Пермский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования   
«Национальный исследовательский университет   
«Высшая школа экономики»

*Факультет социально-экономических и компьютерных наук*

Раковская Дарья Яновна

**РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ «ЛИЧНЫЙ КАЛЕНДАРЬ ПРИВИВОК»**

*Курсовая работа*

студента образовательной программы бакалавриата «Программная инженерия»

по направлению подготовки *09.03.04 Программная инженерия*

Руководитель

преподаватель кафедры информационных технологий в бизнесе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

А.В. Михайлов

Пермь, 2024 год

**Аннотация**

**Оглавление**

**Введение**

Современный мир стал свидетелем резких изменений в области общественного здравоохранения, вызванных как технологическим прогрессом, так и нарастающими вызовами в сфере общественного здоровья. К подобным вызовам, к примеру, можно отнести пандемию «COVID-19».

Пандемия «COVID-19» оказала значительное влияние на цифровизацию медицины. Например, ограничения на посещения медицинских учреждений привели к росту популярности телемедицины, а необходимость удаленного доступа к медицинской информации, включая данные о вакцинации от «COVID-19» и тестах на данный патоген, стала причиной более частого использования электронных медицинских записей. Таким образом, согласно данным исследования центра «IFORA», электронные медицинские записи и телемедицина входят в топ-10 цифровых решений в сфере медицины и здравоохранения. [1 https://issek.hse.ru/mirror/pubs/share/691544300.pdf]

В отличие от электронного сертификата «COVID-19», сертификат, содержащий информацию о профилактических прививках, доступен гражданину только на бумажном носителе. Подобный способ хранения документов может представлять ряд рисков, включая: потерю, кражу, повреждение, а также усложняет процесс работы с документом в онлайн формате. С целью минимизации данных рисков и сложностей разрабатываются программные продукты, предназначенные для перевода информации о профилактических прививках в электронные медицинские записи.

Примерами подобных программных продуктов являются: интерактивный календарь детских прививок и раздел электронной медицинской карты «Прививки», действующие на территории Москвы, а также мобильное приложение «Прививки – личный календарь», с помощью которого можно генерировать, изменять и отслеживать индивидуальный план прививок.

Данные программные продукты достаточно удобны для формирования и отслеживания индивидуального плана профилактических прививок, однако имеют ряд недостатков. Например, территориальные ограничения, отсутствие в профиле пользователя части информации, содержащейся в прививочном сертификате, возможность работы только с детскими прививками.

Таким образом, формируется проблема, связанная с отсутствием программного решения, предназначенного для формирования и отслеживания персонального плана профилактических прививок как для детей, так и для взрослых и содержащего информацию из прививочного сертификата. В качестве решения данной проблемы выступает веб-приложение «Личный календарь прививок».

Объектом исследования выступает цифровизация здравоохранения, а предметом – веб-приложение для управления записями о профилактических прививках.

Первая версия данного приложения была разработана в рамках курсовой работы 2 курса. Результатом данной работы стало десктопное приложение, позволяющее формировать план предстоящих прививок и отслеживать уже сделанные прививки. Далее в рамках практической работы 2 курса была разработана веб-версия данного приложения, возможности пользователя не менялись.

Целью текущей курсовой работы является разработка веб-приложения «Личный календарь прививок», включающая изменение созданной в рамках предыдущих работ базы данных, серверной и клиентской части разработанного ранее веб-приложения, и последующее развертывание.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Провести анализ предметной области.
2. Провести обзор существующих решений, предназначенных для формирования персонального календаря профилактических прививок.
3. Сформировать требования к веб-приложению «Личный календарь прививок».
4. Спроектировать базу данных для веб-приложения «Личный календарь прививок».
5. Разработать информационную систему с использованием СУБД.
6. Протестировать разработанную информационную систему.
7. Провести развертывание разработанной информационной системы.

Практическая значимость результатов заключается в том, что благодаря разработанному программному продукту появится возможность удаленно управлять информацией о профилактических прививках конкретного гражданина.

**Глава 1 Анализ предметной области и разработка требований к веб-приложению «Личный календарь прививок»**

В данной главе планируется:

1. Изучить предметную область.
2. Провести обзор существующих решений, предназначенных для формирования персонального календаря профилактических прививок.
3. Сформулировать требования к разрабатываемой системе.
4. Описать сценарии использования разрабатываемой системы.

Результатом анализа предметной области должно стать техническое задание, выполненное в соответствии с ГОСТ 19.201-78.

1. **Информация о предметной области**

Исследуемой предметной областью является веб-приложение для управления записями о профилактических прививках.

Веб-приложение – это программное обеспечение, в котором клиент взаимодействует с веб-сервером при помощи браузера. У веб-приложений есть ряд преимуществ перед десктопными и мобильными приложениями. Во-первых, выбор веб-приложения обеспечивает кросс-платформенность, так как данный вид приложений может быть запущен на различных операционных системах и устройствах. Во-вторых, все, что нужно для использования веб-приложения – устройство с доступом в Интернет, что свидетельствует о доступности веб-приложения для пользователей. Также стоит отметить, что для веб-приложений не требуется установка, данные приложения сразу запускаются в браузере.

Прививка – это процедура ввода препарата, в результате которой вырабатывается иммунитет к соответствующему заболеванию. В качестве препарата выступает вакцина. Также процедуру ввода вакцины называют вакцинация. Согласно определению Всемирной организации здравоохранения: «Вакцинация – это простой, безопасный и эффективный способ защиты от болезней до того, как человек вступит в контакт с их возбудителями. Вакцинация задействует естественные защитные механизмы организма для формирования устойчивости к ряду инфекционных заболеваний и делает иммунную систему сильнее». [2]

В Российской Федерации существует Национальный календарь профилактических прививок. Данный документ разрабатывается и утверждается Министерством здравоохранения Российской Федерации с учетом рекомендаций Всемирной организации здравоохранения. В Национальном календаре профилактических прививок описаны профилактические прививки, соответствующие различным возрастным ограничениям и индивидуальным особенностям и состояниям здоровья. Наибольшее количество профилактических прививок в данном документе соответствует детям от 0 до 20 месяцев. Детям в возрасте от 6 до 18 лет проводится ревакцинация. Далее следуют различные категории взрослых граждан, подлежащих профилактической вакцинации и ревакцинации.

Информация о проведенных прививках фиксируется в прививочном сертификате. Данный документ содержит сведения о владельце сертификата, перенесенных инфекционных заболеваниях, реакциях манту, необычных реакциях и осложнениях на препараты, результаты серологических исследований на напряженность иммунитета и записи о проведенных прививках. Другое название прививочного сертификата – сертификат о профилактических прививках, форма 156/у-93.

1. **Обзор существующих решений**

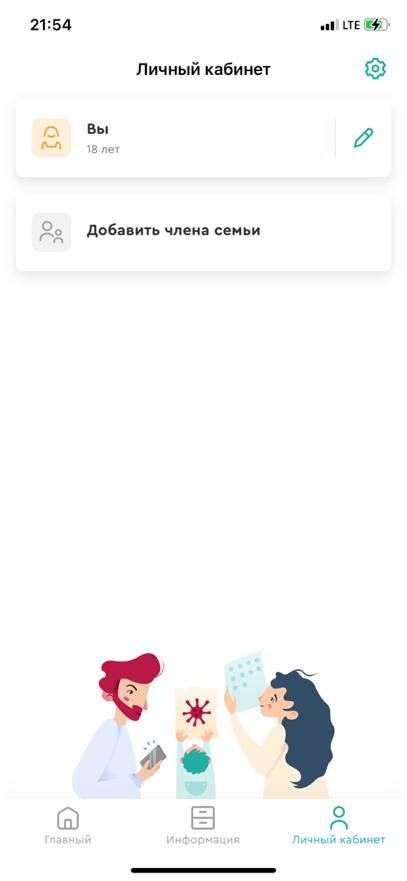
Одним из уже существующих решений является интерактивный календарь вакцинации для детей, встроенный в электронную медицинскую карту московских жителей. В этом цифровом календаре отображены вакцины, направленные на предотвращение более чем 16 инфекций у детей мужского пола и 17 инфекций у детей женского пола. Для педиатров, использующих электронные медицинские карты, предоставлена информация о проведенных за последний месяц прививках и рекомендации по последующим профилактическим вакцинациям для каждого ребенка. Родители могут также индивидуально вносить информацию о проведенной вакцинации в этот электронный календарь. Интерфейс календаря выполнен в виде интерактивной таблицы с использованием цветовой индикации.

Из недостатков данного цифрового календаря вакцинации для детей можно отметить его ограниченность только детской вакцинацией, а также ограничение действия данного решения на территории Москвы.

Также следует отметить, что для подтверждения каждой прививки требуется предоставление скана справки или фотографии сертификата о профилактической прививке, что увеличивает время взаимодействия с программным решением и требует дополнительных действий от пользователя, но повышает достоверность введенных данных. [3]

В качестве второго существующего решения выступает раздел «Прививки», содержащийся в электронной медицинской карте жителей Москвы. Лица старше 18 лет также могут получить доступ к сведениям о проведенных профилактических прививках. На портале mos.ru или в мобильном приложении «ЕМИАС.ИНФО» в электронной медицинской карте доступен раздел «Прививки», содержащий информацию о проведенных профилактических прививках. Механизм добавления новой записи о прививке совпадает с данным механизмом у интерактивного календаря детских прививок. [4]

Кроме того, существует программный продукт «Прививки – личный календарь», выполненный в качестве мобильного приложения. В данном приложении пользователь может заполнить личный профиль, после чего приложение составляет индивидуальный план прививок, учитывая такие параметры как дата рождения, группа риска, профессиональная деятельность, хобби и регион проживания. Дополнительно есть возможность добавления информации о членах семьи, для которых также формируется персональный план прививок. Внешний вид личного кабинета приложения представлен на рисунке 1.



***Рисунок 1 – Личный кабинет приложения «Прививки – личный календарь»***

Стоит отметить возможность получения онлайн-консультации непосредственно в данном приложении. Данное действие возможно благодаря функции "Спросить специалиста", однако ожидание ответа может занять значительное время. Полный перечень доступных функций представлен на рисунке 2.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, число

Автоматически созданное описание

***Рисунок 2 – Список функций мобильного приложения «Прививки – личный календарь»***

Рекомендуемый план вакцинации включает только те прививки, которые не были отмечены как "уже сделанные" при заполнении информации в личном кабинете. Данный план содержит информацию об эпидемиологических и профилактических прививках. Интерфейс плана вакцинации представлен на рисунке 3.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

***Рисунок 3 – Индивидуальный план вакцинации***

Пользователь также может перейти на главный экран и ознакомиться с различными статьями на медицинские темы.

Основным недостатком данного мобильного приложения является отсутствие информации о конкретных вакцинах, из-за чего пользователь может выбрать только тип заболевания, от которого будет проводиться прививка, и этап вакцинации. [5]

Таким образом, была описана основная информация о существующих решениях, предназначенных для работы с записями о прививках. Сравнение данных решений представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение существующих решений

| **Характеристика** | **Интерактивный календарь вакцинации для детей** | **Раздел «Прививки» в электронной медицинской карте** | **Прививки - личный календарь** |
| --- | --- | --- | --- |
| Наличие информации из прививочного сертификата в полной мере | + | + | - |
| Вакцинация и для взрослых, и для детей | - | + | + |
| Отсутствие территориальных ограничений | - | - | + |
| Возможность выбора конкретной вакцины | + | + | - |
| Управление записями о прививках | + | + | + |

В результате можно заметить, что ни одно из описанных программных решений не охватывает необходимые характеристики в полной мере. Следовательно, разрабатываемое приложение должно содержать полную информацию из прививочного сертификата, поддерживать как взрослую, так и детскую вакцинацию, не иметь территориальных ограничений, предоставлять возможность выбора конкретной вакцины и управления записями о прививках.

1. **Определение требований к веб-приложению «Личный календарь прививок»**

В результате анализа предметной области и обзора существующих решений к веб-приложению «Личный календарь прививок» сформированы следующие функциональные требования:

* пользователи должны иметь возможность зарегистрироваться в системе.
* пользователи должны иметь возможность авторизироваться в системе при помощи ввода уникального логина и пароля;
* пользователи должны иметь возможность выйти из системы;
* администраторы должны иметь возможность просматривать данные справочных таблиц;
* администраторы должны иметь возможность добавлять данные в справочные таблицы;
* администраторы должны иметь возможность удалять данные справочных таблиц;
* администраторы должны иметь возможность редактировать данные справочных таблиц;
* администраторы должны иметь возможность переходить от одной справочной таблице к другой;
* пользователи (не администраторы) должны иметь возможность просматривать личный профиль;
* пользователи (не администраторы) должны иметь возможность редактировать данные личного профиля;
* личный профиль пользователя (не администратора) должен содержать персональную информацию из прививочного сертификата;
* пользователи (не администраторы) должны иметь возможность просматривать записи о предстоящих и сделанных прививках;
* пользователи (не администраторы) должны иметь возможность добавлять записи о предстоящих и сделанных прививках;
* пользователи (не администраторы) должны иметь возможность удалять записи о предстоящих и сделанных прививках;
* пользователи (не администраторы) должны иметь возможность редактировать записи о предстоящих и сделанных прививках;
* пользователи (не администраторы) должны иметь возможность фильтровать записи о предстоящих и сделанных прививках по заболеванию;
* пользователи (не администраторы) должны иметь возможность получать отчет, содержащий информацию о предстоящих или сделанных прививках;
* пользователи (не администраторы) должны иметь возможность получать справочную информацию о приложении на русском языке.

Также к веб-приложению «Личный календарь прививок» были сформулированы нефункциональные требования:

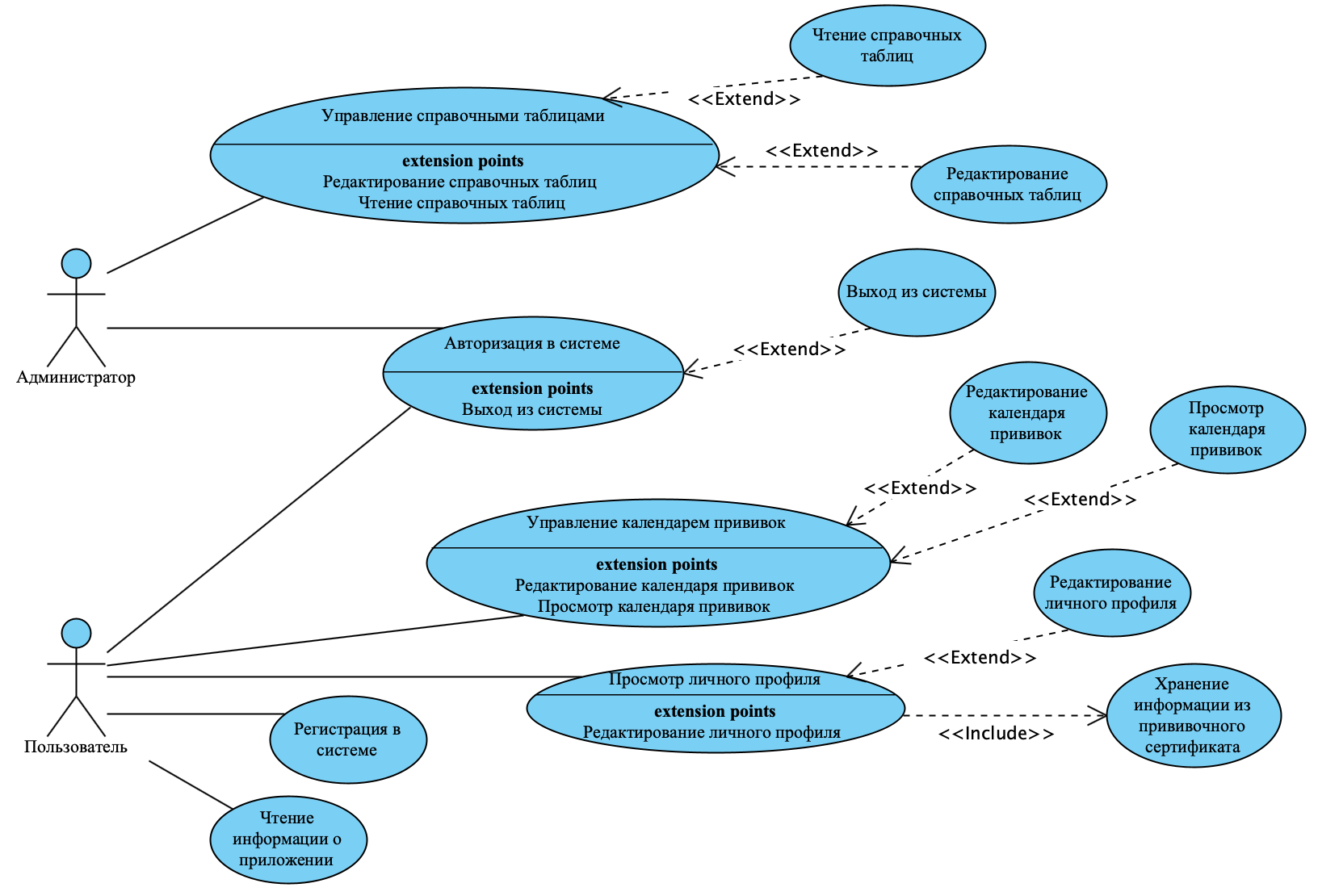
* пароли пользователей должны храниться в зашифрованном виде;
* база данных, спроектированная для данной системы, должна быть приведена к третьей нормальной форме;
* данные доступны только для пользователей, выполнивших вход в систему;
* интерфейс системы не должен быть перегружен компонентами;
* справка о приложении должна содержать всю необходимую для работы с системой информацию;
* приложение должно быть пригодным для использования на любой территории.

Таким образом, основываясь на описанных требованиях, было разработано техническое задание для веб-приложения «Личный календарь прививок».

1. **Диаграмма прецедентов веб-приложения «Личный календарь прививок»**

Для того, чтобы определить то, как пользователи будут взаимодействовать с системой «Личный календарь прививок», требуется сформировать диаграмму прецедентов. Для формирования данной диаграммы требуется распределить сформированные функциональные требования к программе по субъектам и прецедентам. Распределение требований к программе по субъектам и прецедентам представлено в таблице А.1 ПРИЛОЖЕНИЯ А.

В результате распределения требований к программе по субъектам и прецедентам было выделено 13 прецедентов и 2 субъекта, не учитывая системы. Данные субъекты и прецеденты были отражены в диаграмме вариантов использования, сформированной при помощи Visual Paradigm и представленной на рисунке 4.



***Рисунок 4 – Диаграмма вариантов использования***

Документирование прецедентов представлено в таблице Б.1 ПРИЛОЖЕНИЯ Б.

Таким образом, главной задачей, поставленной на основе анализа предметной области и существующих решений на тему управления записями о профилактических прививках, является создание программного продукта, разработанного на основе прививочного сертификата, хранящего данные, содержащиеся в прививочном сертификате и позволяющего пользователю формировать план предстоящих прививок как для детей, так и для взрослых, отмечать уже сделанные прививки с указанием конкретных вакцин. Данное программное решение должно быть пригодным для использования на любой территории.

**Глава 2 Проектирование информационной системы «Личный календарь прививок»**

**Список использованных источников**

1. .
2. Всемирная Организация Здравоохранения // Вакцины и иммунизация: Что такое вакцинация? 2021. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/questions-and-answers/item/vaccines-and-immunization-what-is-vaccination> (дата обращения 20.02.2024)
3. Официальный сайт Мэра Москвы // В электронной медкарте появился интерактивный календарь детских прививок. 2022. URL: <https://www.mos.ru/news/item/102640073/> (дата обращения 25.02.2024)
4. Официальный сайт Мэра Москвы // Информация о прививках появилась в электронной медицинской карте. 2020. URL: https://www.mos.ru/news/item/80451073/ (дата обращения 25.02.2024)
5. Национальная Иммунобиологическая компания // Мобильное приложение «Прививки – личный календарь». URL: [Прививки - личный календарь | Нацимбио (nacimbio.ru)](https://nacimbio.ru/vaccinations-personal-calendar/?ysclid=lfpj4bglti520712150) (дата обращения 25.02.2024)

ПРИЛОЖЕНИЕ А.  
**Распределение требований к системе «Личный календарь прививок» по субъектам и прецедентам**

Таблица А.1 - Распределение требований к системе «Личный календарь прививок» по субъектам и прецедентам

| **Требование** | **Субъект** | **Прецедент** |
| --- | --- | --- |
| Пользователи должны иметь возможность зарегистрироваться в системе | Пользователь | Регистрация в системе |
| Пользователи должны иметь возможность авторизироваться в системе при помощи ввода уникального логина и пароля | Пользователь, администратор | Авторизация в системе |
| Пользователи должны иметь возможность выйти из системы | Пользователь, администратор | Выход из системы |
| Администраторы должны иметь возможность просматривать данные справочных таблиц | Администратор | Чтение справочных таблиц |
| Администраторы должны иметь возможность добавлять данные в справочные таблицы | Администратор | Редактирование справочных таблиц |
| Администраторы должны иметь возможность удалять данные справочных таблиц | Администратор | Редактирование справочных таблиц |
| Администраторы должны иметь возможность редактировать данные справочных таблиц | Администратор | Редактирование справочных таблиц |
| Администраторы должны иметь возможность переходить от одной справочной таблице к другой | Администратор | Управление справочными таблицами |
| Пользователи (не администраторы) должны иметь возможность просматривать личный профиль | Пользователь | Просмотр личного профиля |
| Пользователи (не администраторы) должны иметь возможность редактировать данные личного профиля | Пользователь | Редактирование личного профиля |
| Личный профиль пользователя (не администратора) должен содержать персональную информацию из прививочного сертификата | Система | Хранение информации из прививочного сертификата |
| Пользователи (не администраторы) должны иметь возможность просматривать записи о предстоящих и сделанных прививках | Пользователь | Просмотр календаря прививок |
| Пользователи (не администраторы) должны иметь возможность добавлять записи о предстоящих и сделанных прививках | Пользователь | Редактирование календаря прививок |
| Пользователи (не администраторы) должны иметь возможность удалять записи о предстоящих и сделанных прививках | Пользователь | Редактирование календаря прививок |
| Пользователи (не администраторы) должны иметь возможность редактировать записи о предстоящих и сделанных прививках | Пользователь | Редактирование календаря прививок |
| Пользователи (не администраторы) должны иметь возможность фильтровать записи о предстоящих и сделанных прививках по заболеванию | Пользователь | Управление календарем прививок |
| Пользователи (не администраторы) должны иметь возможность получать отчет, содержащий информацию о предстоящих или сделанных прививках | Пользователь | Управление календарем прививок |
| Пользователи (не администраторы) должны иметь возможность получать справочную информацию о приложении на русском языке | Пользователь | Чтение информации о приложении |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.  
**Документирование прецедентов**