МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА)

# Дизайн-мышление в проектах внедрения медицинских информационных систем

Выпускная квалификационная работа по специальности 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

**Выполнила**

студентка 4 курса

Юмашева Анастасия

**Научный руководитель:**

к.т.н., доц. МИРЭА

Степанов Дмитрий Юрьевич

Москва 2020

# Введение

***Проблема:***

Учёт пациентов врача-офтальмолога ведётся через бумажные носители, что затрудняет систематизацию и поиск нужных данных, а так же замедляет документооборот.

***Решение:***

Создание простого и понятного приложения для автоматизации первичного приёма врача-офтальмолога на основе методологии дизайн-мышления с помощью средства управления базами данных Microsoft Access

# Цель и задачи

***Цель:***

Демонстрация применения метода дизайн-мышления в проектах внедрения медицинских информационных систем на примере автоматизации работы врача офтальмолога с использованием MS Access.

***Задачи:***

- Проанализировать метод дизайн-мышления для внедрения медицинских информационных систем.
- Идентифицировать требования к процессам приема пациента, проверки зрения и постановки диагноза врачом офтальмологом.
- Спроектировать процессы в ARIS VACD и ARIS eEPC для модели AS-IS и TO-BE до 3-4 уровней детализации; данные – UML CD, включая нормализацию таблиц; структуру приложения, а также блок-схему заданной разрабатываемой функции.
- Реализовать и количественно оценить программное приложение для автоматизации работы больницы, включая разработку заданной функции, в среде MS Access.

# Этапы дизайн-мышления

I

**Эмпатия**

Глубокое погружение в проблемную область и опыт пользователей

II

**Фокусировка**

Формулируем конкретную, значимую и реализуемую задачу

III

**Генерация идей**

Генерируем идеи и выбираем решения

IV

**Прототип**

Создаем модели для тестирования найденых решений

V

**Тестирование**

Получаем обратную связь и находим наилучшее решение

# Эмпатия

***Пользователь приложения*** - врач-офтальмолог, совершающий первичный приём.

***Требуются:***

- формы удобного формата для ввода информации о пациенте, дате приёма и результатах осмотра;
- возможность редактирования и удаления этих данных;
- вывод на экран;
- отчёт по заболеваниям;
- поиск пациентов по базе данных по фамилии, дате осмотра или коду пациента;
- возможность печати результатов осмотра;
- авторизации пользователя;
- ограничение редактирования информации о пользователях;
- простой и понятный интерфейс.

# Фокусировка: список требований

| Пользовательские требования | Функциональные требования |
|---|---|
| Авторизация | VBA код авторизации |
| Хранение данных о пациенте | База данных о пациентах |
| Хранение данных об анамнезе и осмотре | База данных о результатах осмотра |
| Хранение данных о приёме пациентов | База данных о приёме |
| Хранение данных о врачах | База данных о врачах |
| Добавление данных | Внесение и сохранение данных в БД |
| Просмотр данных | Вывод данных на экран |
| Возможность редактировать и удалять записи | Изменение и удаление данных |
| Возможность найти зарегистрированного пациента | Поиск пациентов по фамилии, коду, дате осмотра |
| Печать данных осмотра | Возможность вывода данных |
| Просмотр статистики заболеваний | Вывод на экран отчёта по статистике заболеваний |
| Выбор диагноза из базы | База данных о диагнозах |
| Простота пользования | Удобный интерфейс |

# Генерация идей: модель AS-IS

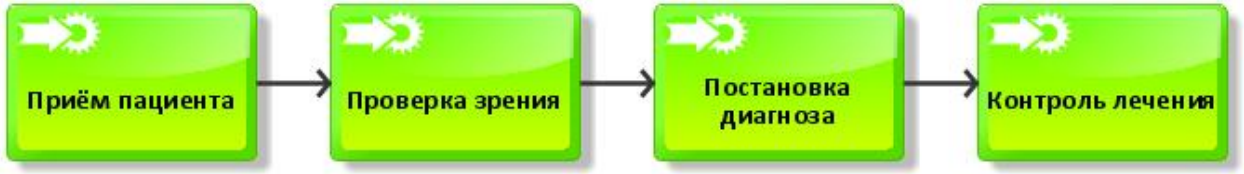



Рисунок 2 – 1-й уровень в нотации ARIS VACD

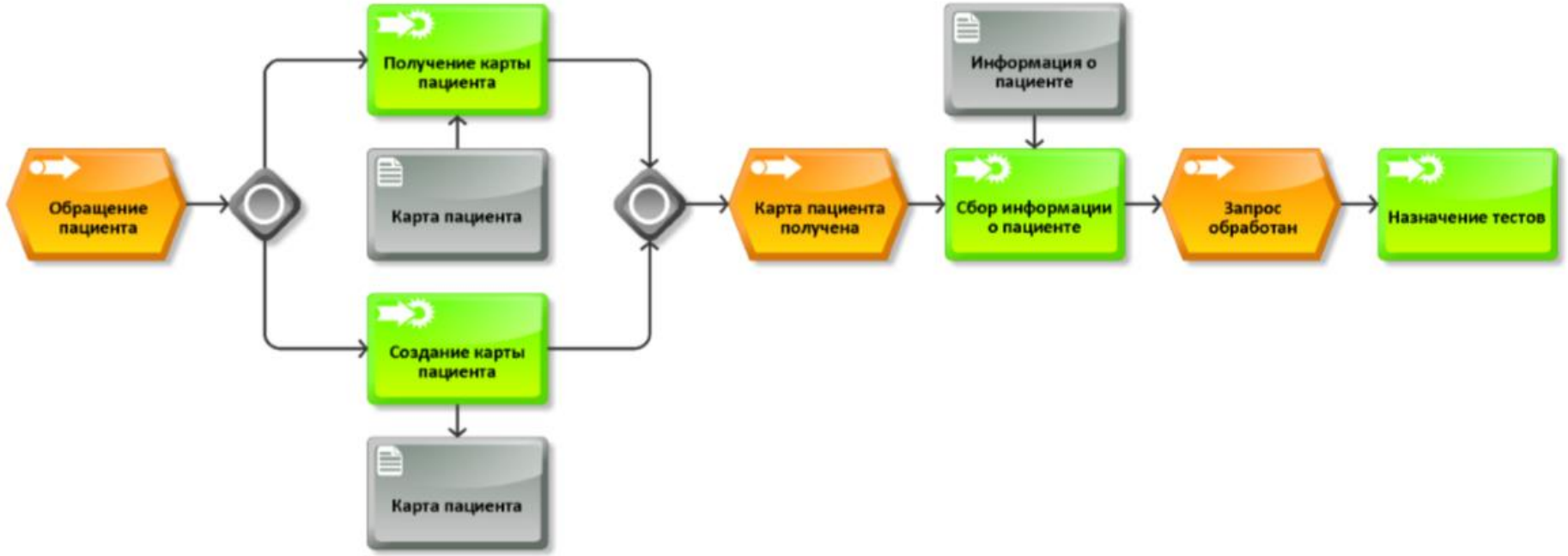



Рисунок 1 – 2-й уровень в нотации ARIS eEPC – AS-IS

# Генерация идей: модель TO-BE

Как видно из сравнения двух моделей, разрабатываемое приложение действительно упрощает работу медицинского персонала.

Рисунок 2 – 2-й уровень в нотации ARIS eEPC – TO BE

# Генерация идей: проектирование данных

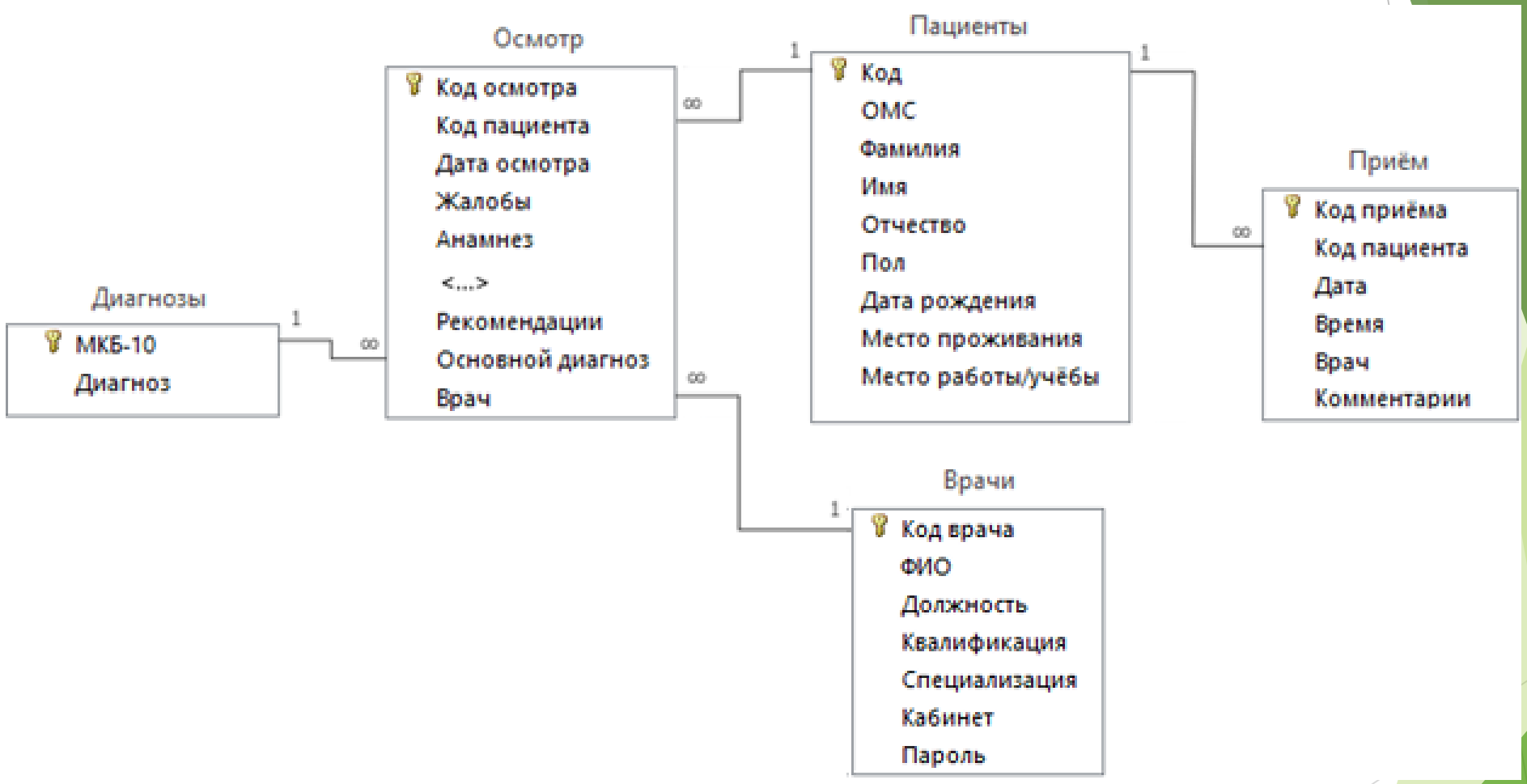



Рисунок 4 – Архитектура данных разрабатываемого приложения

# Генерация идей: структура приложения

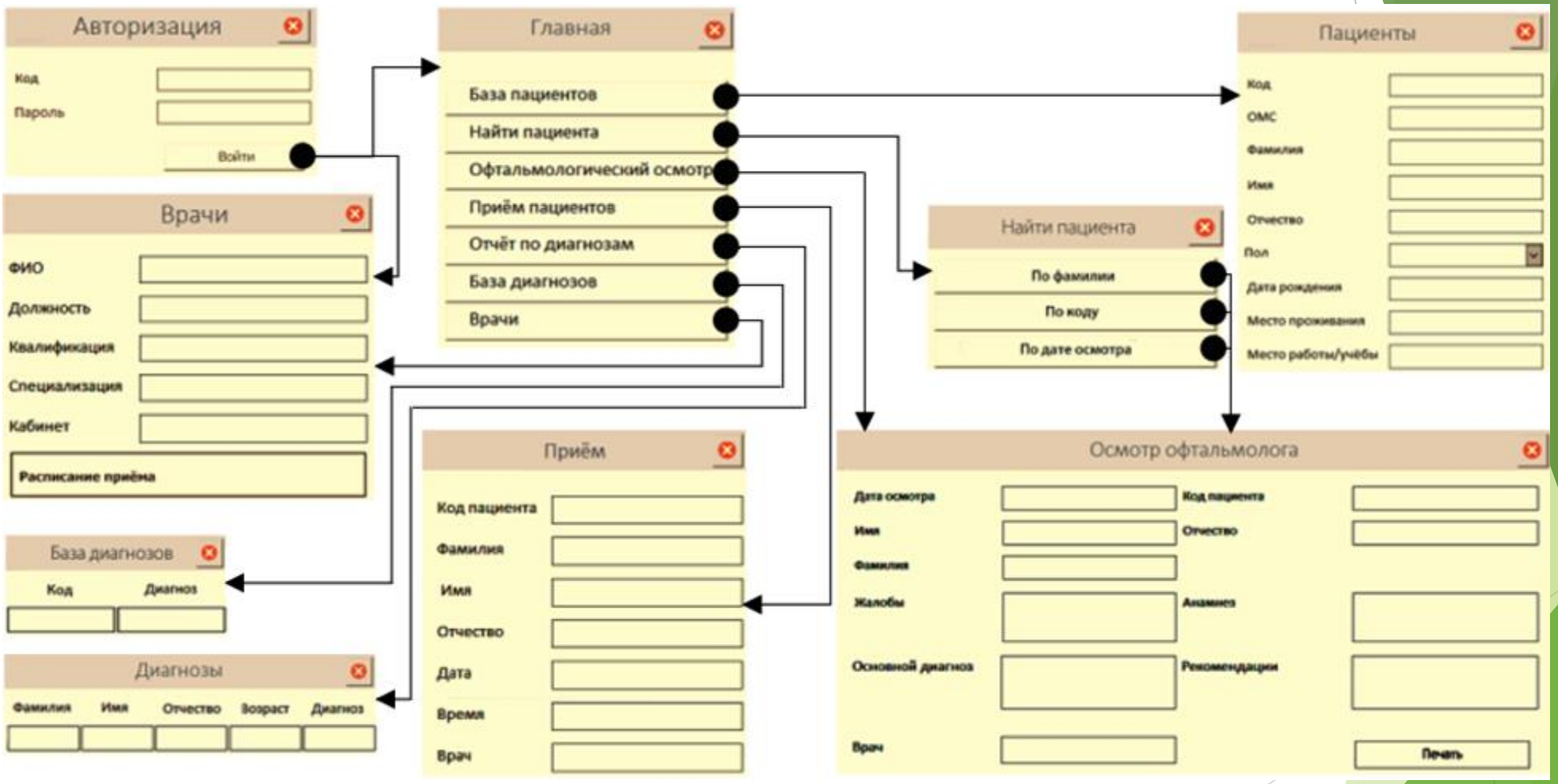



Рисунок 3 - Макет интерфейса приложения

# Прототипирование: блок-схема функции авторизации

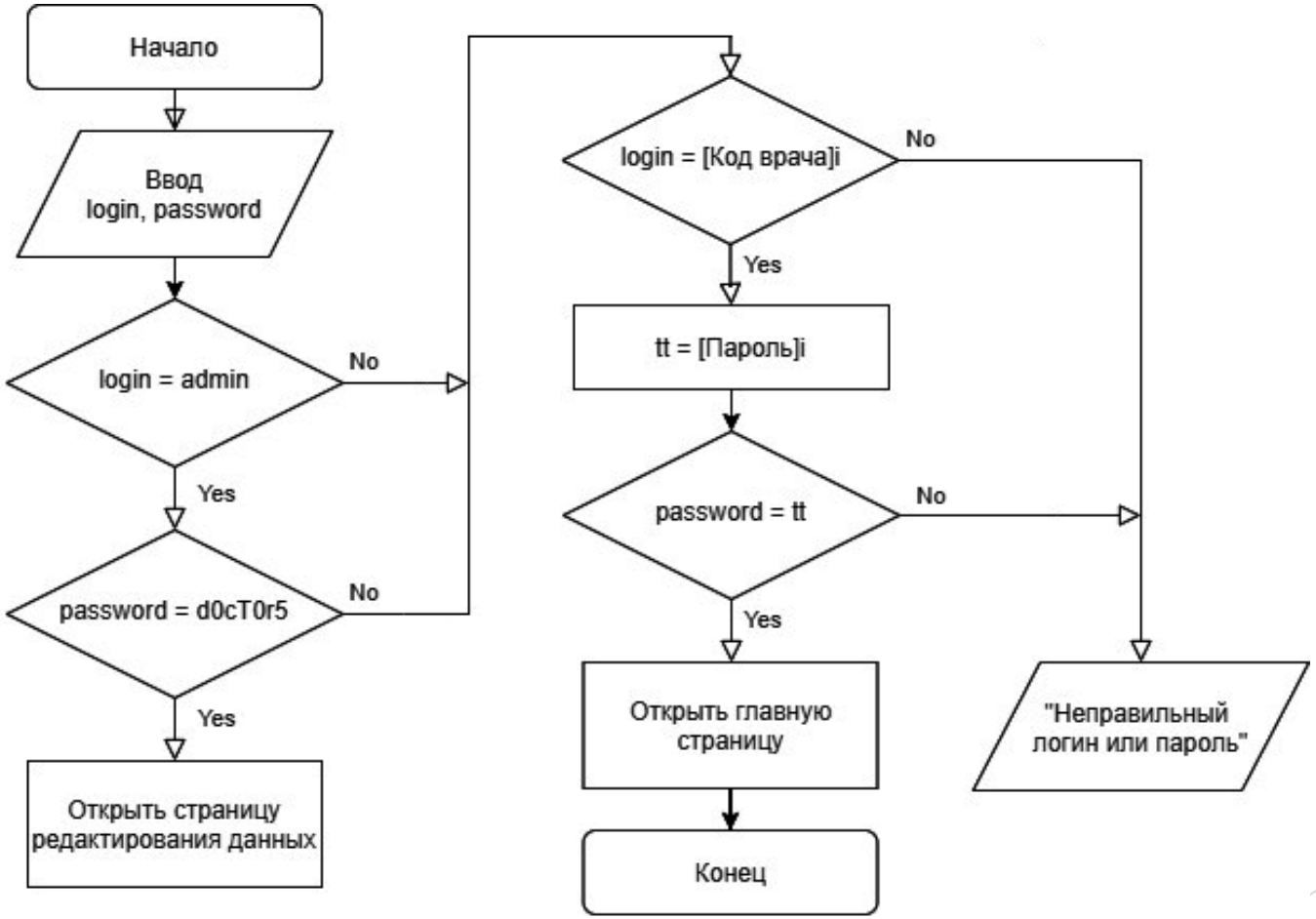



Рисунок 6 – Блок-схема функции авторизации

# Прототипирование: выполнение функции авторизации

Код сотрудника

Пароль

Войти

БД Офтальмология - Form_Авторизация (Code)

Войти | Click

```
Option Compare Database

Private Sub Form_Load()

End Sub

Private Sub Войти_Click()
If Me.login = "admin" And Me.password = "d0cT0r5" Then
DoCmd.OpenForm "Врачи редактировать"
DoCmd.Close acForm, "Авторизация"
Else:
Dim tt As String
tt = DLookup("[Пароль]", "Врачи", "[Код врача]=" & Me.login)
If Me.password = tt Then
DoCmd.OpenForm "Главная"
DoCmd.Close acForm, "Авторизация"
Else: MsgBox "Введите пароль заново"
End If
End If
End Sub
```

Врачи

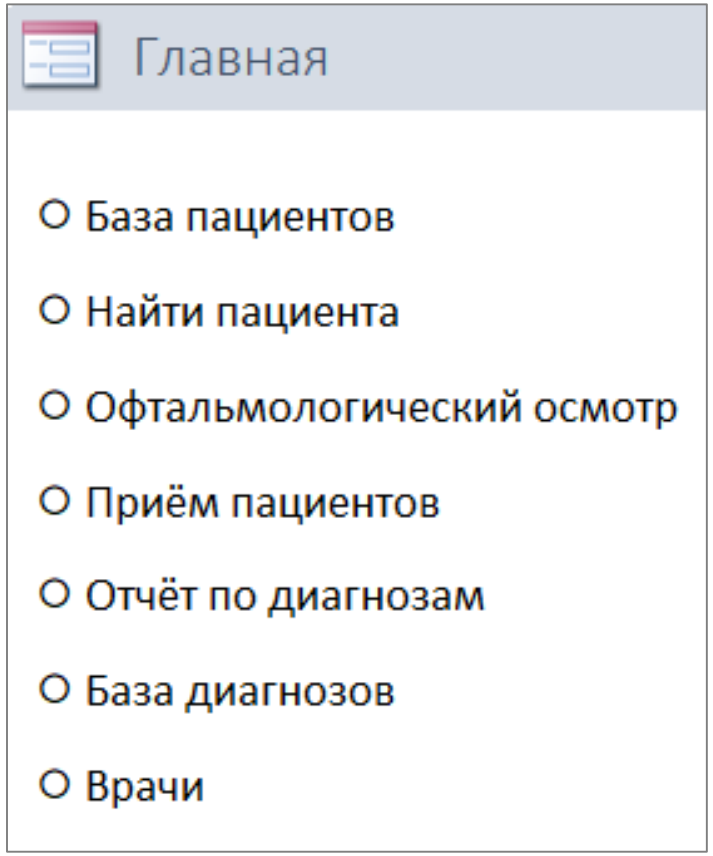
| | |
|---|---|
| Код врача | 1 |
| Пароль | 1234 |
| ФИО | Мартыненко И. В. |
| Должность | Врач |
| Квалификация | Первая |
| Специализация | Офтальмолог |
| Кабинет | 201 |

| Код врача | ФИО | Должность | Квалификация | Специализация | Кабинет | Пароль |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Мартыненко И. В | Врач | Первая | Офтальмолог | 201 | 1234 |
| 2 | Курбатов А. И. | Главврач | Первая | Хирург | 112 | 2345 |
| 3 | Николаева В. В. | Врач | Вторая | Офтальмолог | 210 | 3456 |
| 4 | Комарова Н. Ю. | Врач | Третья | Офтальмолог | 211 | 4567 |
| (№) | | | | | 0 | |

Запись: 1 из 4 | Нет фильтра | Поиск

Рисунок 7 – скриншоты выполнения функции авторизации

# Прототипирование: страницы приложения



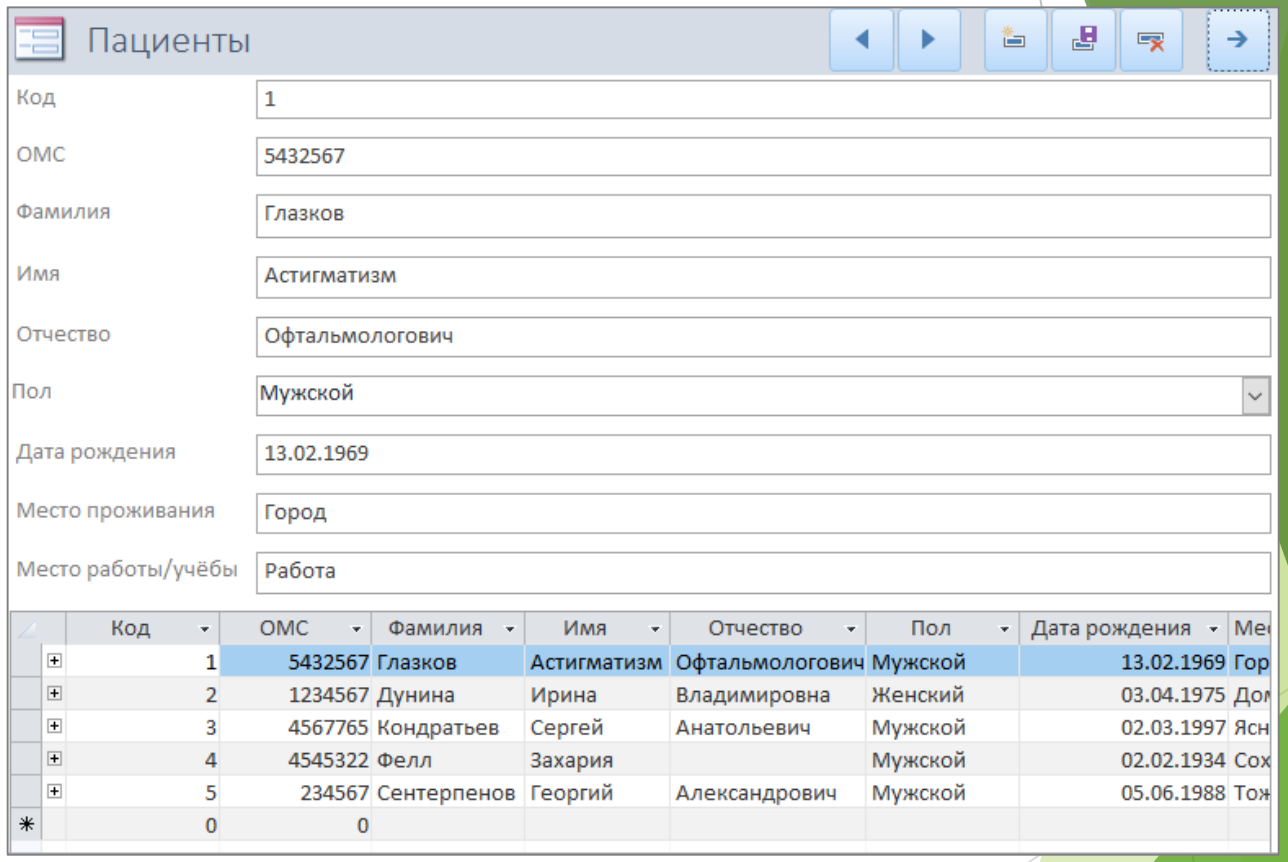




Рисунок 5 – скриншоты реализации приложения

# Тестирование

Среднее арифметическое отклика:

$$t_{\text{ср.арифм.}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{n}.$$

Среднее квадратичное отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(t_i - t_{\text{ср.арифм.}}\right)^2}$$

Погрешность измерений:

$$\Delta t = \sqrt{\left(\frac{\sigma}{\sqrt{n}} t_{a(n-1)}\right)^2 + A^2}$$

Итоговое время отклика:

$$t_{\text{отк.}} = t_{\text{ср.арифм.}} \pm \Delta t$$

| Кол-во записей | Действие | $t_{\text{ср.арифм}}$, сек | σ, сек | Δt, сек | $t_{\text{отк}}$, сек |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Запись | 0,110 | 0,0141 | 0,0184 | 0,110 ± 0,018 |
| | Поиск | 0,102 | 0,0117 | 0,0154 | 0,102 ± 0,015 |
| 50 | Запись | 0,190 | 0,0089 | 0,0123 | 0,190 ± 0,012 |
| | Поиск | 0,186 | 0,0120 | 0,0158 | 0,186 ± 0,016 |
| 100 | Запись | 0,286 | 0,0102 | 0,0137 | 0,286 ± 0,014 |
| | Поиск | 0,266 | 0,0150 | 0,0194 | 0,266 ± 0,019 |

# Заключение

***В ходе данной работы:***

- Проанализирован метод дизайн-мышления для внедрения медицинских информационных систем.
- Идентифицированы пользовательские и функциональные требования, предъявляемые к программному продукту.
- Спроектированы ключевые процессы для модели AS-IS и TO-BE, архитектура данных и структура приложения.
- Разработано программное приложение в среде MS Access.
- Проведено функциональное и нагрузочное тестирование.

Спасибо за внимание!