение с подкреплением;
- глубокое обучение.

Большие фундаментальные модели ИИ

Большие фундаментальные модели ИИ — это крупные модели машинного обучения, обученные на огромных объёмах данных и способные выполнять широкий набор задач.

Их называют фундаментальными, потому что на их основе можно строить множество прикладных решений.

Примеры таких моделей:

- большие языковые модели;
- мультимодальные модели;
- модели генерации изображений;
- модели распознавания речи;
- модели генерации видео;
- модели анализа кода.

К известным фундаментальным моделям относятся:

- GPT;
- Claude;
- Gemini;
- Llama;
- Mistral;
- Stable Diffusion;
- DALL·E;
- Whisper.

Большие языковые модели

Большие языковые модели — это разновидность фундаментальных моделей, работающих с текстом и естественным языком.

Они способны:

- отвечать на вопросы;
- составлять тексты;

- переводить;
- делать краткие резюме;
- объяснять сложные темы;
- анализировать документы;
- писать программный код;
- находить ошибки в тексте;
- вести диалог;
- извлекать сведения из неструктурированных данных.

Пример использования в ИС:

Пользователь пишет:

«Покажи продажи по Москве за последний квартал и объясни, почему они снизились».

Обычная ИС не поймёт такой запрос без специального интерфейса.

Система с LLM может:

1. понять запрос на естественном языке;
2. сформировать SQL-запрос;
3. получить данные из БД;
4. построить отчёт;
5. объяснить результат на понятном языке.

Мультимодальные модели

Мультимодальные модели работают не только с текстом, но и с другими типами данных:

- изображениями;
- аудио;
- видео;
- таблицами;
- кодом;
- документами.

Пример:

Медицинская система может анализировать текстовое описание пациента и изображение снимка.

Производственная система может анализировать видеопоток с камеры и выявлять дефекты продукции.

Система документооборота может извлекать данные из сканов договоров и счетов.

Отличие традиционных ИС от фундаментальных моделей ИИ

Критерий	Традиционные ИС	Фундаментальные модели ИИ
Основа работы	Чёткие алгоритмы и правила	Обучение на больших данных
Тип данных	Структурированные данные	Структурированные и неструктурированные данные
Язык взаимодействия	Формы, кнопки, меню	Естественный язык
Гибкость	Ограничена заранее заданной логикой	Высокая, но вероятностная
Результат	Точный при корректных правилах	Может быть вариативным
Объяснимость	Обычно высокая	Часто ограниченная
Надёжность	Высокая в формальных операциях	Требует контроля
Пример задачи	Провести платёж	Объяснить причину снижения продаж
Ошибки	Ошибки логики или данных	Галлюцинации, неверные выводы

Почему ИИ не заменяет традиционные ИС

Несмотря на развитие искусственного интеллекта, традиционные ИС остаются необходимыми.

Причины:

- ИИ не является надёжным хранилищем данных;
- ИИ не заменяет транзакционные системы;
- ИИ не гарантирует абсолютную точность;
- ИИ может генерировать ошибочную информацию;
- ИИ требует проверки результатов;
- ИИ не должен самостоятельно принимать критические решения без контроля;
- юридически значимые операции должны выполняться проверяемыми системами.

Например, банковская операция должна быть выполнена традиционной транзакционной системой, а ИИ может только помочь клиенту понять условия кредита или найти нужную операцию.

Интеграция традиционных ИС и больших моделей ИИ

На практике наибольшую ценность даёт интеграция традиционных ИС и ИИ.

Типичная схема:

ТЕХТ

Пользователь



Интерфейс / чат / веб-приложение



ИИ-модель



Сервисная логика



Базы данных / ERP / CRM / документооборот



Ответ пользователю

ИИ выступает как интеллектуальный слой, который помогает:

- понимать запросы пользователя;
- анализировать данные;
- генерировать ответы;
- автоматизировать рутинные действия;
- объяснять результаты.

При этом надёжное хранение данных и выполнение операций остаётся за традиционными ИС.

Подход RAG

Один из популярных способов интеграции ИИ с информационными системами — **RAG**.

RAG — Retrieval-Augmented Generation, генерация с дополненным поиском.

Суть подхода:

1. Пользователь задаёт вопрос.
2. Система ищет релевантные данные во внутренней базе знаний.
3. Найденные документы передаются ИИ-модели.
4. Модель формирует ответ на основе найденной информации.

Преимущество RAG:

- модель использует актуальные данные организации;
- уменьшается риск выдумывания информации;
- не нужно полностью переобучать модель;
- можно ссылаться на источники;
- удобно работать с корпоративными документами.

Пример:

Сотрудник спрашивает:

«Какие документы нужны для командировки?»

Система ищет регламент в базе документов и формирует ответ со ссылкой на нужный раздел.

Векторные базы данных

Для поиска по смыслу часто используются **векторные базы данных**.

Обычный поиск ищет совпадения слов.

Семантический поиск ищет совпадения смысла.

Пример:

Запрос:

«Как оформить поездку по работе?»

Документ может называться:

«Положение о служебных командировках».

Обычный поиск может не найти документ, а семантический поиск поймёт близость смысла.

Векторные базы хранят специальные числовые представления текстов — эмбединги.

Примеры векторных БД и инструментов:

- FAISS;
- Pinecone;
- Weaviate;
- Milvus;
- Qdrant;
- pgvector для PostgreSQL;
- Elasticsearch с векторным поиском.

ИИ-агенты в информационных системах

ИИ-агент — это программный компонент, который использует модель ИИ для выполнения действий во внешних системах.

Агент может:

- анализировать задачу;
- обращаться к инструментам;
- выполнять запросы к базе данных;
- отправлять письма;
- создавать задачи в CRM;
- формировать отчёты;
- вызывать API;
- проверять результат.

Пример:

Менеджер пишет:

«Создай задачу для отдела логистики по заказу №154 и поставь срок до пятницы».

ИИ-агент может:

1. понять намерение;
2. найти заказ в ERP;
3. создать задачу в системе управления проектами;
4. уведомить ответственного сотрудника.

Важно: действия агента должны ограничиваться правами пользователя и контролироваться системой безопасности.

Применение фундаментальных моделей ИИ в ИС

1. Документооборот

ИИ может:

- классифицировать документы;
- извлекать реквизиты из договоров;
- формировать краткое содержание;
- проверять ошибки;
- искать противоречия;

- готовить проекты писем.

2. CRM

ИИ может:

- анализировать обращения клиентов;
- определять настроение клиента;
- предлагать ответ менеджеру;
- прогнозировать вероятность сделки;
- автоматически заполнять карточку клиента.

3. ERP

ИИ может:

- прогнозировать спрос;
- анализировать остатки;
- выявлять аномалии;
- помогать планировать закупки;
- объяснять изменения показателей.

4. BI и аналитика

ИИ может:

- формировать отчёты по запросу на естественном языке;
- объяснять графики;
- выявлять тренды;
- генерировать управленческие выводы;
- готовить презентации.

5. Техническая поддержка

ИИ может:

- отвечать на типовые вопросы;
- искать инструкции;
- классифицировать обращения;
- определять приоритет заявки;
- предлагать решение оператору.

6. Разработка программного обеспечения

ИИ может:

- генерировать код;
- объяснять код;
- писать тесты;
- находить ошибки;
- помогать с документацией;
- ускорять разработку ИС.

Риски использования больших моделей ИИ

Использование ИИ в информационных системах связано с рисками.

Основные риски:

- **галлюцинации** — модель может уверенно дать неверный ответ;
- утечка конфиденциальных данных;
- нарушение законодательства о персональных данных;
- предвзятость модели;
- ошибки в автоматических решениях;
- зависимость от внешнего провайдера;
- высокая стоимость вычислений;
- сложность контроля качества;
- атаки через промпты;
- неправильное использование пользователями.

Безопасность и управление ИИ

Для безопасного внедрения ИИ необходимы:

- разграничение прав доступа;
- журналирование действий;
- проверка ответов модели;
- фильтрация конфиденциальных данных;

- запрет опасных действий без подтверждения;
- защита от prompt injection;
- использование корпоративных политик;
- мониторинг качества ответов;
- тестирование на типовых сценариях;
- обучение пользователей.

Особенно важно не позволять ИИ выполнять критические действия без подтверждения человека.

Архитектура современной интеллектуальной ИС

Современная интеллектуальная информационная система может включать:

- пользовательский интерфейс;
- модуль авторизации;
- бизнес-логику;
- реляционную базу данных;
- хранилище документов;
- векторную базу данных;
- API-интерфейсы;
- модуль интеграции с LLM;
- систему мониторинга;
- систему безопасности;
- журналирование;
- модуль отчётности.

Пример архитектуры:

ТЕХТ

Пользователь



Веб-интерфейс / мобильное приложение / чат



Backend API



Модуль бизнес-логики



Базы данных и корпоративные системы



RAG / LLM / ИИ-агенты



Контроль безопасности и аудит

Практический пример: интеллектуальная система поддержки студентов

Рассмотрим учебную информационную систему университета.

Традиционные функции:

- хранение данных студентов;
- учёт групп;
- расписание занятий;
- оценки;
- посещаемость;
- приказы;
- личный кабинет.

ИИ-функции:

- чат-бот для ответов на вопросы студентов;
- поиск по нормативным документам;
- объяснение расписания;
- автоматическое резюмирование приказов;
- прогноз риска академической задолженности;
- помощь преподавателю в подготовке материалов;
- генерация отчётов по группе.

Пример запроса:

«Какие дисциплины у меня завтра и есть ли долги по зачётам?»

Система должна:

1. авторизовать студента;
2. получить его расписание из БД;
3. проверить задолженности;
4. сформировать понятный ответ;
5. не показывать чужие данные.

Практический пример: ИИ в CRM

Традиционная CRM хранит:

- карточки клиентов;
- сделки;
- звонки;
- письма;
- задачи;
- историю продаж.

ИИ добавляет:

- автоматическое резюме общения;
- оценку настроения клиента;
- рекомендации следующего действия;
- прогноз вероятности покупки;
- генерацию персонального письма;
- поиск похожих клиентов.

Пример:

Менеджер открывает карточку клиента, а система показывает:

«Клиент интересовался продлением договора, но выражал сомнение по цене. Рекомендуется предложить скидку 7% и отправить сравнительную таблицу тарифов».

Будущее ИС и фундаментальных моделей ИИ

В ближайшие годы информационные системы будут становиться всё более интеллектуальными.

Основные тенденции:

- переход от форм к диалоговым интерфейсам;
- широкое использование ИИ-помощников;
- автоматизация анализа документов;
- развитие ИИ-агентов;
- персонализация интерфейсов;
- интеграция ИИ в ERP, CRM и BI;
- локальные корпоративные модели;
- усиление требований к безопасности;
- развитие нормативного регулирования ИИ;
- рост роли данных как стратегического ресурса.

Однако базовые принципы ИС сохраняются:

- достоверность данных;
- безопасность;
- управляемость;
- надёжность;
- контроль доступа;
- ответственность за результат.

Заключение

Традиционные информационные системы и большие фундаментальные модели ИИ решают разные, но взаимодополняющие задачи.

Традиционные ИС обеспечивают:

- надёжное хранение данных;
- транзакции;
- бизнес-процессы;

- отчётность;
- контроль доступа;
- юридическую значимость операций.

Фундаментальные модели ИИ обеспечивают:

- понимание естественного языка;
- работу с неструктурированной информацией;
- генерацию текстов и идей;
- интеллектуальный поиск;
- анализ документов;
- помощь в принятии решений.

Наиболее эффективный путь развития — это не замена информационных систем искусственным интеллектом, а их интеграция.

Современный специалист должен понимать как классические технологии ИС, так и возможности больших моделей ИИ, поскольку именно их сочетание формирует основу цифровых систем нового поколения.

Благодарю за внимание!

