



МИРЭА – Российский технологический университет

«Применение методологии Agile Kanban для автоматизации ключевых
бизнес-процессов городской больницы»

Автор:
Мартынов М.В.

Научный руководитель:
к.т.н., доц. МИРЭА Степанов Д.Ю.

Москва 2019

1. Введение

Важнейшей областью современного общества является сфера здравоохранения. Увеличение динамики заболеваний среди населения, сопровождающееся ростом потока пациентов, способно создавать избыточную нагрузку на сотрудников медицинских учреждений.

Таким образом, возникает необходимость в разработке программного обеспечения, способного во многом улучшить процесс оказания медицинских услуг и свести к минимуму вероятность возникновения врачебных ошибок.

Данный вопрос является широко востребованным в настоящее время, что является доказательством актуальности представленной темы.

2. Цель и задачи

Цель работы:

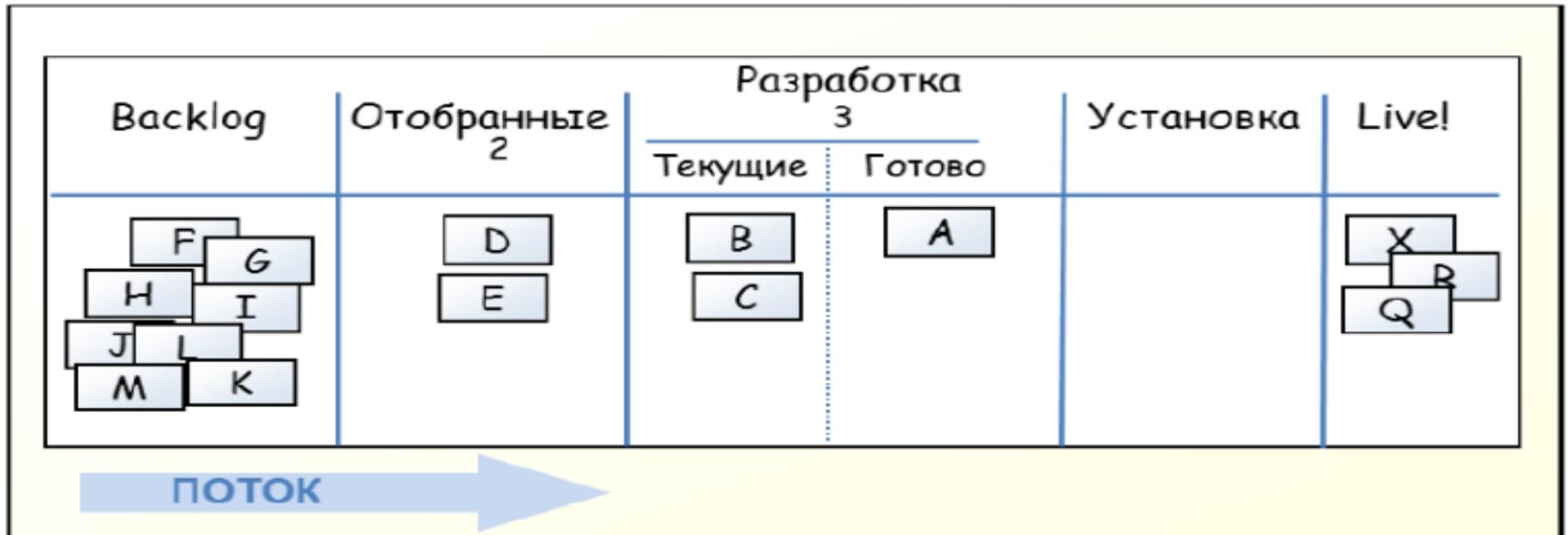
- Автоматизация ключевых бизнес процессов больницы на основе метода Agile Kanban

Задачи для реализации цели:

- Детальный анализ методологии внедрения Agile Kanban.
- Идентификация, формирование и приоритизация требований.
- Проектирование процессов и оргструктуры в моделях As – Is и To – Be нотации UML AD.
- Моделирование разрабатываемых пользовательских интерфейсов.
- Проектирование структуры данных.
- Реализация ключевых бизнес процессов в среде MS Access.
- Тестирование и количественная оценка результатов тестирования.
- Подготовка блок схемы алгоритма работы программы.

3. Agile Kanban

Agile Kanban - подход, позволяющий привнести изменения в жизненный цикл разработки ПО благодаря введению практик Kanban.



Kanban доска – одна из важнейших практик, обеспечивающая визуализацию рабочего процесса.

4.1. Бэклог продукта

Бэклог – список требований, предъявляемых к разрабатываемому ПО.

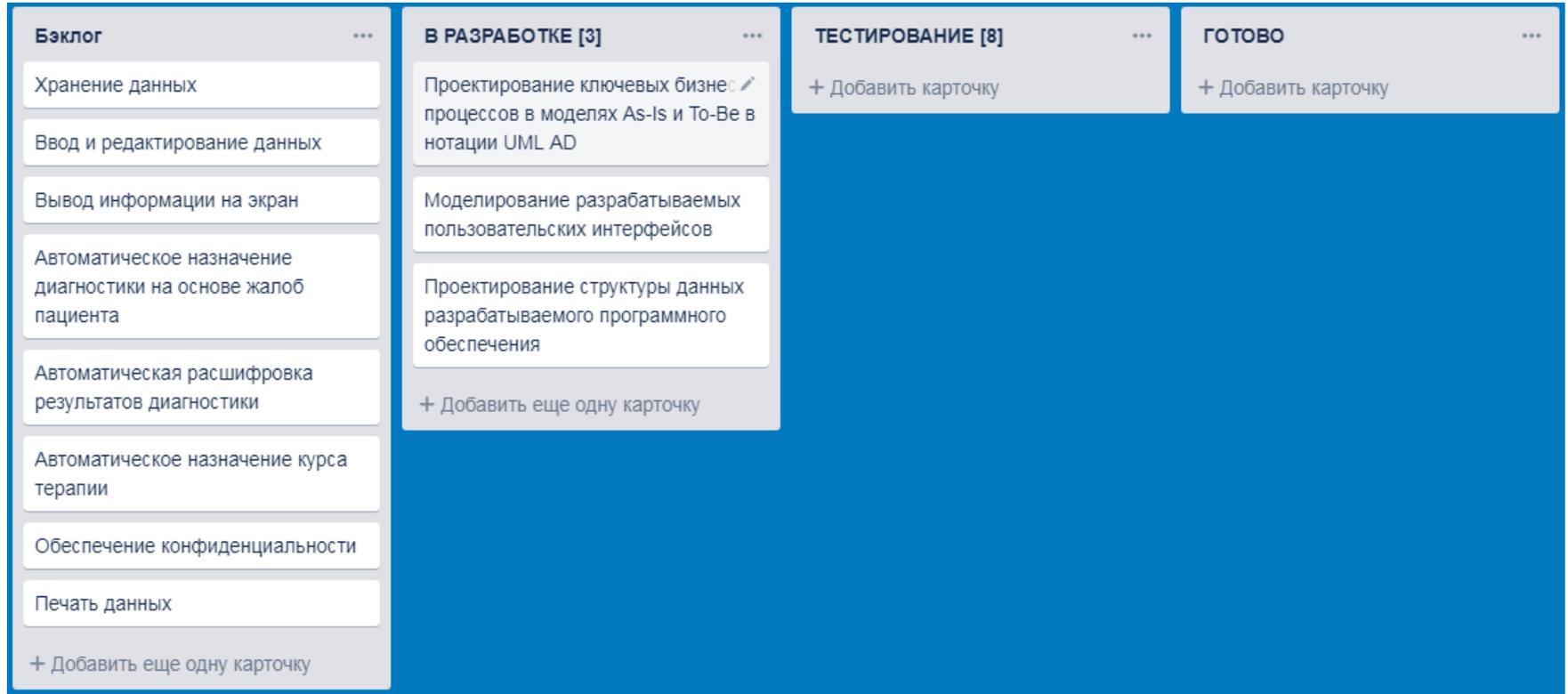
№	Пользовательское требование	Функциональное требование	Программный компонент	Приоритет
1.	Хранение данных.	Таблицы для хранения данных.	Программа для ввода и редактирования данных.	Must-be Quality.
2.	Ввод и редактирование данных.	Формы для ввода данных.	Программа для ввода и редактирования данных.	Must-be Quality.
3.	Вывод информации на экран.	Формы, отчеты для отображения данных	Программа для работы с интерфейсом.	Must-be Quality.
4.	Автоматическое назначение диагностики на основе жалоб пациента.	Параметрический запрос.	Программа для создания запросов.	Must-be Quality.
5.	Автоматическая расшифровка результатов диагностики.	Параметрический запрос.	Программа для создания запросов.	Must-be Quality.
6.	Автоматическое назначение курса терапии.	Параметрический запрос.	Программа для создания запросов.	Must-be Quality.
7.	Обеспечение конфиденциальности	Пароли при входе в главное меню.	Программа для работы с БД.	One-dimensional Quality.
8.	Печать данных.	Передача данных на устройство печати.	Программа для работы с БД.	One-dimensional Quality.

4.2. Разделение процесса разработки на итерации

Разделение процесса разработки ПО на итерации – ключевая особенность методологии Agile Kanban.

Итерация	Бэклог итерации
Итерация 1.	<ol style="list-style-type: none">1. Проектирование ключевых бизнес процессов в моделях As-Is и To-Be в нотации UML AD.2. Моделирование пользовательского интерфейса.3. Проектирование структуры данных.
Итерация 2.	<ol style="list-style-type: none">1. Реализация требований 1-32. Тестирование и отладка на промежуточном этапе.3. Демонстрация инкремента.
Итерация 3.	<ol style="list-style-type: none">1. Реализация требований 4-6.2. Тестирование и отладка на промежуточном этапе.3. Демонстрация инкремента.
Итерация 4.	<ol style="list-style-type: none">1. Реализация требований 7-8.2. Тестирование и отладка на промежуточном этапе.3. Демонстрация инкремента.
Тестирование.	<ol style="list-style-type: none">1. Функциональное требование.2. Интеграционное требование.3. Нагрузочное тестирование.

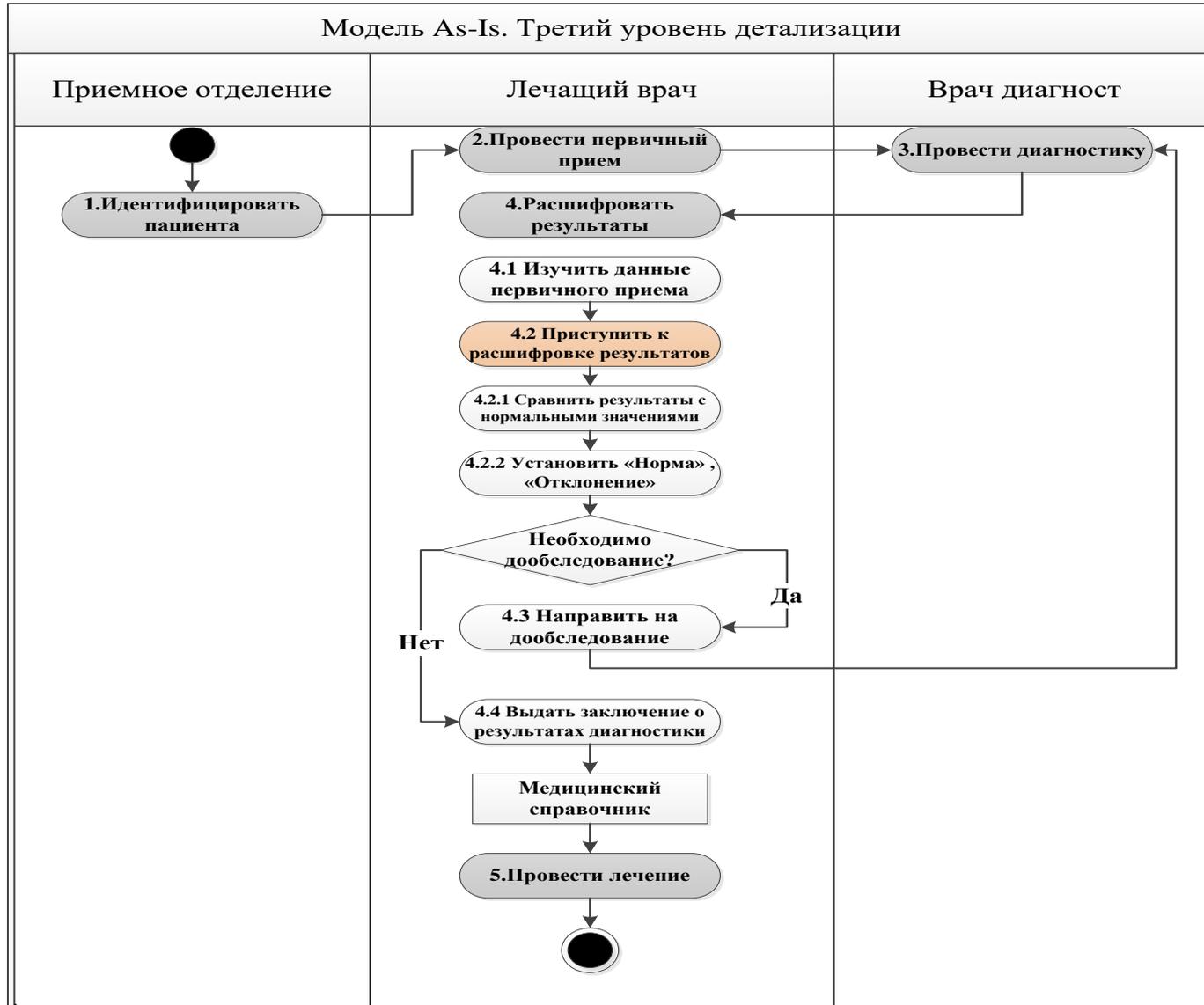
5.1. Канбан доска на этапе реализации Итерации 1



В разработке:

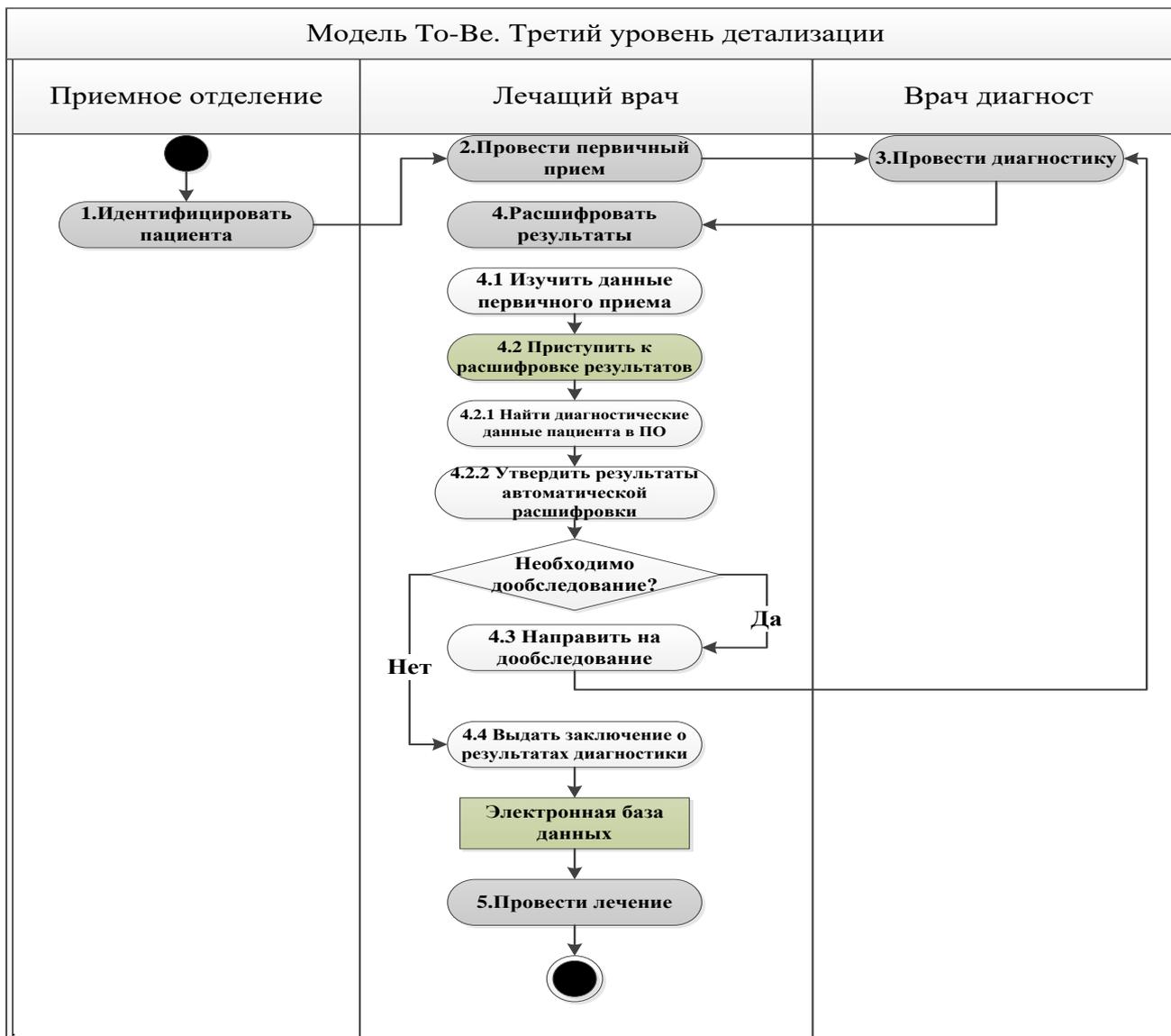
«Проектирование ключевых бизнес-процессов в моделях AS-IS и TO-BE в нотации UML AD»; «Моделирование разрабатываемых пользовательских интерфейсов»; «Проектирование структуры данных разрабатываемого приложения».

5.2. Итерация 1: Проектирование ключевых бизнес процессов в модели AS-IS



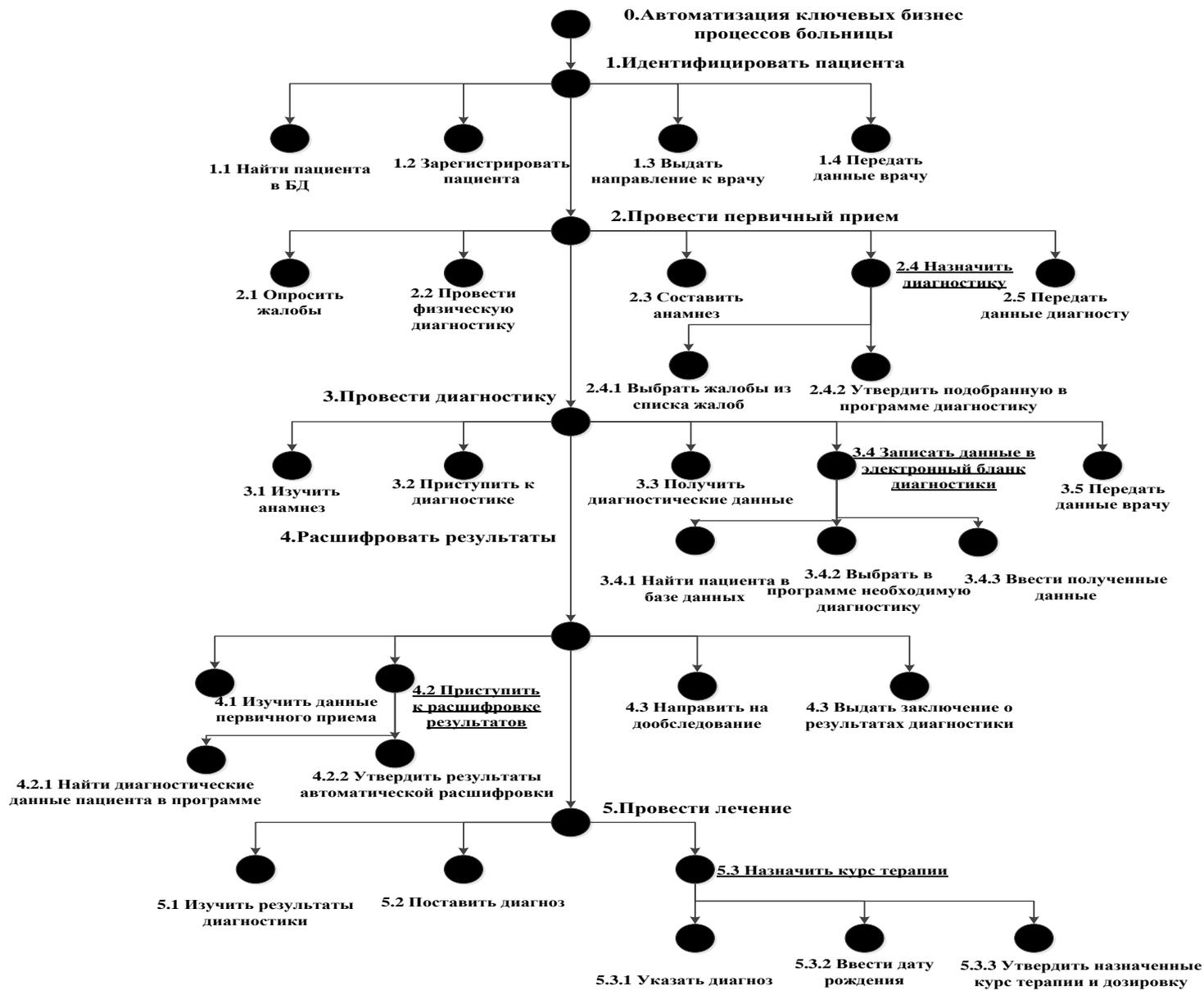
Третий уровень описания бизнес процесса «Расшифровать результаты» в модели As-Is.

5.3. Итерация 1: Моделирование ключевых бизнес процессов в модели ТО-ВЕ



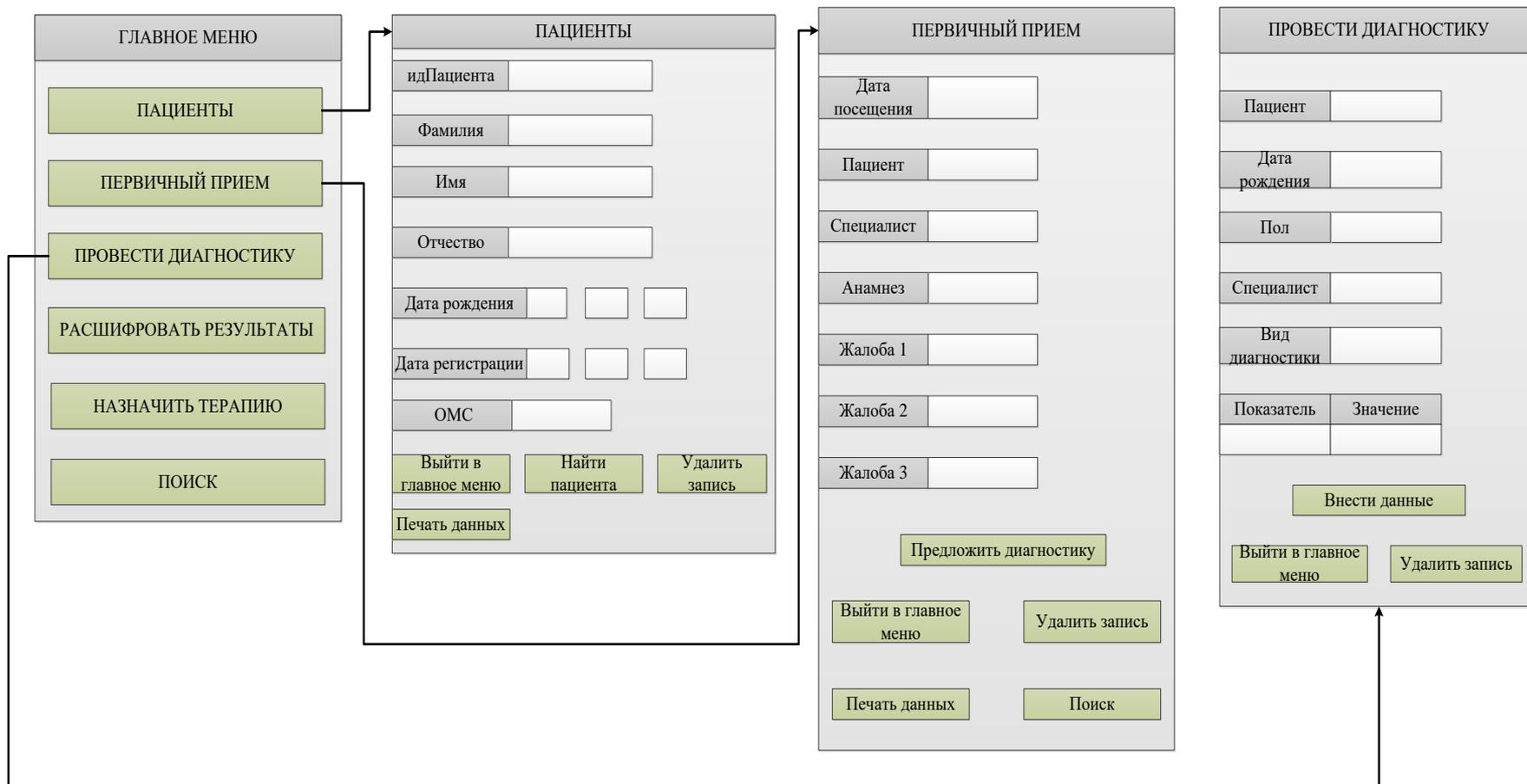
Третий уровень описания бизнес процесса «Расшифровать результаты» в модели То-Ве.

5.4. Итерация 1: Карта процессов в модели To-Be



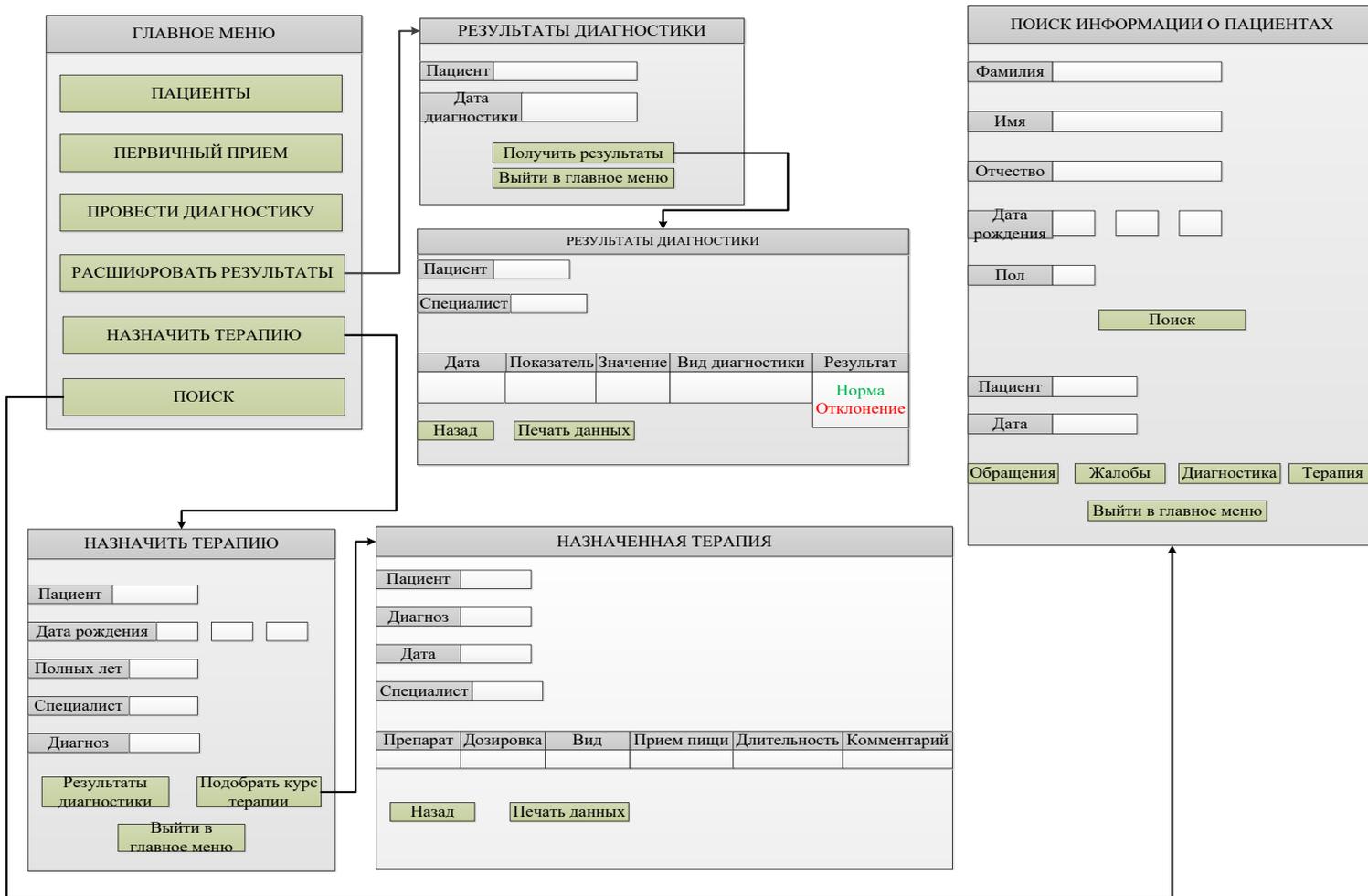
5.5. Итерация 1: Моделирование разрабатываемых пользовательских интерфейсов

Модели пользовательских интерфейсов и схема их взаимодействия между собой (Часть 1).

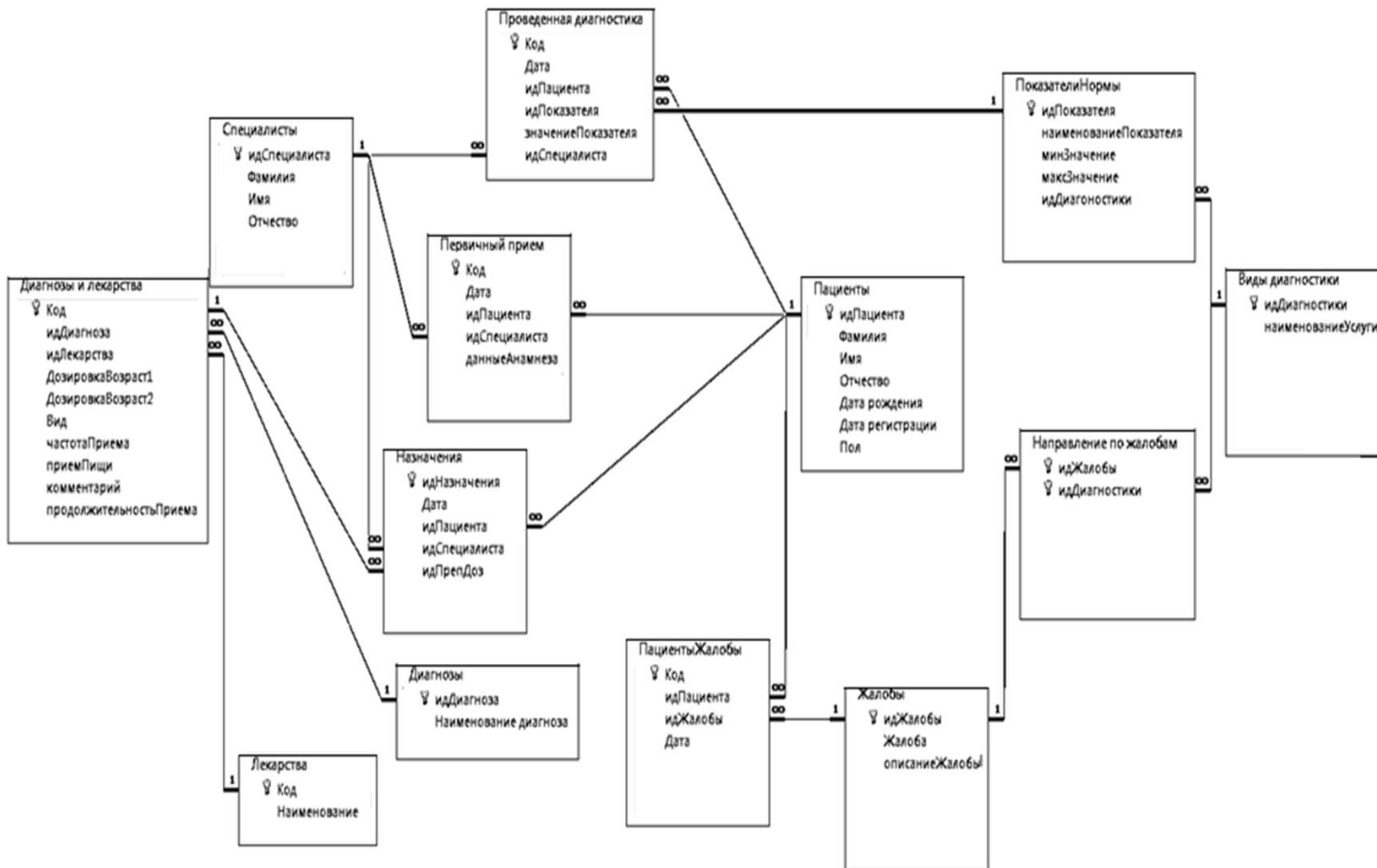


5.6. Итерация 1: Моделирование разрабатываемых пользовательских интерфейсов

Модели пользовательских интерфейсов и схема их взаимодействия между собой (Часть 2).



5.7. Итерация 1: Моделирование структуры данных разрабатываемого приложения



6. Итерация 2: Реализация требований 1-3: «Хранение данных», «Ввод и редактирование данных», «Отображение данных»

Таблицы

-  Виды диагностики
-  Диагнозы
-  Диагнозы и лекарства
-  Жалобы
-  Лекарства
-  Назначения
-  Направление по жалобам
-  Пациенты
-  ПациентыЖалобы
-  Первичный прием
-  ПоказателиНормы
-  Проведенная диагностика
-  Специалисты

Провести диагностику

Пациент: Дата диагностики:

Дата рождения:

Пол:

Специалист:

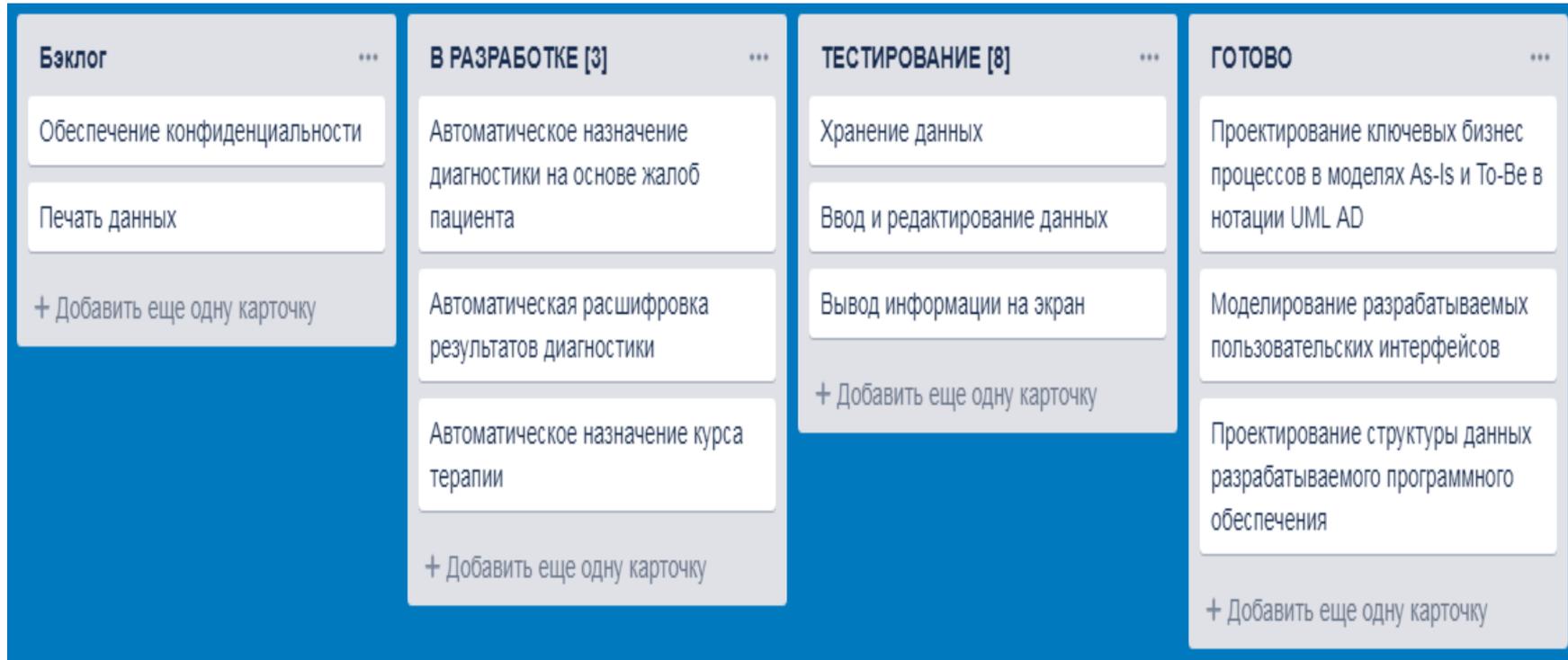
Вид диагностики:

Показатель	Значение
<input type="text" value="АЛТ (МЕ/л)"/>	<input type="text" value="12"/>

Требование: «Хранение данных».

Требования:
«Ввод и редактирование данных»,
«Вывод информации на экран».

7.1 Kanban доска на этапе реализации Итерации 3



В разработке пользовательские требования:
«Автоматическое назначение диагностики на основе жалоб пациента»,
«Автоматическая расшифровка результатов диагностики», «Автоматическое
назначение курса терапии».

7.2 Итерация 3: Реализация требования 4-5: «Автоматическое назначение диагностики на основе жалоб пациента», «Автоматическая расшифровка результатов диагностики»

Итерация 1

Итерация 2

Итерация 3

Итерация 4

Тестирование

 **Список рекомендуемых исследований** 5 мая 2019 г.
19:05:11

Рекомендуемая диагностика

- Биохимия крови
- УЗИ брюшной полости
- Дыхательный тест на хеликобактер

 **Результаты диагностики** 5 мая 2019 г.
19:12:24

Пациент: Круглова Ирина Витальевна

Дата	Показатель	Значение	Наименование диагностики	Результат
30.04.2019	Длина поджелудочной железы (мм)	90	УЗИ брюшной полости	Отклонение
30.04.2019	Длина печени (мм)	100	УЗИ брюшной полости	Отклонение
30.04.2019	Диаметр холедоха (мм)	3	УЗИ брюшной полости	Норма
30.04.2019	Диаметр селезеночной вены (мм)	8	УЗИ брюшной полости	Норма

Интерфейс функции подбора диагностики.

Интерфейс функции расшифровки результатов.

7.3 Итерация 3: Реализация требования 6: «Автоматическое назначение курса терапии»

Назначить терапию

Пациент

Дата рождения:

Полных лет:

Диагноз

Специалист

Выйти в главное меню

Подобрать курс
терапии

Страница ввода данных о пациенте.



Назначение лекарственных препаратов

5 мая 2019 г.

19:15:53

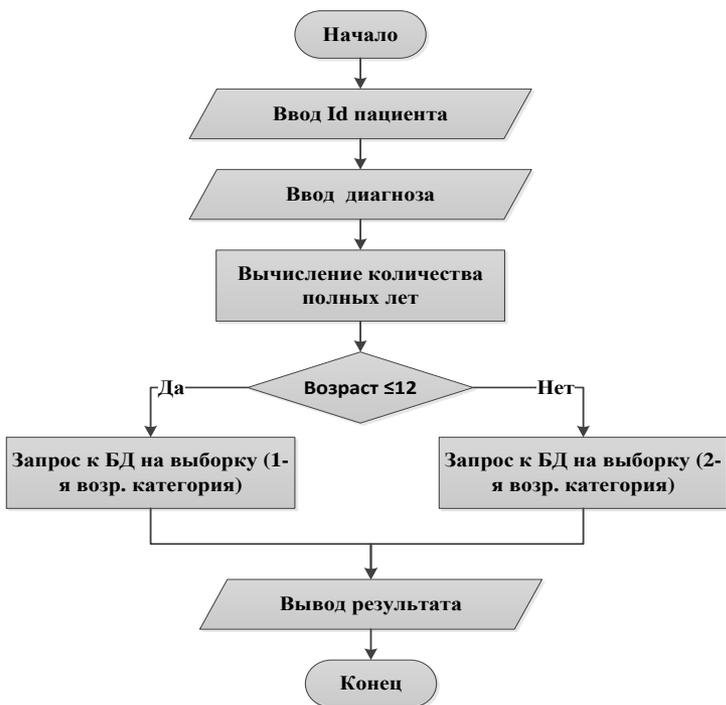
Пациент: Круглова Ирина Витальевна **Диагноз:** Хронический поверхностный

Специалист: Лукин Виктор Викторович

Препарат	Дозировка	Вид	Прием пищи	Длительность
Кларитромицин	2	Таблетка	15 минут до еды	2 Недели
Гастрацид	2	Таблетка	25 минут до еды	2 Недели
Гевискон	2	Суспензия	2 часа после еды	Месяц

Результат подбора курса терапии.

7.4 Итерация 3: Блок схема алгоритма работы и листинг программы для функции : «Автоматическое назначение курса терапии»



Алгоритм работы функции.

```
Function ageToNow(varDOB As Variant, Optional varAsOf As Variant) As Variant
```

```
Dim dtDOB As Date  
Dim dtAsOf As Date  
Dim dtBDay As Date
```

```
ageToNow = Null
```

```
If IsDate(varDOB) Then
```

```
dtDOB = varDOB
```

```
If Not IsDate(varAsOf) Then
```

```
dtAsOf = date
```

```
Else
```

```
dtAsOf = varAsOf
```

```
End If
```

```
If dtAsOf >= dtDOB Then
```

```
dtBDay = DateSerial(Year(dtAsOf), Month(dtDOB), Day(dtDOB))
```

```
ageToNow = DateDiff("yyyy", dtDOB, dtAsOf) + (dtBDay > dtAsOf)
```

```
End If
```

```
End Function
```

```
Private Sub client_drugs_AfterUpdate()
```

```
date_of_birth = DLookup("[Дата рождения]", "Пациенты", "идПациента = " & Me.client_drugs.Column(0))
```

```
Me.dateOfBirth.Value = date_of_birth
```

```
Me.age_years.Value = ageToNow(date_of_birth)
```

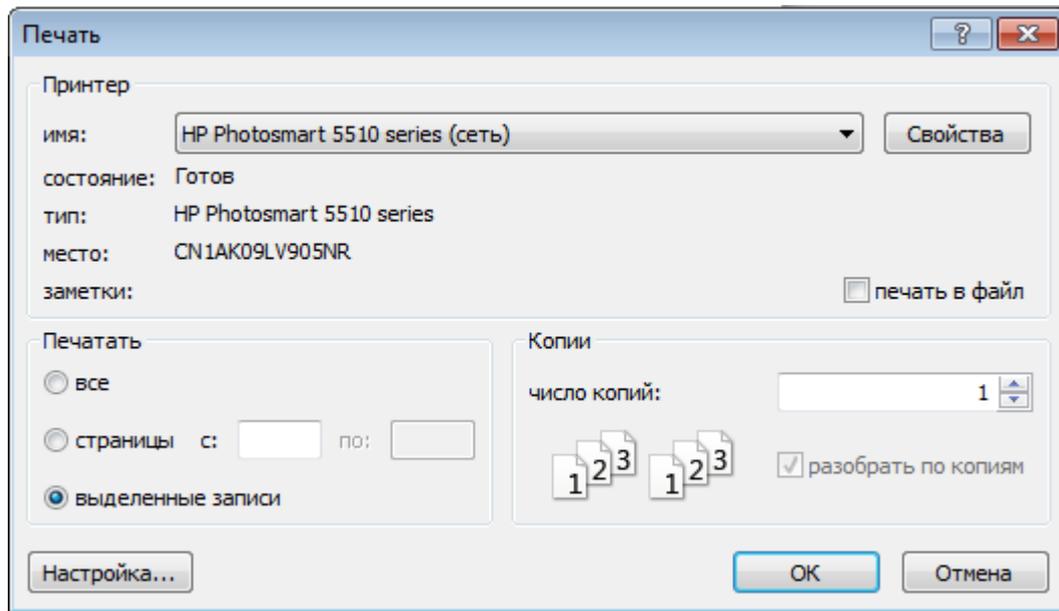
```
Me.todayDate.Value = date
```

```
End Sub
```

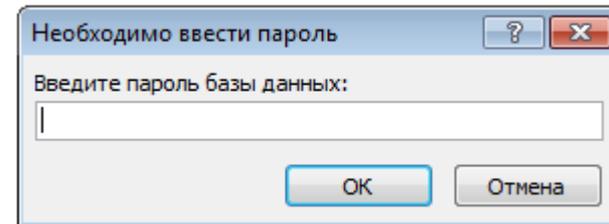
Листинг программы.



7.5. Итерация 4: Реализация требований 7-8: «Вывод данных в бумажном виде», «Соблюдение конфиденциальности»



Требование 7
«Печать данных»



Требование 8
«Соблюдение
конфиденциальности»

8.1 Тестирование: Нагрузочное тестирование (Формулы)

Определение времени отклика приложения при работе с поиском и добавлением записей.

Итерация 1	Итерация 2	Итерация 3	Итерация 4	Тестирование
Формула	Описание формулы			
$\overline{t}_{\text{арифм.}} = \frac{\sum_i t_i}{N}$	Среднее арифметическое			
$\sigma = \sqrt{\frac{\Delta t_i^2}{N}}$	Среднеквадратичное отклонение			
$\Delta t = \sqrt{\left(\frac{\sigma}{N} \cdot t_{\alpha(N-1)}\right)^2 + \Delta t_p^2}$	Погрешность измерений			
$t_{\text{откл.}} = t_{\text{арифм.}} \pm \Delta t$	Время отклика программы при обработке записей			

8.2 Тестирование: Нагрузочное тестирование (Результат)

Результаты проведенного расчета

Кол-во Записей	Действие	t1,c	t2,c	t3,c	Ср. время отклика	Ср. квадратичное отклонение	Погрешн. Измерений Δt	Время отклика totкл
1	Запись	0,1	0,12	0,09	0,3	0,00941	0,02	0,09 ± 0,014
	Поиск	0,1	0,13	0,1	0,1	0,00821	0,02	0,12 ±0,017
50	Запись	0,2	0,27	0,2	0,223	0,02	0,04	0,197± 0,023
	Поиск	0,2 3	0,2	0,21	0,213	0,0231	0,03	0,243 ±0,02
100	Запись	0,3	0,24	0,37	0,304	0,019	0,04	0,39± 0,3
	Поиск	0,3 5	0,31	0,29	0,31	0,0246	0,043	0,32 ±0,034

Вывод

Таким образом, в ходе данной работы были выполнены поставленная цель и задачи, а именно:

- Идентифицированы и сформированы пользовательские и функциональные требования.
- Проанализированы и спроектированы ключевые бизнес – процессы больницы в моделях As-Is и To – Be в нотации UML AD.
- Смоделированы пользовательские интерфейсы.
- Спроектирована и нормализована до 3НФ структура данных разрабатываемого ПО.
- Реализовано методологией Agile Kanban программное обеспечение, соответствующее поставленным пользовательским требованиям.
- Проведено тестирование программного обеспечения и получена количественная оценка результатов тестирования.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !