

# Тема: **Разработка гематологической системы поддержки принятия решений**

## Постановка задачи

**Цель работы:** Создание гематологической системы поддержки принятия решений (гематологической СППР).

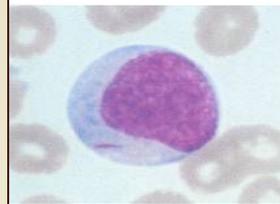
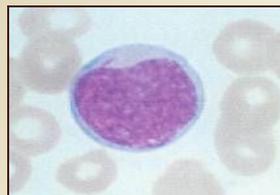
### **Задачи:**

- ✓ Предпроектное обследование;
- ✓ Разработка требований к гематологической СППР и ее подсистемам;
- ✓ Разработка критерия качества гематологической СППР;
- ✓ Разработка концептуальной модели гематологической СППР;
- ✓ Логическое проектирование БД СППР;
- ✓ Физическое проектирование БД СППР;
- ✓ Физическая реализация гематологической СППР;
- ✓ Разработка методики по работе с гематологической СППР;
- ✓ Разработка лабораторного практикума по работе с гематологической СППР;
- ✓ Экспериментальное исследование гематологической СППР.

### **Исходные данные:**

- ✓ Изображения бластных клеток крови (1494 изображения);
- ✓ Морфологические признаки клеток крови (30 морфологических признаков);

Пример:



#### **Морфологическая характеристика**

**Размер клетки:** средний  
**Форма клетки:** округлая  
**Форма ядра:** овальное  
**Структура хроматина:** нежная  
**Ядерно - цитоплазматическое отношение:** умеренное  
**Нуклеолы:** одна  
**Палочки Ауэра:** присутствуют

- ✓ Описания заболеваний системы крови – острых лейкозов;

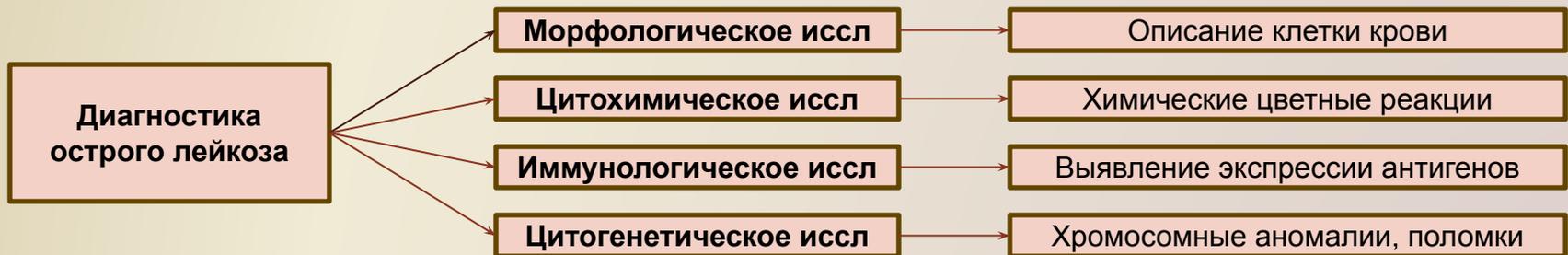
# Анализ предметной области

**Цель:** разработать требования к структуре гематологической СППР

- ❖ Выявлена взаимосвязь между предприятиями атомной индустрии и возникновением у населения злокачественных заболеваний, в частности лейкозов.
- ❖ Рассмотрена группа гематологических заболеваний: **Острые лейкозы.**



- ❖ Рассмотрены методы диагностики острых лейкозов, связанные с исследованием характеристик клеток крови:



- ❖ Изучены клинические проявления при ОЛ, по рассмотренным заболеваниям составлен **список из 34 наименований.**

## Основные требования к системе:

### Общее описание системы:

Гематологическая СППР должна содержать экспертную подсистему, справочную подсистему, атлас клеток крови, терминологический словарь, архив, лабораторный практикум. В систему должны быть заложены данные по гематологическим заболеваниям - острым лейкозам.

### Требования к гематологической СППР:

- ✓ Система должна содержать данные: описания вариантов острого лейкоза, данные по морфологическим, цитохимическим, иммунологическим, цитогенетическим исследованиям, клинические проявления при наличии заболевания.
- ✓ Категория базы данных гематологической системы поддержки принятия решений – многопользовательская;
- ✓ Возможность расширения функционала гематологической системы поддержки принятия решений;
- ✓ Обеспечение точности, достоверности, целостности хранимой информации;
- ✓ Наличие разграничений прав пользователей;
- ✓ Наличие руководства пользователя по работе с системой.
- ✓ Требования к техническому обеспечению:
  - Процессор Intel Pentium4 с тактовой частотой не ниже 2 ГГц;
  - Оперативная память – 2 Гбайт;
  - Жесткий диск – 120 Гбайт;

## Основные функции системы:

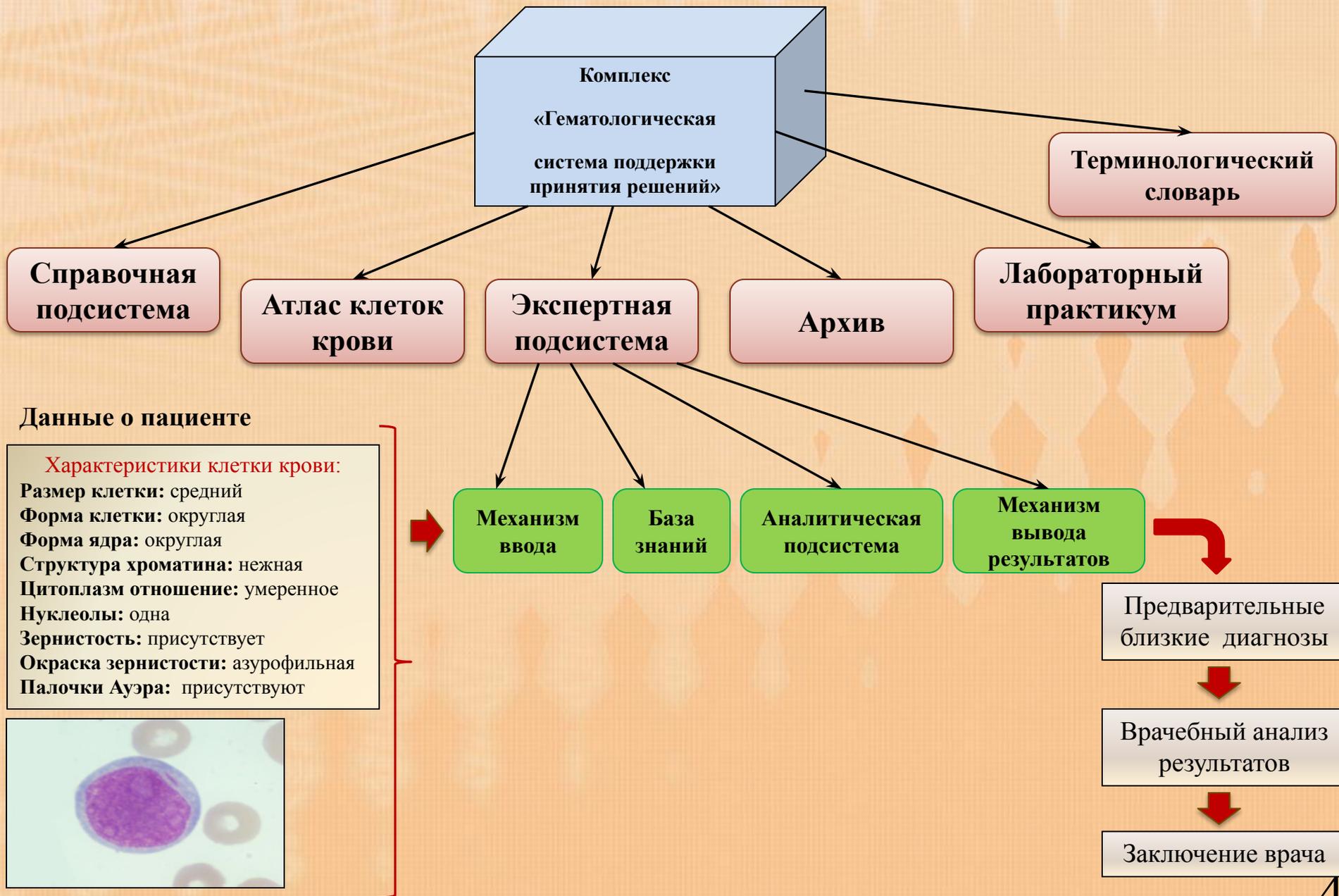
- ✓ Хранение информации о гематологических заболеваниях - ОЛ, способах диагностики ОЛ, результатах диагностических исследований клеток крови при ОЛ;
- ✓ Возможность поиска информации по заданным критериям поиска: наличие определенного вида клетки, диагноз;
- ✓ Принятие решений касательно возможных методов диагностики с расстановкой приоритетов среди предложенных методов;
- ✓ Постановка предварительных диагнозов, с указанием меры близости к заболеваниям, с которыми может работать система;
- ✓ Просмотр информации по заболеваниям, исследованиям;
- ✓ Ввод/редактирование/удаление данных по заболеваниям системы крови;
- ✓ Ввод/редактирование/удаление значений справочников;
- ✓ Время выполнения запроса к системе не более 2 секунд;

## Критерий качества системы:

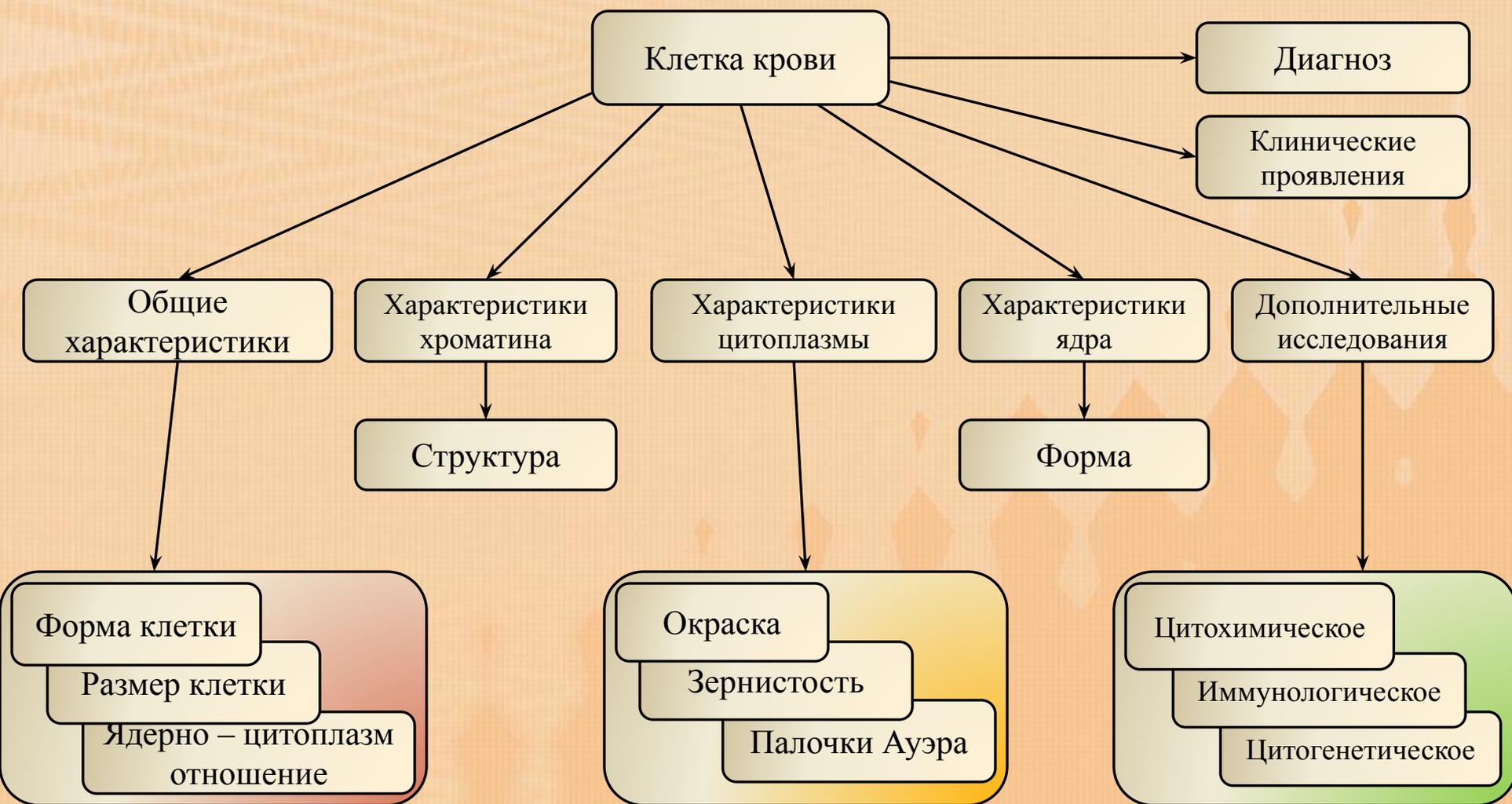
Главным критерием качества является – **достоверность клинических данных о клетках крови.**

# Концептуальная модель гематологической СППР

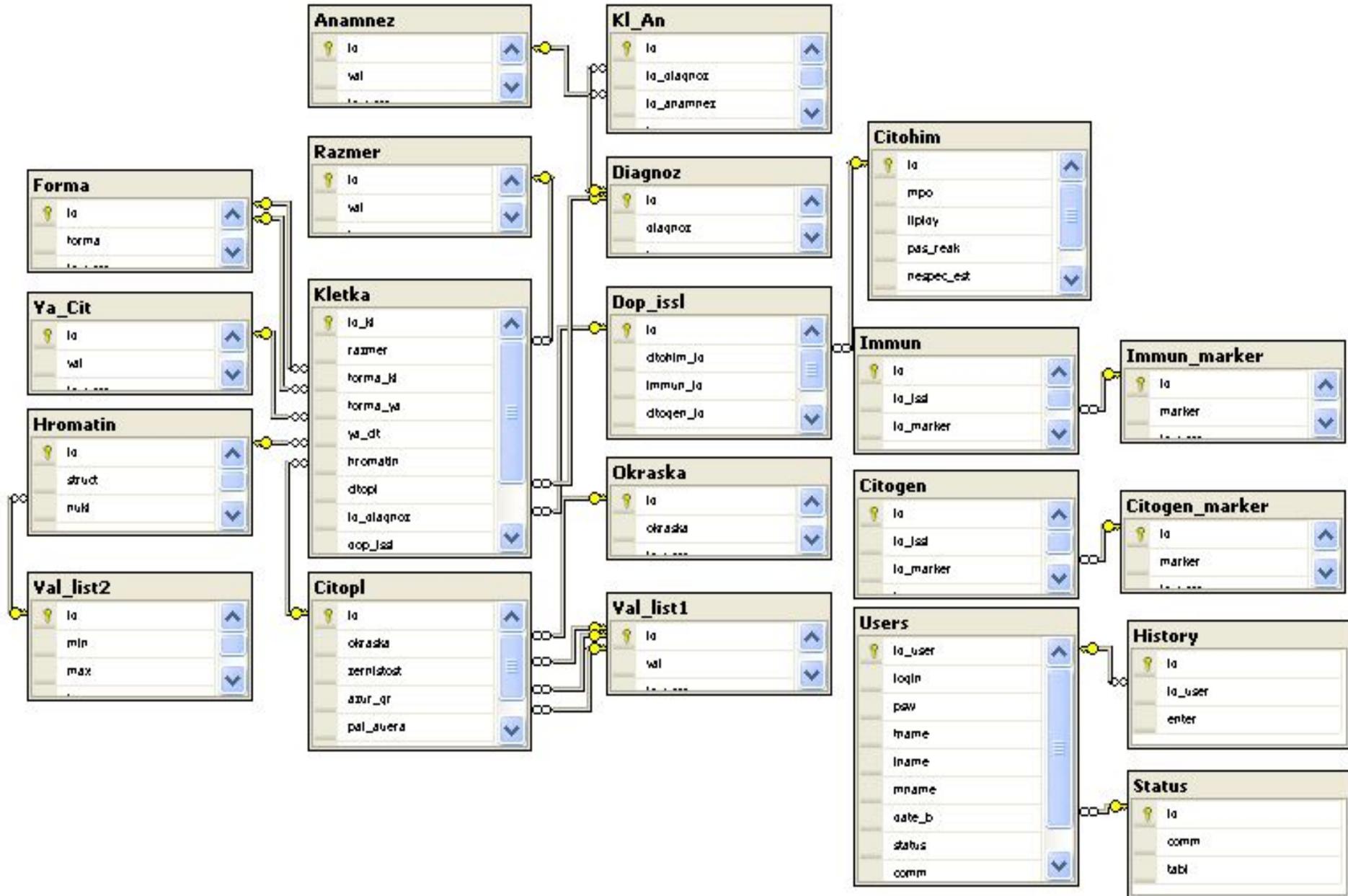
На примере постановки предварительного диагноза



# Концептуальная модель базы знаний гематологической СППР



# Физическая модель БД СППР



# Физическая реализация гематологической СППР

Методы диагностики
Предварит
Методы диагностики
Предварительный диагно
Галерея
Справочная информация
Терминологический словарь
Ра

**Предварительный близкий диагв**

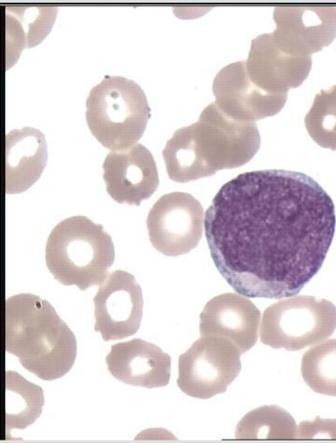
Рекомендуемые методы исследо

- [цитохимический метод иссле](#)
  - Цитохимическими марк
  - этих маркеров в миелоб
  - обязательно проводить
  - поэтому определение э
  - 15 лет и больших старш
  - МЗв. Этот фермент обн
  - моноцитарно-макрофаг
  - бутират, AS-хлорацетат
  - высокая.

**Предварительный близкий диагв**

Рекомендуемые методы исследо

- [морфологический метод иссл](#)
- [цитохимический метод иссле](#)



Выберите тип клетки

- 9.бласт
- 10.бласт
- 11.бласт
- 12.бласт
- 13.бласт
- 14.бласт
- 15.бласт
- 16.бласт
- 17.бласт
- 18.бласт

Методы диагностики
Предварительный диагно
Галерея
Справочная информация
Термино

Выберите тип исследования

Цитохимическое исследование

Иммунологическое исследование

Цитогенетическое исследование

Поиск решения

Клинические проявления

Ввести данные

МПО: -

PAS-реакция: Диффузная форма

Неспецифическая эстераза: +

Антигены:

- анти-МПО
- CD33
- CD13
- CD11
- CD15
- CD14
- CD41

Методы диагностики
Предварительный диагно
Галерея
Справочная информация
Терминологический словарь
Работа

признаки дифференцировки (ОМЛ М0)

атипичный мононуклеар

Применить



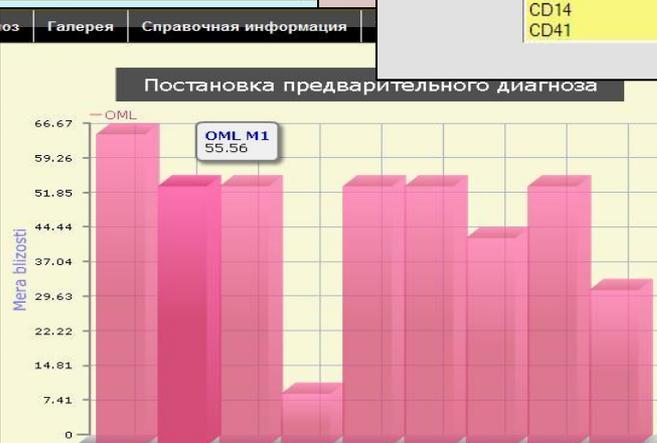



Галерея
Справочная информация
Терминологический словарь

**Постановка предва**



**Постановка предварительного диагноза**



OML Category	Measure of Closeness (%)
OML M0	66.67
OML M1	55.56
OML M2	55.56
OML M3	11.11
OML M4	55.56
OML M5a	55.56
OML M5b	44.44
OML M6	55.56
OML M7	33.33

Предварительный диагно
Галерея
Справочная информация
Терминологический словарь
Работа с системой

**Для анализируемых параметров построено решение**

острый миелоидный лейкоз с минимальными признаками дифференцировки (ОМЛ М0)-66.67%

острый миелоидный лейкоз без признаков созревания (ОМЛ М1)-55.56%

острый нелимфобластный лейкоз с признаками созревания (ОМЛ М2)-55.56%

острый промиелоцитарный лейкоз (ОМЛ М3)-11.11%

острый миеломонобластный лейкоз (ОМЛ М4)-55.56%

острый монобластный лейкоз без созревания (ОМЛ М5a)-55.56%

острый монобластный лейкоз с созреванием (ОМЛ М5b)-44.44%

острый эритромиелоз (ОМЛ М6)-55.56%

острый мегакариобластный лейкоз (ОМЛ М7)-33.33%

График
Загрузить данные
Диаграмма

# Методика по работе пользователя с гематологической системой поддержки принятия решений

Методика по работе с гематологической СППР

Методика по работе со справочной подсистемой

Выбор раздела

Просмотр информации

Методика по работе с атласом клеток крови

Выбор изображения клетки крови

Просмотр морфологических характеристик клетки крови

Методика по работе с экспертной подсистемой

Методика по работе с архивом

Сохранение данных о пациенте

Методика по работе с терминологическим словарем

Задание параметра поиска

Просмотр результатов поиска

Методика по работе с лабораторным практикумом

Выбор лабораторной работы

Выполнение лабораторной работы

Данные о пациенте



Характеристики клетки крови

Данные цитохимического исследования

Данные иммунологического исследования

Данные цитогенетического исследования

Экспертная подсистема

Рекомендуемые методы исследования

Предварительные близкие диагнозы

Просмотр результатов на графике

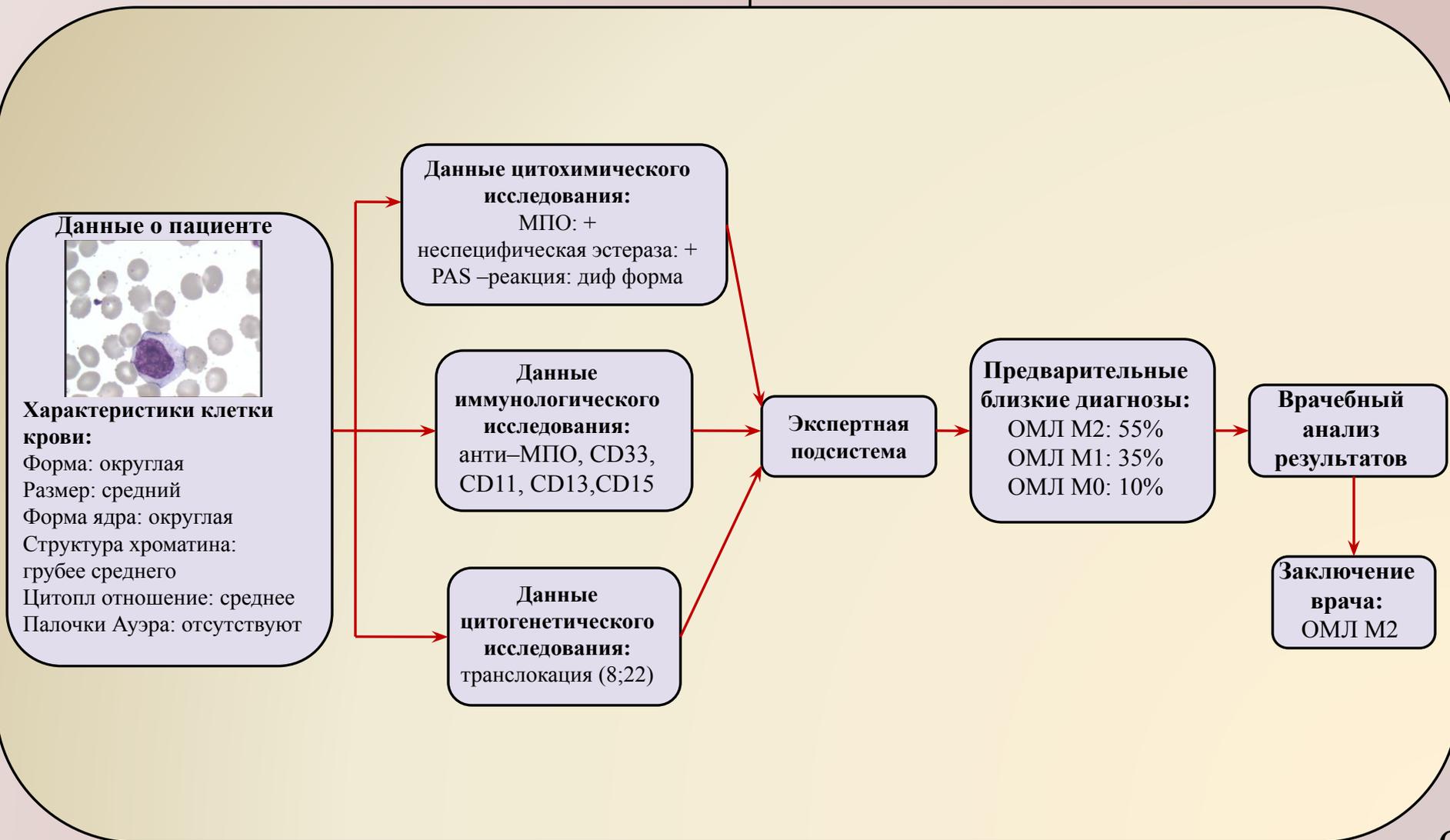
Просмотр результатов на диаграмме

Врачебный анализ результатов

Заключение врача

# Методика по работе пользователя с экспертной подсистемой гематологической СППР на примере постановки предварительного диагноза

Методика по работе с экспертной подсистемой гематологической СППР



# Заключение

**Целью дипломного проекта явилось создание гематологической системы поддержки принятия решений, по итогам проделанной работы были получены следующие результаты:**

- ❖ **Проанализирована предметная область и объектная среда.** На основе проведенного анализа разработаны требования к гематологической системе поддержки принятия решений и ее подсистемам, среди которых основными являются: требования к техническому, программному, информационному, методическому обеспечению гематологической СППР. Система должна содержать описания вариантов острого лейкоза, данные по морфологическим, цитохимическим, иммунологическим, цитогенетическим исследованиям, клинические проявления при наличии заболевания. Изложены проблемные задачи систем поддержки принятия решений, подход к их решению;
- ❖ **Разработан критерий качества системы.** Определен главный критерий качества системы – достоверность клинических данных о клетках крови;
- ❖ **Разработана концептуальная модель гематологической СППР.** Основными компонентами модели являются: экспертная подсистема, справочная подсистема, атлас клеток крови, терминологический словарь, архив, лабораторный практикум. Экспертная подсистема включает механизм ввода информации, базу знаний, аналитическую подсистему, механизм вывода результатов;
- ❖ **Создана база данных гематологической СППР.** Количество выбранных сущностей – 21, главные сущности: форма клетки, размер клетки, ядро - цитоплазматическое отношение, хроматин, цитоплазма, цитохимическое исследование, иммунологическое исследование, цитогенетическое исследование, клинические проявления, диагноз. Количество выбранных атрибутов - 173; На этапе физического проектирования выбраны уникальные имена таблиц, а также соответствующие поля со своими типами данных, с учетом особенностей физической реализации; Количество созданных таблиц в БД СППР по гематологии: 21;
- ❖ **Выполнена практическая реализация гематологической системы поддержки принятия решений;**
- ❖ **Проведено экспериментальное исследование гематологической СППР,** которое показало, что система работает корректно;
- ❖ **Определены пути дальнейшего развития и модернизации системы,** среди которых важнейшими являются: создание модуля – «дистанционные консультации»; наращивание информационной базы гематологической системы поддержки принятия решений;
- ❖ **Разработана методика по работе с гематологической системой поддержки принятия решений;**
- ❖ **Разработан лабораторный практикум,** который включает две лабораторные работы. Тематика первой лабораторной работы – «Знакомство с СУБД SQL Server 2008, выполнение упражнений на DDL, DML », второй - «Работа с базой данных гематологической системы поддержки принятия решений».