

# Применение Agile Kanban для автоматизации работы городской больницы (Часть 2)

Мартынов Михаил Васильевич

**Аннотация:** в статье детально проанализирована методология внедрения Agile Kanban, идентифицированы и приоритизованы требования, спроектированы процессы и оргструктура в моделях AS-IS и TO-BE на базе нотации UML Activity Diagram до 3-го уровня детализации, заданы пользовательские формы приложения, смоделирована и нормализована структура баз данных, реализованы ключевые бизнес-процессы по назначению диагностики, расшифровке результатов диагностики, а также составлению курса терапии в среде MS Access.

## 4. Первая итерация - проектирование приложений

### 4.1 Схема приложения

Главная задача этапа моделирования экранов пользовательского приложения состоит в формировании наиболее простого для понимания и использования интерфейса, используя который, пользователи не будут сталкиваться с большим количеством препятствий и проблем. В процессе проектирования необходимо принимать во внимание следующие условия: для кого и для чего предназначено разрабатываемое программное обеспечение; как распределяются функции системы по конкретным страницам, и какова их последовательность. На рисунках 4.1-4.2 продемонстрирована схема приложения, отображающая взаимодействие пользовательских форм между собой.

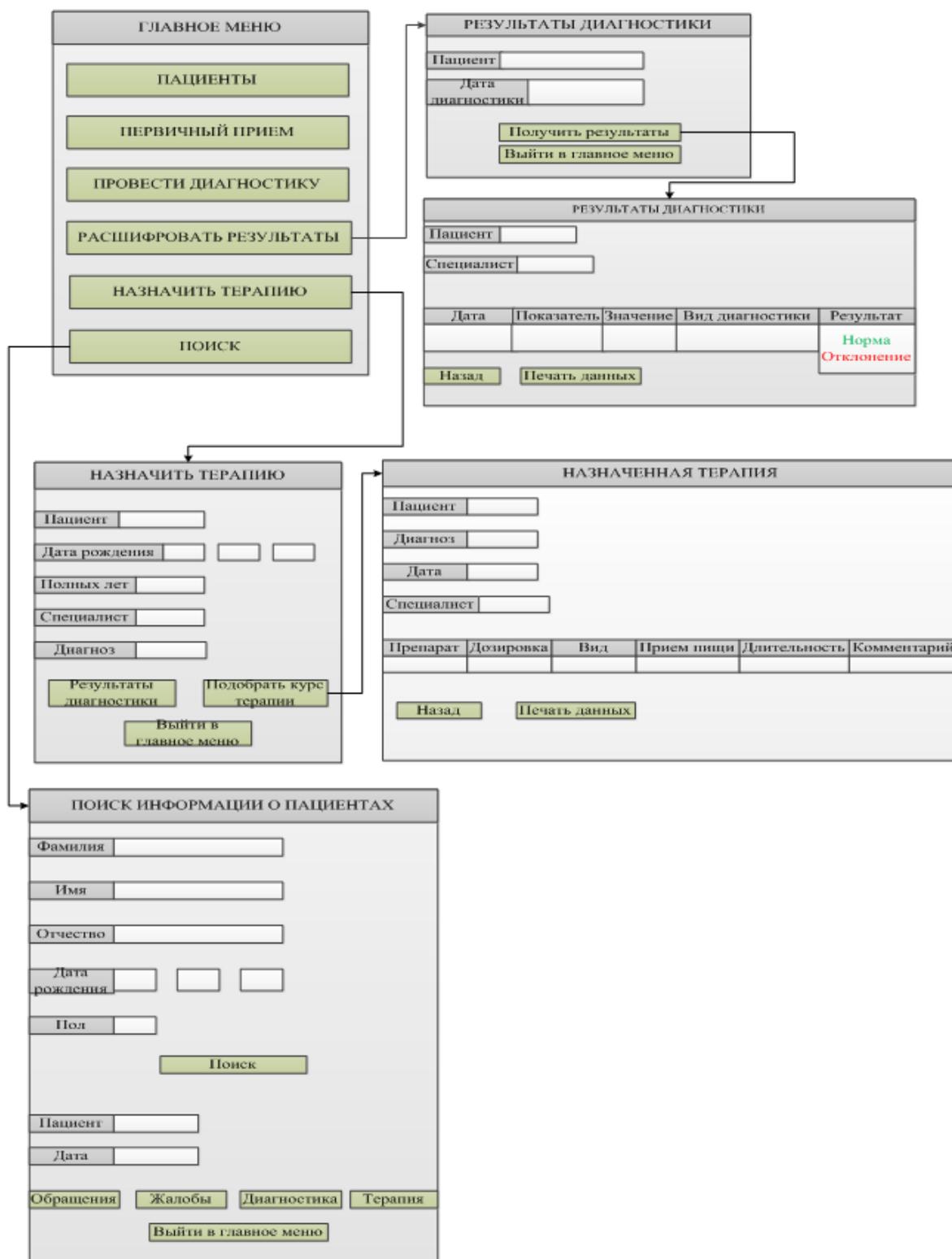


Рис. 4.1. - Схема приложения (часть 1)

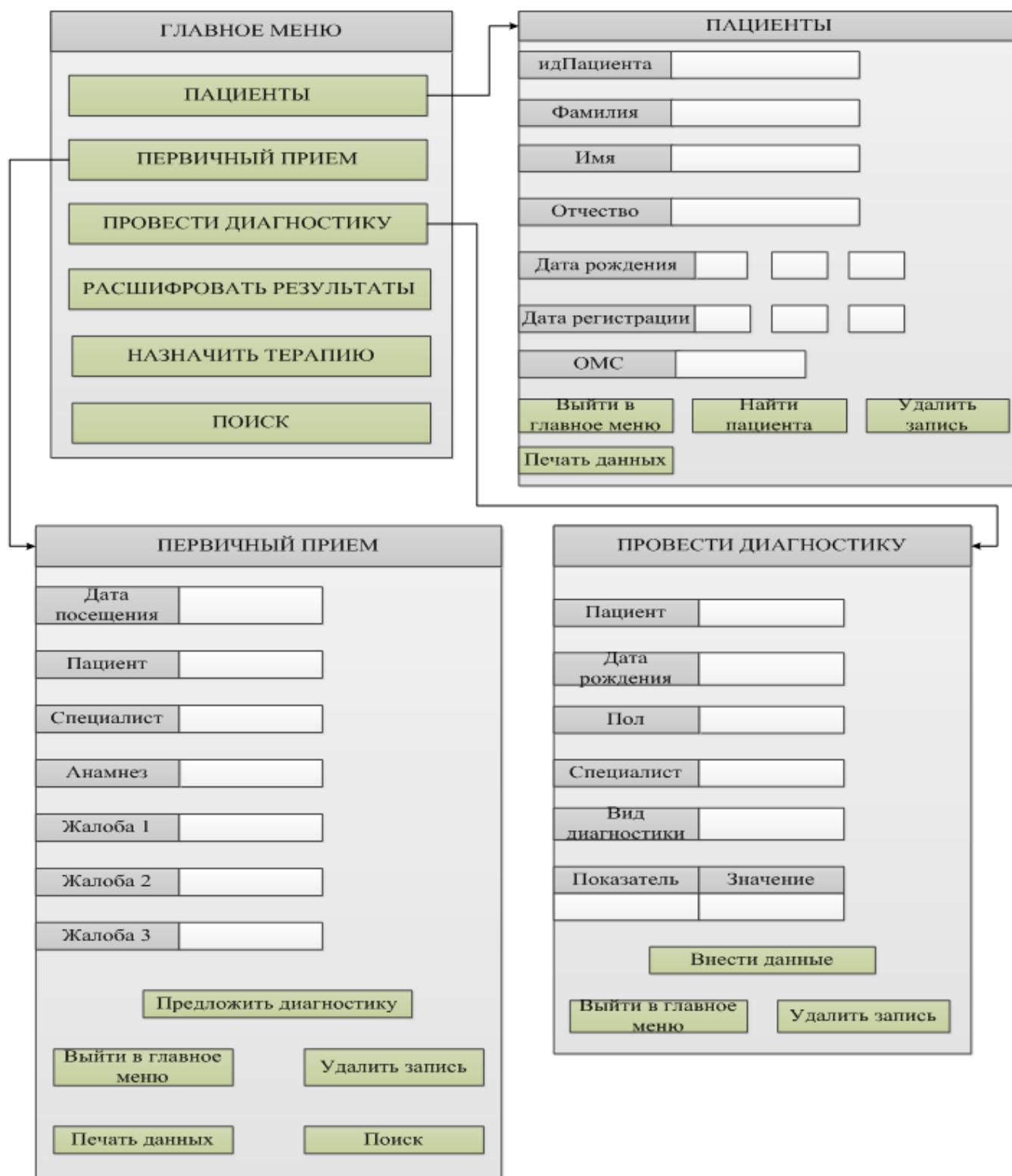


Рис. 4.2. - Схема приложения (часть 2)

## 4.2 Структура таблиц баз данных

Проектирование базы данных – процесс создания схемы базы данных, а также определение необходимых ограничений целостности. Ключевая стадия проектирования структуры данных состоит в нормализации данных, что подразумевает процесс распределения данных по различным взаимосвязанным таблицам. Это позволяет устранить избыточность и дублирующиеся данные.

Данные, описанные в части 2, необходимо нормализовать. Существует несколько правил нормализации, называемые нормальной формой [13]. Основными нормальными формами являются:

- первая нормальная форма (1NF), подразумевает соблюдение следующих правил:
  - определение ключевых полей;
  - устранение повторяющихся групп: на пересечении каждого столбца и каждой строки содержится только одно (атомарное значение), а не множество значений;
  - все атрибуты должны зависеть от первичного ключа. Таким образом, необходимо задать ключевые поля для таблиц, описанных в функциональных требованиях в части 2 и привести поля в таблицах к соответствию условию атомарности: одно поле – одно значение;
- вторая нормальная форма (2NF). Отношения находится во второй нормальной форме, если они находится в первой нормальной форме, а так же все не ключевые атрибуты зависят только от первичного ключа. Для приведения разрабатываемого программного обеспечения ко второй нормальной форме необходимо создание таблиц справочников для не ключевых атрибутов. В проектируемой БД были созданы следующие таблицы-справочники:
  - жалобы;
  - диагнозы;
  - виды диагностики;
  - лекарства;
- третья нормальная форма (3NF). Отношение находится в третьей нормальной форме (3NF), если оно находится во второй нормальной форме, и каждый не ключевой атрибут зависит только от первичного ключа и не зависит от другого.

Представим классы данных, нормализованные до 3-й нормальной формы, в таблице 4.1.

Таблица 4.1. - Классы и объекты данных

Класс данных	Данные	Тип данных	Размерность
Пациенты	📍идПациента	Счетчик	Длинное целое
	Фамилия	Текстовый	20
	Имя	Текстовый	20
	Отчество	Текстовый	20
	Дата рождения	Дата/Время	Краткий формат даты
	Дата регистрации	Дата/Время	Краткий формат даты
	Пол	Текстовый	10
Специалисты	📍идСпециалиста	Счетчик	Длинное целое
	Фамилия	Текстовый	20
	Имя	Текстовый	20
	Отчество	Текстовый	20
Диагнозы	📍идДиагноза	Счетчик	Длинное целое
	Наименование диагноза	Текстовый	50
Жалобы	📍идЖалобы	Счетчик	Длинное целое
	Жалоба	Текстовый	100
Виды диагностики	📍идДиагностики	Счетчик	Длинное целое
	Наименование диагностики	Текстовый	50
Показатели нормы	📍идПоказателя	Счетчик	Длинное целое
	Наименование показателя	Текстовый	50
	МинЗначение	Числовой	Одинарное с плавающей точкой
	МаксЗначение	Числовой	Одинарное с плавающей точкой
	ИдДиагностики	Подстановка и отношение	Длинное целое
Проведенная диа-	📍Код	Счетчик	Длинное целое

Класс данных	Данные	Тип данных	Размерность
гностика	Дата	Дата/Время	Краткий формат даты
	ИдПациента	Подстановка и отношение	Длинное целое
	ИдПоказателя	Подстановка и отношение	Длинное целое
	ЗначениеПоказателя	Числовой	Одинарное с плавающей точкой
	ИдСпециалиста	Подстановка и отношение	Длинное целое
Лекарства	🔑 Код	Счетчик	Длинное целое
	Наименование	Текстовый	50
Диагнозы и лекарства	🔑 Код	Счетчик	Длинное целое
	ИдДиагноза	Подстановка и отношение	Длинное целое
	ИдЛекарства	Подстановка и отношение	Длинное целое
	Вид	Текстовый	50
	ЧастотаПриема	Текстовый	50
	Дозировка возраст 1	Числовой	Длинное целое
	Дозировка возраст 2	Числовой	Длинное целое
	Частота Приема	Текстовый	50
	Прием Пищи	Текстовый	50
	Продолжительность Приема	Числовой	Длинное целое
Комментарий	Поле МЕМО	255	
Первичный прием	🔑 идПриема	Счетчик	Длинное целое
	Дата	Дата/Время	Краткий формат даты
	ИдПациента	Подстановка и отношение	Длинное целое
	ИдСпециалиста	Подстановка и	Длинное целое

Класс данных	Данные	Тип данных	Размерность
		отношение	
	ДанныеАнамнеза	Поле МЕМО	255
ПациентыЖалобы	🔑 Код	Счетчик	Длинное целое
	ИдПациента	Подстановка и отношение	Длинное целое
	ИдЖалобы	Подстановка и отношение	Длинное целое
	Дата	Дата/Время	Краткий формат даты
Направление по жалобам	🔑 идЖалобы	Подстановка и отношение	Длинное целое
	🔑 идДиагностики	Подстановка и отношение	Длинное целое
Назначения	🔑 идНазначения	Счетчик	Длинное целое
	Дата	Дата/Время	Краткий формат даты
	идСпециалиста	Подстановка и отношение	Длинное целое
	идТрепДоз	Подстановка и отношение	Длинное целое

Схема БД - совокупность таблиц, которые определяют все классы данных, характеристика всех колонок, их видов, уместных значений, связей между таблицами, игнорирующая определение данных [14]. Построим схему данных, для информации, содержащейся в таблице 4.2 (рис. 4.3).

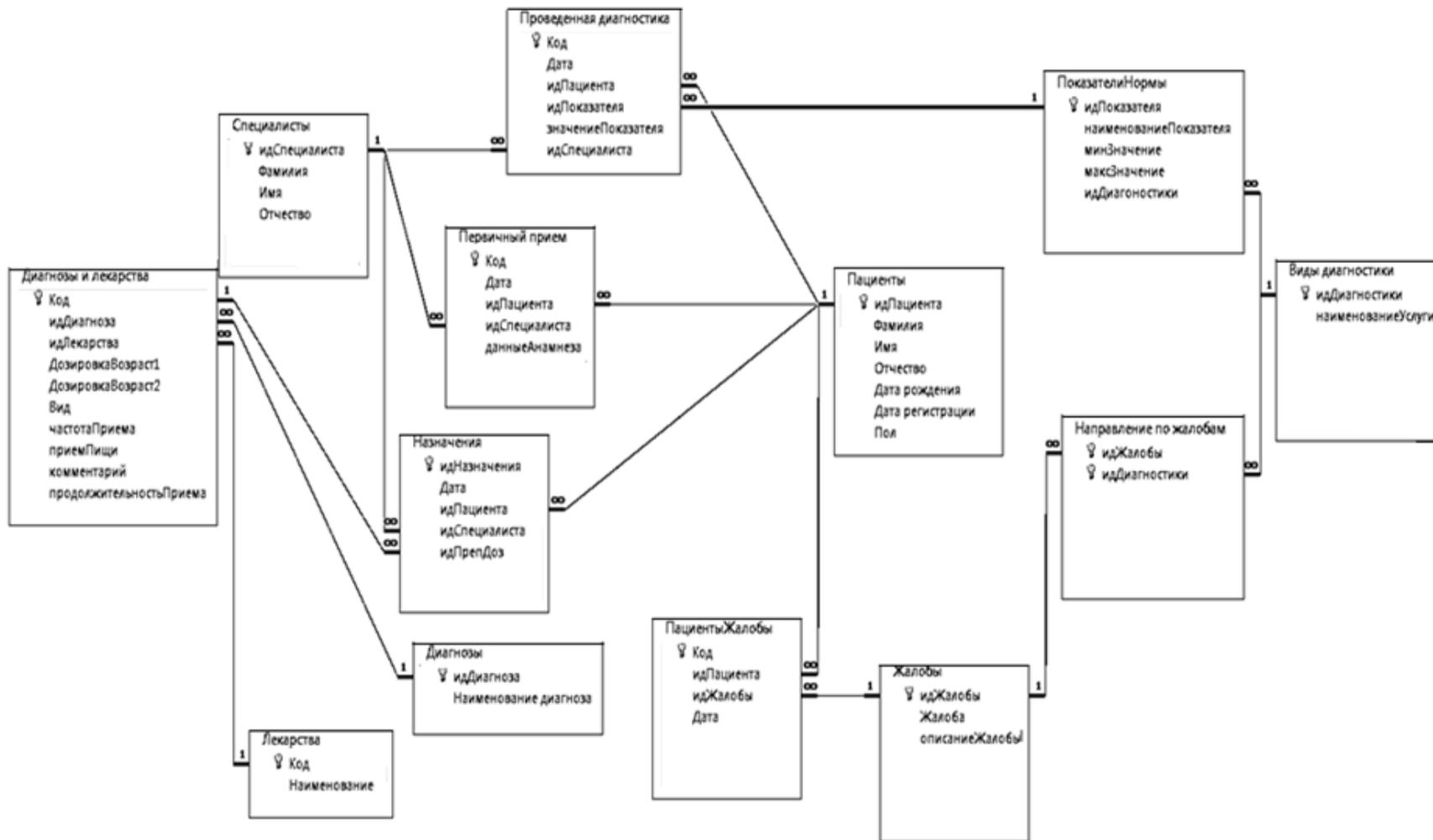


Рис. 4.3. - Схема данных

## 5. Итерации 2-4 - разработка программного обеспечения

### 5.1 Итерация 2: реализация требований 1-3

Согласно методологии разработки программного обеспечения Agile Kanban, отобразим Kanban-доску на начальном этапе разработки программного обеспечения, что соответствует итерации 2 (рис 5.1).

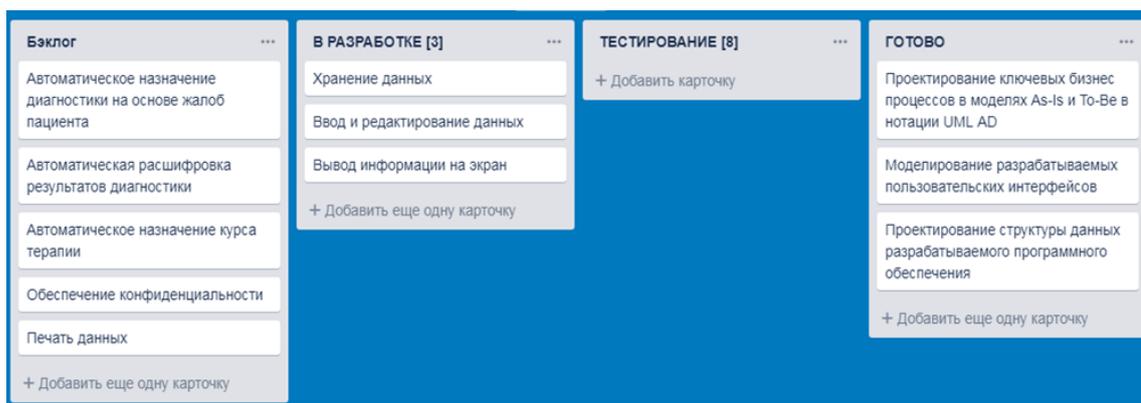
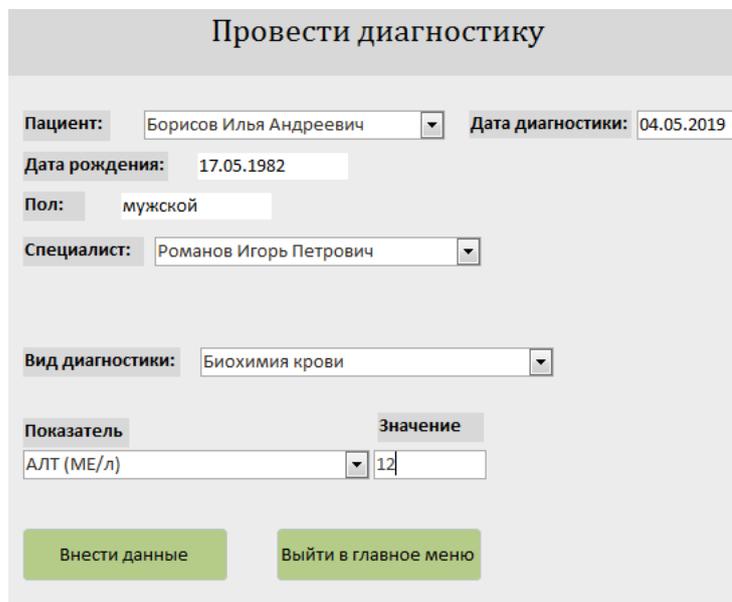


Рис. 5.1. - Kanban-доска на этапе реализации итерации 2

В ходе реализации итерации 2 необходимо выполнить следующие пользовательские требования: хранение данных, ввод и редактирование данных, а также вывод информации на экран. Реализация требования «Хранение данных» заключается в создании в среде разработки программного обеспечения Microsoft Access таблиц, описанных в функциональных требованиях в части 2 (рисунок 5.2).

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

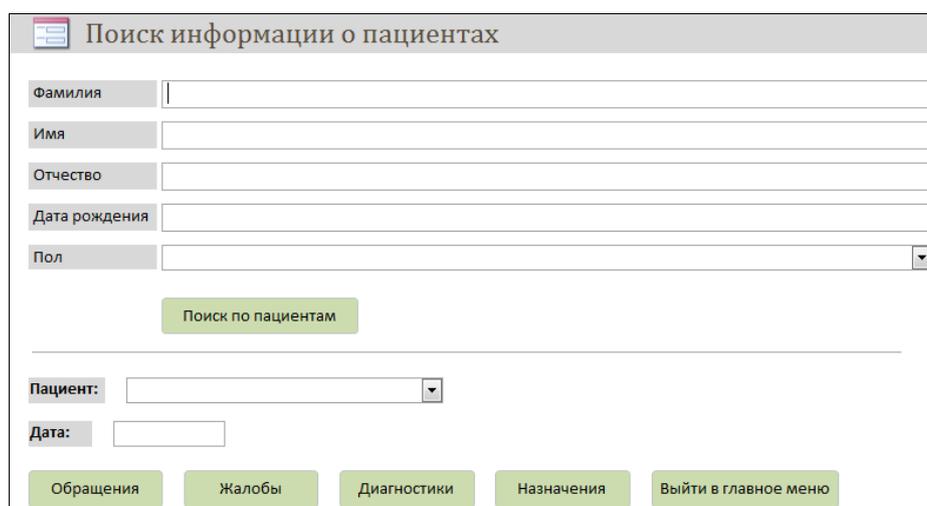
Рис 5.2. - Созданные в среде MS Access таблицы



**Рис. 5.3.** - *Электронный бланк диагностики*

Выполнение требования «Ввод и редактирование данных» требует реализации пользовательских форм. Пользовательские формы - это объекты, предназначенные для ввода и отображения данных. На рисунке 5.3 дан пример реализации экрана «Составить бланк диагностики».

Для реализации пользовательского требования «Вывод информации на экран» подготовит отчетные формы. На рисунке 5.4 представлена функция поиска информации о пациенте.



**Рис. 5.4.** - *Функция поиска данных о пациенте*

## 5.2 Итерация 3: реализация требований 4–6

Представим на рисунке 5.5 вид доски на момент старта итерации 3. В контексте этой итерации требуется разработать ключевые функции программного обеспечения, а именно: автоматическое назначение диагностики на основе жалоб пациента, расшифровка результатов диагностики и назначение курса терапии.

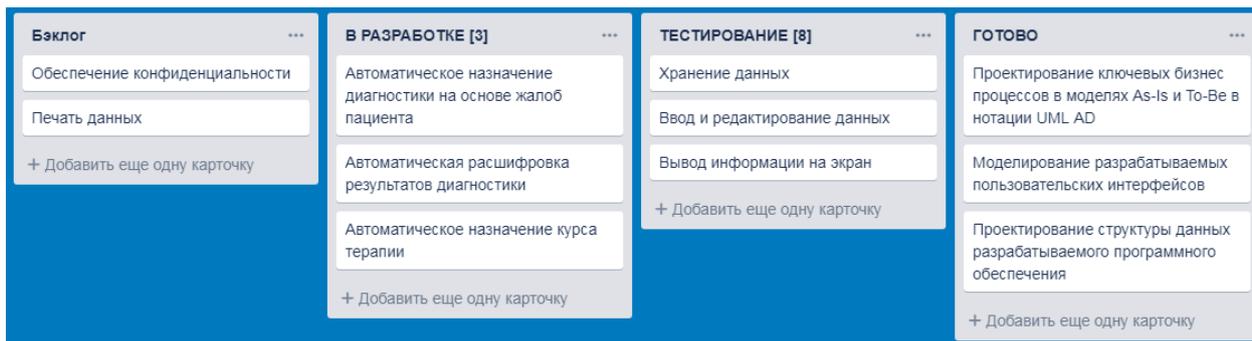


Рис. 5.5. – Kanban-доска для реализации итерации 3

Для выполнения требования «Автоматическое назначение диагностики на основе жалоб пациента» необходимо совершить следующие действия:

- установить комбинации между жалобами из таблицы «Жалобы» и видами диагностики из таблицы «Виды диагностики»;
- создать запрос на предоставление данных;
- создать отчет для отображения данных.

На рисунке 5.6 показана форма, обеспечивающая запись данных о первичном приеме и автоматическое назначение диагностики на основе жалоб пациента.

Разработка требования «Автоматическая расшифровка результатов диагностики» подразумевает выполнение следующих задач: запись диапазона нормальных значений для каждого диагностического показателя и создание параметрического параметра. Для выполнения функции сравнения диагностических показателей необходимо в создаваемый параметрический SQL-запрос добавить следующее условие:

*If([Анализы]![значениеПоказателя]<[ПоказателиНормы] ! [минЗначение] Or [Анализы] ! [значениеПоказателя] >[ПоказателиНормы] ! [максЗначение]; "Отклонение"; "Норма").*

В данном алгоритме проходит проверка условия: если значение показателя пациента меньше минимального значения или больше максимального значения (из таблицы «Показатели нормы»), то в поле "Результат" выводится сообщение "Отклоне-

ние". В противном случае в поле "Результат" выводится сообщение "Норма". Отобразим пример результата выполнения данной функции на рисунке 5.7.

**Первичный прием**

Дата посещения:

Пациент:

Специалист:

Данные анамнеза:

Жалоба:

Жалоба:

Жалоба:

Жалоба:

Рис. 5.6. - Форма ввода жалоб пациента

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

Пациент:

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

Рис. 5.7. - Автоматическая расшифровка результатов диагностики

Реализация требования «Автоматическое назначение курса терапии» осуществляется за счет выполнения следующих задач:

- установить соотношение между диагнозами из таблицы «Диагнозы» и лекарственными препаратами из таблицы «Лекарства»;
- осуществляется дозировки лекарственных препаратов для возрастной группы до 12 лет («Дозировка 1») и после 12 лет («Дозировка 2»);
- запрограммировать код на языке VBA для автоматического определения возраста пациента (рис. 5.8);
- выполнить SQL-запрос на установку дозировки лекарственных препаратов на основе вычисленного возраста пациента и установленного диагноза.

Назначение лекарственных препаратов				
Пациент: Круглова Ирина Витальевна		Диагноз: Хронический поперхнос		
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

Рис. 5.8. - Листинг VBA-программы

На рисунке 5.9 дан пример работы функции по автоматическому назначению курса терапии.

Назначение лекарственных препаратов				
Пациент: Круглова Ирина Витальевна		Диагноз: Хронический поперхнос		
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

Рис. 5.9. - Автоматическое назначение курса терапии

### 5.3 Итерация 4: реализация требований 7-8

Реализация текущей итерации требует выполнения следующих пользовательских требований: обеспечение конфиденциальности и печать данных (рис. 5.10).

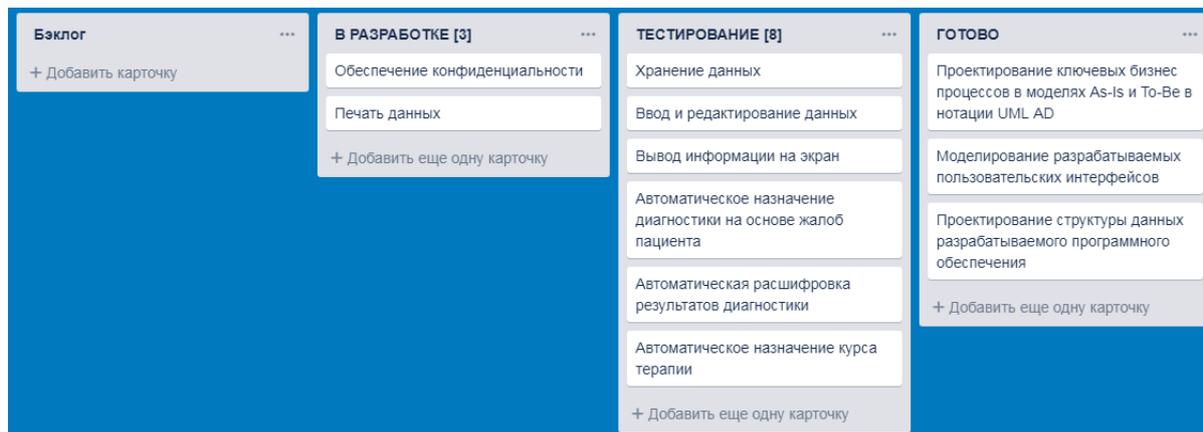


Рис. 5.10. - Kanban-доска для итерации 4

Для покрытия пользовательского требования «Обеспечение конфиденциальности» был задан пароль для разработанной программы (рис. 5.11).

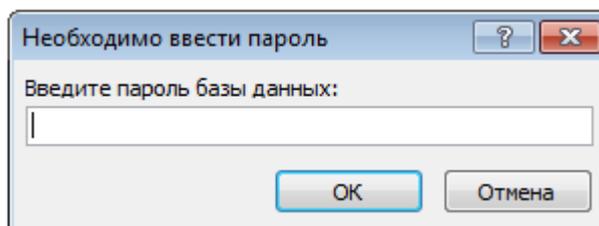


Рис. 5.11. - Запрос на ввод пароля при входе в программу

Выполнение требования «Печать данных» потребовало использование стандартного функционала MS Access для передачи данных на устройство печати. Для этого в ранее созданные отчеты добавлена кнопки «Печать данных». Финальная структура данных, описывающая все итерации разработки решения, приведена на рис. 5.12.



## Заключение

Целью данной работы была автоматизация ключевых бизнес-процессов городской больницы. В результате чего была детально изучена деятельность городской больницы, определены и спроектированы процессы в модели As-Is с использованием нотации UML Activity Diagram. Далее, в результате анализа модели As-Is была предложена деятельность городской больницы в модели To-Be, в которой выполнена оптимизация текущих процессов.

В процессе разработки приложения в среде MS Access были изучены и применены на практике основные этапы по внедрению и применению методологии Agile Kanban. Разработка велась на основе пользовательских требований, собранных на этапе анализа, вследствие чего был составлен бэклог продукта, отображающий потребности и их приоритеты.

Реализованная программа способна помочь лечащему врачу с выбором необходимой диагностики пациенту при возникновении каких-либо затруднений. Так же, важными являются функция автоматической расшифровки результатов диагностики, способная указать отклоняющиеся от нормы показатели и функция автоматического подбора курса терапии, позволяющая назначить курс терапии с необходимыми дозировками лекарственных препаратов.

Резюмируя вышеизложенное, разработанное программное обеспечение соответствует требованиям современной медицины и должно облегчить, и улучшить в целом работу лечебного учреждения, медицинского персонала и сотрудников больницы.

## Литература

1. Agile-манифест разработки программного обеспечения, статья «Agile манифест»// [Интернет-ресурс]. Режим доступа: <http://agilemanifesto.org> (Дата обращения 21.03.2019).
2. Андерсон Д., Кармайкл Э. Канбан: краткое руководство [Текст] / Д.Андерсон, Э. Кармайкл - LeanKanban University - 2015. - 79с.
3. Свободная энциклопедия Википедия, статья «Канбан (разработка)»// [Интернет-ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org> (Дата обращения 21.03.2019).
4. Грин Д. Постигая Agile [Текст] / Грин Д. - Манн, Иванов и Фербер -2016.-288 с.
5. Книберг Х., Скарин М. Канбан и Scrum: выжимаем максимум [Текст] / Х. Книберг, М. Скарин - InfoQ.com - 2010. - 76с.

6. Свободная энциклопедия Википедия, статья «Анализ требований» // [Интернет-ресурс]. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Анализ\\_требований](https://ru.wikipedia.org/wiki/Анализ_требований) (Дата обращения 25.03.2019).
7. Вигерс К. Разработка требований к программному обеспечению [Текст] / К.Вигерс - М.: Русская редакция - 2014. — 736 с.
8. Химонин Ю. И. Сбор и анализ требований к программному продукту (Версия 1.03). - 2009, - 51 с.
9. Воронков, А.Н. Словарь по менеджменту [Текст]: учебное пособие/ А.Н. Воронков, Т.В. Колосова; Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т. - Н. Новгород: ННГАСУ, 2013 - 125 с.
10. Статья «Описание бизнес-процессов» // [Интернет-ресурс] режим доступа: <http://regcons.ru> (Дата обращения 2.04.2019).
11. Онлайн библиотека Studbooks.net, статья «Модель AS-IS и Модель TO-BE» // [Интернет-ресурс]. Режим доступа: <https://studbooks.net> (Дата обращения 12.04.2019).
12. Буч Г., Якобсон А., Рамбо Дж. UML. Классика CS [Текст] / Г. Буч, А. Якобсон, Дж. Рамбо - СПб.: Питер - 2006. - 736с.
13. Официальный сайт компании Microsoft, статья «Описание основных приемов нормализации базы данных» // [Интернет-ресурс]. Режим доступа: <https://support.microsoft.com/ru-ru/help/283878/description-of-the-database-normalization-basics> (Дата обращения 19.04.2019).
14. Официальный сайт компании Microsoft, статья «Создание связей между таблицами в базе данных» // [Интернет - ресурс]. Режим доступа: <https://support.microsoft.com/ru-ru/help/304466/how-to-define-relationships-between-tables-in-an-access-database> (Дата обращения 19.04.2019).

### Выходные данные статьи

Мартынов М.В. Применение Agile Kanban для автоматизации работы городской больницы (Часть 2) // Корпоративные информационные системы. – 2021. – №4 (16) – С. 82-99. – URL: <https://corpinfosys.ru/archive/issue-16/181-2021-16-agilekanban>.

### Об авторе



**Мартынов Михаил Васильевич** - студент 4-го курса кафедры оптических и биотехнических систем и технологий физико-технологического института РТУ МИРЭА. Тема выпускной квалификационной работы бакалавра «Применение методологии Agile Kanban для автоматизации ключевых бизнес-процессов городской больницы». Электронная почта: [mail@corpinfosys.ru](mailto:mail@corpinfosys.ru).