


Медицинские информационные системы

Основные подходы и принципы создания МИС. Требования, условия и этапность при построении МИС. Структура МИС

Ланцберг Анна Вильямовна
К.т.н., доцент кафедры ИУБ (Компьютерные системы и сети)
lantsberg_av@bmstu.ru
Каб. 801 ГК

Аспекты при рассмотрении подходов к проектированию информационных систем



Предметная
область

Структура
данных

Возможность
интеграции

Подходы к проектированию информационных систем

Современная идеология создания информационных систем:

- Многократное повторное использование знаний
- Создание средств коллективом
- Переход на более высокий уровень абстрагирования: **от объектов и вещей – к понятиям и характеристикам**
- Использование инструментальных средств, с помощью которых сами пользователи могут создавать информационные системы
- Создание инструментальных средств самими пользователями, с помощью которых можно создавать информационные системы
- Необходимость создавать инструментальные средства, с помощью которых требования пользователя преобразуются в готовую ИС

Подходы к проектированию информационных систем

Требования к современной информационной системе:

- Возможность применения системы в различных предметных областях
- Способность подстраиваться под динамически меняющуюся предметную область и требования пользователя к ней
- Решение задач со слабоструктурированными данными, с возможностью расширения структуры данных без изменения всей системы
- Достаточная гибкость системы на всех уровнях для обеспечения межсистемной, межкорпоративной интеграции
- Отсутствие дополнительных материальных и временных затрат при учете меняющихся требований пользователя

Подходы к проектированию информационных систем

Классические подходы основаны на:

- I. ИС служит целям, задачам и требованиям по автоматизации деловых процессов конкретного предприятия
- II. Особенности предметной области оказывают влияние на структуру ИС
- III. Используют методы проектирования «снизу-вверх» и «сверху-вниз»
- IV. Позволяют строить ИС предприятия с учетом его структуры (структурный подход) или бизнес-процессов (процессный подход)

Подходы к проектированию информационных систем

Классические подходы

Преимущества:

- ❖ Максимальная ориентация на реализацию бизнес-процессов предприятия, его уникальные технологии
- ❖ Высокий уровень безопасности и независимости от внешних факторов
- ❖ Оперативная реакция на изменения в окружающей среде

Подходы к проектированию информационных систем

Классические подходы

Недостатки на уровне предметной области:

- 1) ИС представляют собой трехслойную модель: слой данных, слой логики и слой интерфейсов
- 2) ИС создаются в виде частичных решений для покрытия локальной задачи
- 3) Однородность трех слоев служит для обеспечения типовых сервисов массового использования и ряда локальных задач небольшой сложности
- 4) В случае изменения одного слоя, требуется внесение изменений в другие слои, что недопустимо, поскольку изменения сложно автоматизировать
- 5) Классические методы «неабстактны», они не позволяют учитывать динамику предметной области и переходить на разные уровни абстрагирования

Подходы к проектированию информационных систем

Классические подходы

Недостатки на уровне структуры данных:

- ❖ Использование реляционного подхода к хранению данных не позволяет изменять логическую структуру данных без изменения ее физической структуры
- ❖ Реляционные СУБД не позволяют выполнять операции над нечеткими множествами и величинами

Подходы к проектированию информационных систем

Классические подходы

Недостатки на уровне возможностей интеграции:

- ❖ Ни один из слоев классической ИС не описывает предметную область в полном объеме, позволяющем динамически связывать несколько систем.
- ❖ Ограничение однородности на всех трех слоях характеризуется фиксированным набором команд, универсальным интерфейсом и определенным заранее функционалом. Оно не позволяет выстроить межсистемные связи

Подходы к проектированию информационных систем

Современный подход использует **«метамодель»**

Метамодель – модель предметной области, описанная на нескольких уровнях абстракции, каждый высший уровень полностью, целостно и непротиворечиво задает структуру данных, функциональность, отображение и связи низших уровней

Современный подход учитывает:

- 1) Динамически меняющуюся предметную область
- 2) Решает задачи со слабоструктурированными данными
- 3) Выполняет интеграцию на межкорпоративном уровне

Подходы к проектированию информационных систем

Современный подход

Процесс разработки ИС ведется по принципу **«от частного к общему»** и предполагает:

1. Классический анализ предметной области
2. Абстрагирование и построение метамодели
3. Индивидуализация и вторичное построение модели предметной области в терминах метамодели

Для структурирования данных используются структурно-независимые базы данных, позволяющие вносить изменения в логическую структуру без изменения физической

Для интеграции ИС используют интеграцию на уровне метамоделей

Поколения медицинских информационных систем

- **Автоматизированная клиника** – базовый уровень, являющиеся расширением стандартных учетных систем общего назначения
- **Цифровая клиника** – современные системы, объединяющие и поддерживающие все ключевые процессы медицинских учреждений; учитывают потребности медицинских работников
- **Умная клиника** – информационные системы будущего, включающие пациента в цифровой контур

Требования к «умной клинике»

- **Внедрение принципов 4П-медицины:**

4П – пациентоцентричная концепция, основанная на прогнозировании, персонализации, профилактике и вовлечении пациента в сохранение и развитие своего здоровья

- **Внедрение технологий информационного моделирования в строительстве и эксплуатации зданий и сооружений – «Умное здание»**

Появляется возможность мониторинга и предиктивной аналитики состояния инженерной инфраструктуры, автоматического выполнения настраиваемых сценариев реакции на инциденты (авария, медицинская тревога, падение пациента) и управления средой

- **Функциональный контроль медицинского оборудования**

- **Управление на основе моделей и переход к цифровому двойнику клиники**

Требования к «умной клинике»

- **Экосистема умной клиники**

МИС МО должна обеспечивать подключение цифровых медицинских и связанных (финансовых, хранения данных, информационной поддержки) сервисов в качестве процедур технологических процессов умной клиники

- **Реализация открытых программных интерфейсов (API)**

Позволят МИС МО эффективно взаимодействовать с внешними информационными системами

- **Управление данными**

Для реализации методов машинного обучения и нейросетевых технологий анализа данных к данным предъявляется совокупность требований по удовлетворению необходимого уровня качества

Архитектура «умной клиники»

- Современная архитектура МИС МО должна состоять из совокупности модулей, каждый из которых охватывает отдельный процесс деятельности организации, причем модули могут использоваться, как в комплексной МИС, так и в качестве отдельных компонентов
- Архитектура «умной клиники» предполагает использование платформенного подхода, который позволит реализовать сервисно-ориентированную архитектуру

Сервисно-ориентированная архитектура МИС МО включает:

1. Уровень пользователей

2. Прикладной уровень содержит:

- Интерфейс умной клиники, который обеспечивает подключение сервисов интеллектуальной обработки данных и моделирования
- Платформу управления медицинскими процессами (например электронная медицинская карта)
- Источники данных (внешние и внутренние, механизмы управления качеством данных)

3. Инфраструктурный уровень содержит:

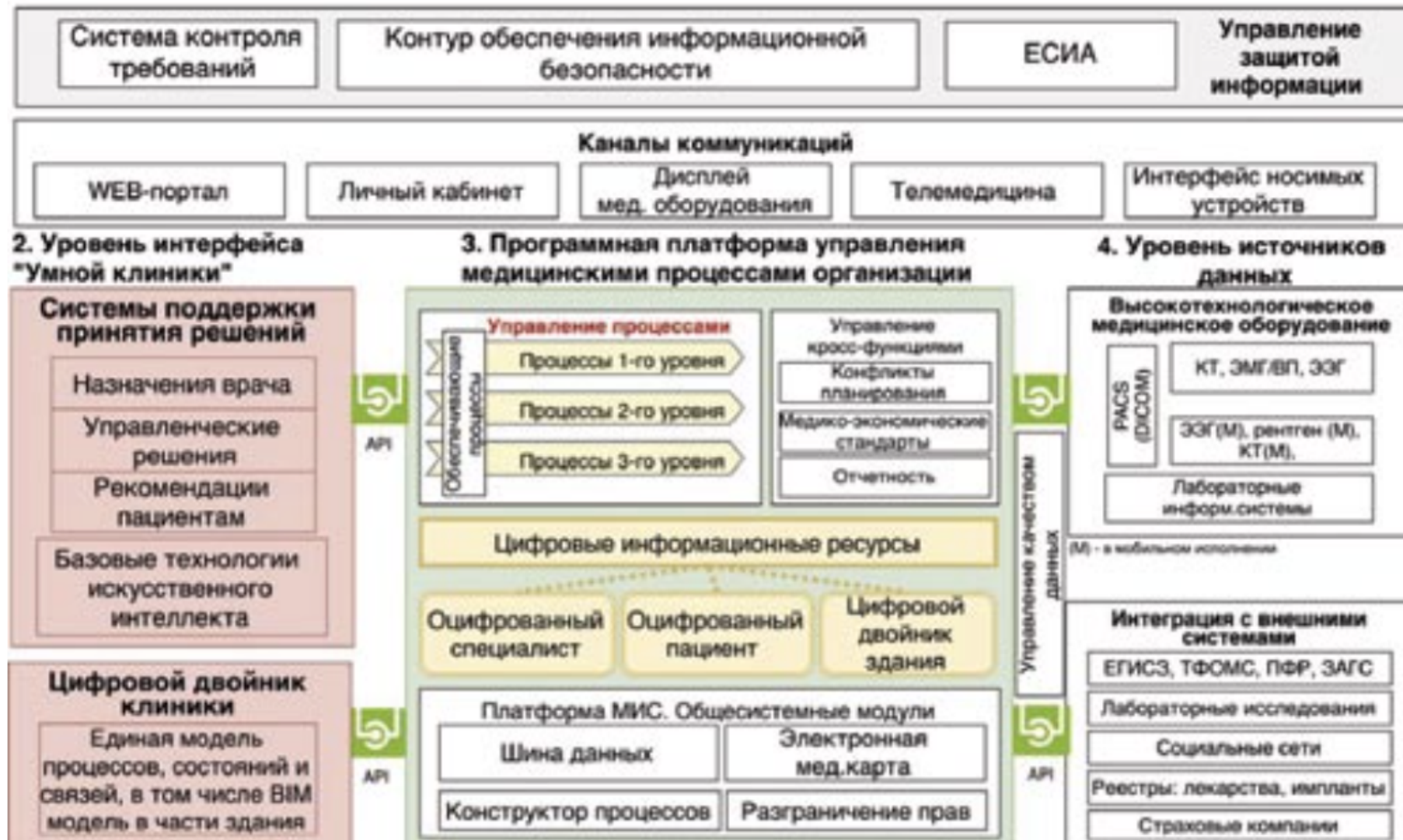
- Инфраструктура используемых информационно-коммуникационных технологий
- Уровень умного здания (компоненты инженерных систем)

Уровень пользователей архитектуры «умная клиника»

1. Уровень пользователей



Прикладной уровень архитектуры «умная клиника»



Уровень инфраструктуры архитектуры «умная клиника»

5. Информационно-коммуникационная инфраструктура



6. Умное здание



Библиография:

- Карпов О.Э., Никуличев А.А., Пензин О.В. и др. Архитектура медицинских информационных систем нового поколения // Вестник национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2019, Т.14, №3. – С. 126 -134.
- Шевченко О.В. Анализ современных подходов проектирования информационных систем // Известия ЮФУ. Технические науки. Раздел IV. Интеллектуальные системы, автоматика, управление. – С. 89-92

Спасибо за внимание!