

### 3 Технологическая часть

Технологическая часть работы посвящена рассмотрению особенностей реализации информационной системы, ее тестирования и эксплуатации.

Особое внимание уделяется проектированию пользовательского интерфейса, который должен быть интуитивно понятным, функциональным и удобным для всех категорий пользователей. Также анализируются механизмы взаимодействия системы с пользователями, включая алгоритмы аутентификации, разделение прав доступа и другие аспекты обеспечения информационной безопасности.

Для достижения высокого уровня надежности и защиты данных система разрабатывалась с учетом современных требований безопасности, включая использование профилей пользователей, шифрования данных и защиту от несанкционированного доступа для обеспечения целостности и конфиденциальности информации.

Завершающим этапом разработки является тестирование системы, включающее проверку ее функциональности, удобства использования и соответствия требованиям. Описаны подходы к тестированию, а также результаты, подтверждающие работоспособность и эффективность разработанного приложения.

#### 3.2 Описание работы приложения

Работа с приложением начинается с главной страницы согласно рисунка 7 с расположенными на ней основными элементами управления, предназначенными для выбора техники по типу, а также для выполнения процедур регистрации и аутентификации.

Функции авторизации и аутентификации в приложении реализованы с использованием набора инструментов и API ASP.NET Core Identity. Пользователи могут создавать учетные записи и выполнять вход в систему, используя адрес электронной почты и пароль. Для хранения имен пользователей, паролей, ролей и данных профилей ASP.NET Core Identity применяет базу данных PostgreSQL. Стандартная форма регистрации, представленная на рисунке 8, дополнена полем «Являетесь ли Вы собственником техники?», которое используется для разделения пользователей на группы арендодателей и арендаторов (роли Owner и User).

## Информационная система «Диспетчер» предложение и поиск строительной техники



© 2025 - VKR\_Kontorin - О приложении

Рисунок 7 – Главная страница приложения

## Регистрация

Назад

Номер телефона в формате 9109999999

Адрес электронной почты

Являетесь ли Вы собственником техники?

да ▼

Пароль

Создать

Рисунок 8 – Форма регистрации пользователя

Для проверки подлинности предоставленных пользователями адресов электронной почты и подтверждения, что они действительно являются владельцами этих адресов, в процесс регистрации включена процедура подтверждения электронной почты, помогающая удостовериться, что зарегистрированные пользователи указали действующие адреса и могут подтвердить свою личность. Об отправке проверочного сообщения пользователю сообщается в форме согласно рисунка 9.

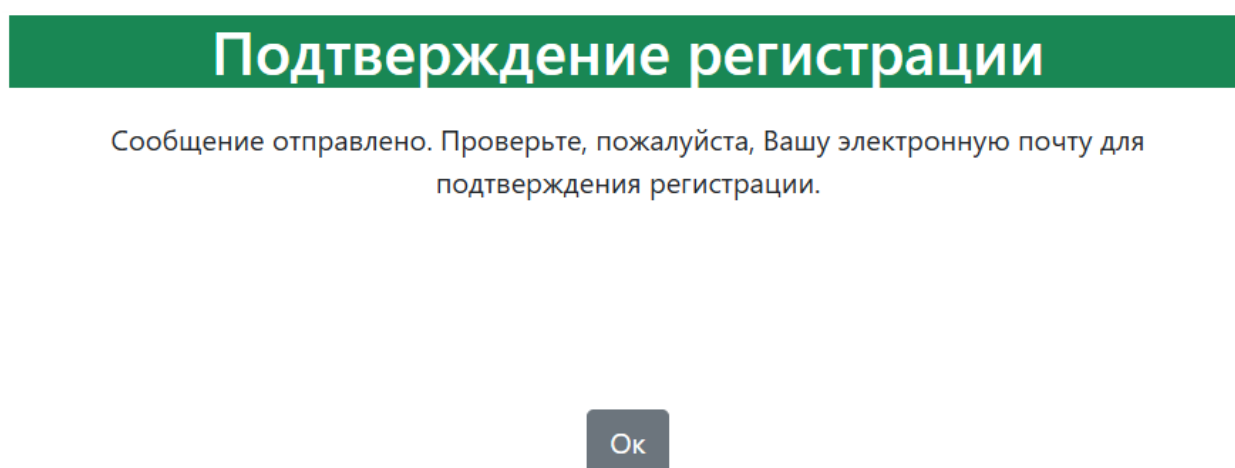


Рисунок 9 – Подтверждение регистрации по электронной почте

Письмо с просьбой подтвердить электронную почту приходит пользователю на указанный при регистрации адрес, как показано на рисунке 10.

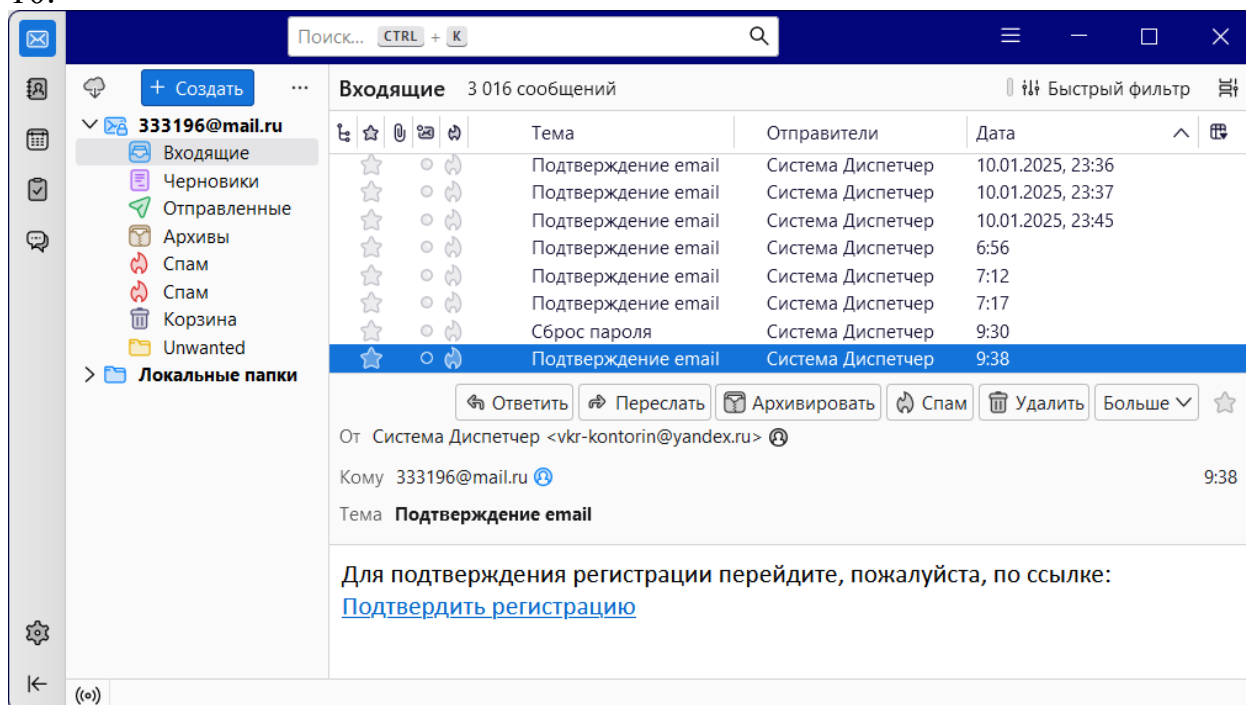


Рисунок 10 – Письмо с просьбой подтверждения адреса электронной почты

При нажатии на ссылку «Подтвердить регистрацию» пользователь перенаправляется в приложение, и электронная почта подтверждается, о чем пользователь дополнительно уведомляется согласно рисунка 11.

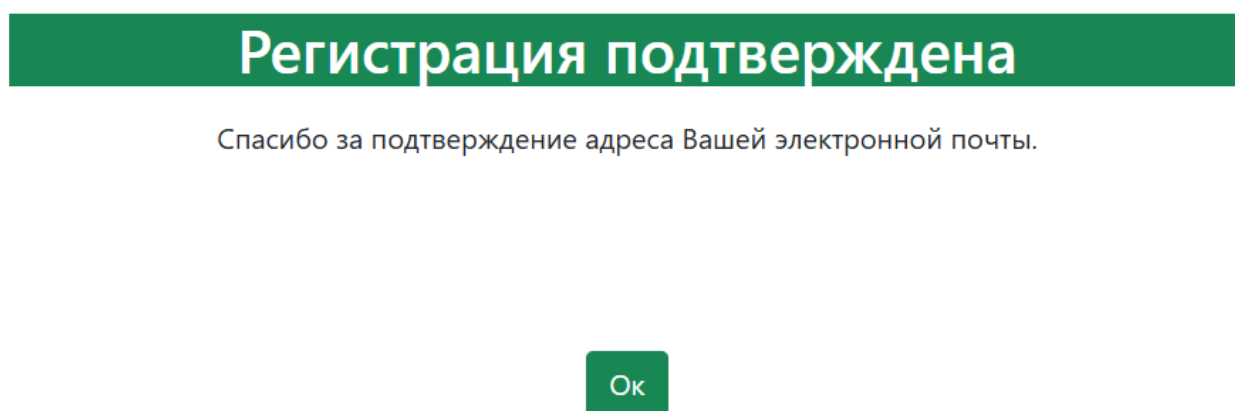


Рисунок 11 – Уведомление о подтверждении адреса электронной почты

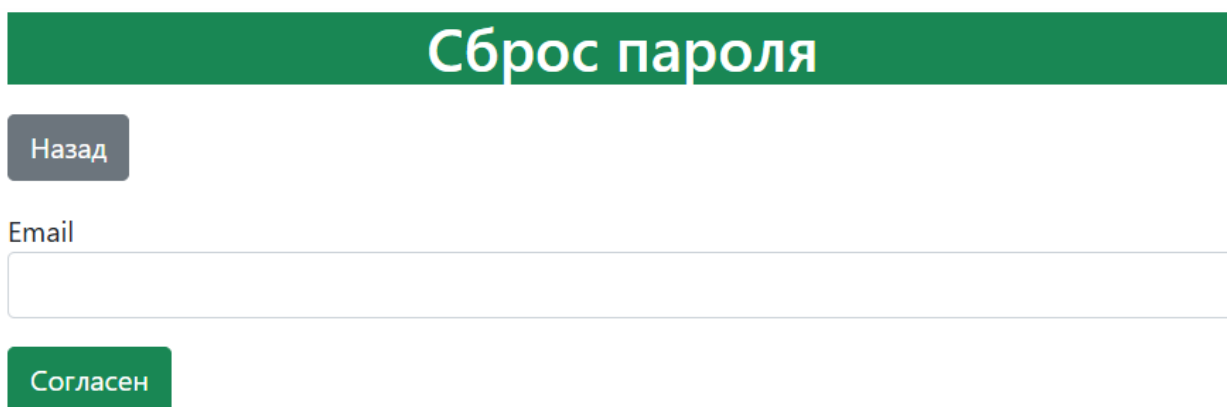
Аутентификация с использованием Identity в ASP.NET Core представляет собой процесс распознавания пользователя при входе в приложение. Для аутентификации пользователь вводит адрес своей электронной почты и пароль в соответствующей форме, показанной на рисунке 12.

The image shows a login form. At the top is a green header with the text "Вход" in white. Below the header is a grey button with the text "Назад". Below that are two input fields: "Email" and "Пароль". Below the "Пароль" field is a checkbox with the text "Запомнить меня?". At the bottom are two buttons: a green "Войти" button and a yellow "Забыли пароль" button.

Рисунок 12 – Форма входа в приложение

При успешном входе Identity аутентифицирует пользователя, и ему предоставляется доступ к защищенным ресурсам приложения.

В случае, если пользователь забыл свой пароль, он может перейти на страницу сброса пароля согласно рисунка 13.



## Сброс пароля

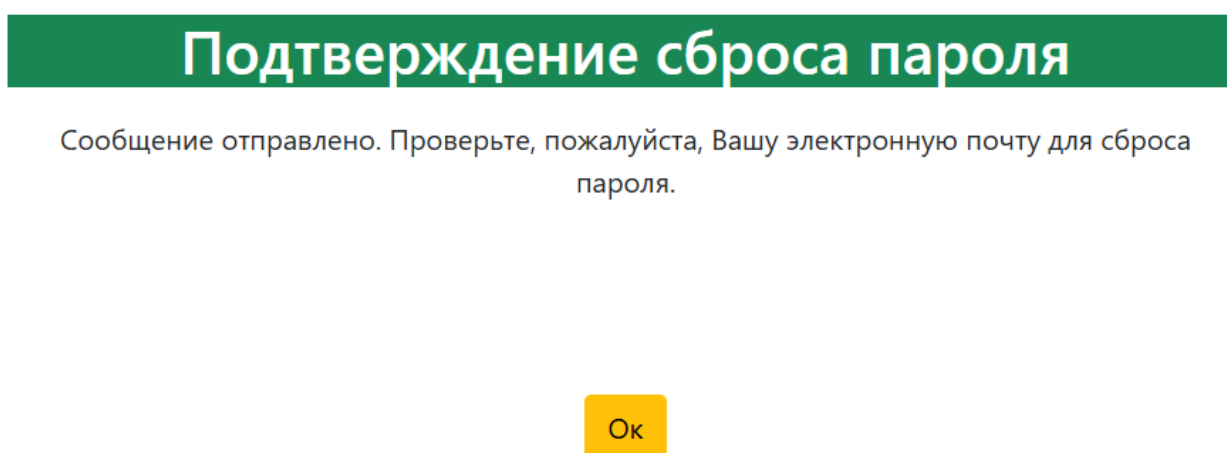
Назад

Email

Согласен

Рисунок 13 – Форма подтверждения сброса пароля

С этой страницы пользователь получает возможность запросить электронное письмо для восстановления пароля, которое будет содержать соответствующую ссылку. Уведомление об отправке письма представлено на рисунке 14.



## Подтверждение сброса пароля

Сообщение отправлено. Проверьте, пожалуйста, Вашу электронную почту для сброса пароля.

Ок

Рисунок 14 – Уведомление об отправке письма для сброса пароля

Пользователь получает письмо, содержащее инструкции по восстановлению пароля согласно рисунку 15. В письме содержится ссылка, по которой необходимо перейти для дальнейшего выполнения процедуры сброса пароля. После перехода по указанной ссылке пользователь автоматически перенаправляется на форму ввода нового пароля, как показано на рисунке 16.

По завершении ввода и подтверждения пароля система уведомляет пользователя о том, что процесс переустановки пароля завершен, как это отображено на рисунке 17. Когда процесс сброса пароля завершен, пользователь получает возможность пройти аутентификацию в системе, используя вновь заданный пароль.

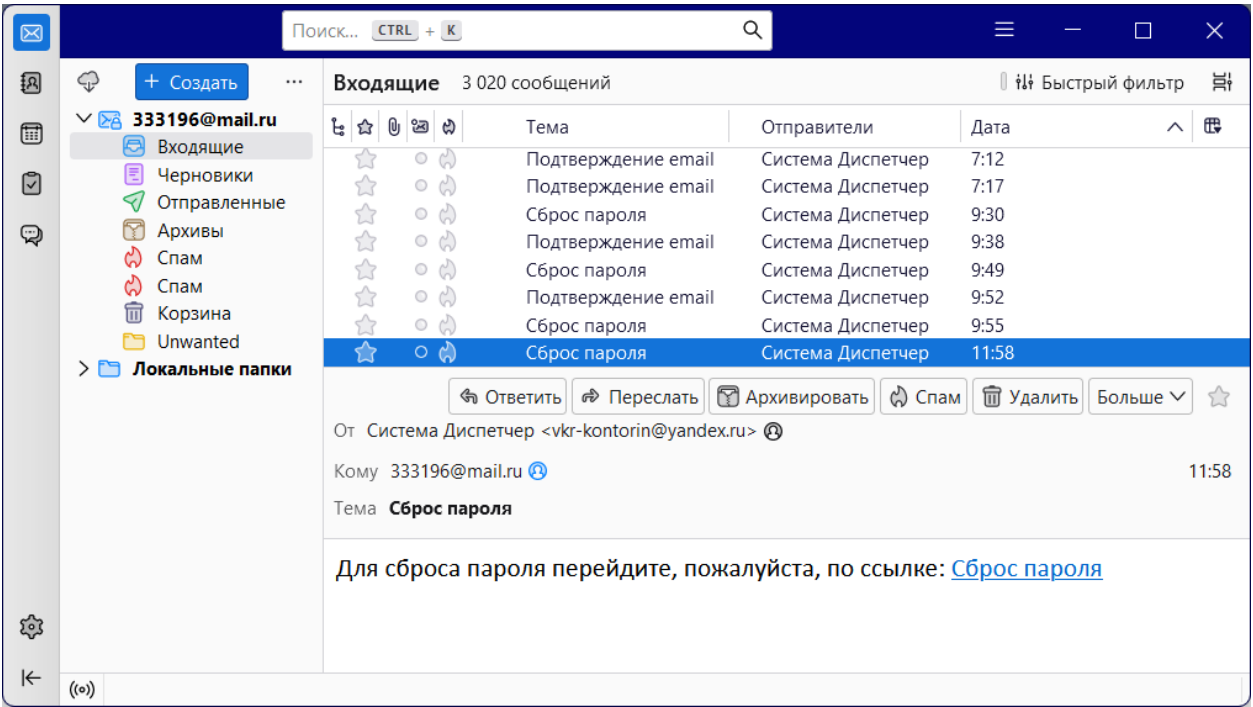


Рисунок 15 – Письмо о сбросе пароля

Ввод нового пароля

Пароль

Подтвердите пароль

Согласен

Рисунок 16 – Форма ввода нового пароля

Подтверждение переустановки пароля

Ваш пароль переустановлен.

Ок

Рисунок 17 – Уведомление о подтверждении переустановки пароля

Авторизация – это процесс предоставления пользователю доступа к определенным ресурсам или операциям на основе его прав или ролей. После того как аутентификация прошла успешно, система определяет, какие действия или ресурсы доступны пользователю в зависимости от его привилегий. В системе предусмотрены три группы пользователей:

- администратор: отвечает за управление учетными записями пользователей, модерацию контента, обеспечение безопасности и целостности данных, а также за поддержку и оптимизацию системы;
- арендодатель: добавляет информацию о строительной технике, доступной для аренды, управляет этой информацией и своевременно обновляет статус занятости техники;
- арендатор: осуществляет поиск подходящей строительной техники и ее бронирование.

### 3.2.1 Интерфейс арендодателя

Главная страница арендодателя, представленная на рисунке 18, оснащена элементами управления, обеспечивающими удобное и эффективное взаимодействие с программой для управления сведениями о технике и позволяющими ему:

- добавлять технику;
- просматривать и корректировать данные о технике;
- следить за статистикой;
- отправлять сообщения администратору;
- удалить аккаунт.

Информационная система «Диспетчер»  
предложение и поиск строительной  
техники

Добавить технику    Моя техника    Статистика

Сообщение администратору:

Отправить

Удалить аккаунт

Рисунок 18 – Главная страница арендодателя

### 3.2.1.1 Добавление техники

На странице добавления техники, приведенной на рисунке 19, пользователю предоставляются необходимые поля для ввода информации о новой единице оборудования, включая тип, марку, местонахождение, стоимость аренды в час и информацию о занятости на данный момент. Эта страница позволяет вносить в систему данные о технике для дальнейшего управления и организации процесса аренды, а также для отслеживания доступности техники.

Добавление техники

Тип

Производитель

Марка

Город

Район

Цена

Свободен

Рисунок 19 – Форма добавления техники

### 3.2.1.2 Просмотр техники

Страница «Моя техника» (рисунок 20) предоставляет арендодателю возможность:

- просматривать список сдаваемой в аренду техники;
- менять статус техники:

– техника доступна для сдачи в аренду;



Занят

– техника находится в резерве, в работе, на ремонте или простаивает;

– редактировать информацию о технике: изменять место стоянки и стоимость:

Изменить

– удалять записи о технике, которая больше не сдается в аренду:

Удалить

Моя техника										
	Тип	Производитель	Марка	Город	Район	Цена	Заказчик	Резерв		
Занят	экскаватор-погрузчик	Komatsu	WB97	Ярославль	Фрунзенский	3000	9151111111	11.01.25 16:19	Изменить	Удалить
Свободен	экскаватор-погрузчик	CASE	580V	Ярославль		3000			Изменить	Удалить
Свободен	колесный экскаватор	CASE	WX200	Ярославль	Ленинский	3200			Изменить	Удалить
Свободен	гусеничный экскаватор	JCB	JS240	Переславль-Залесский	Фрунзенский	3500			Изменить	Удалить
Занят	самосвал	Howo	HW	Ярославль	Заволжский	2700	9153333333	11.01.25 21:06	Изменить	Удалить
Свободен	манипулятор	UNIC	UR245	Ярославль	Ленинский	2200			Изменить	Удалить
Занят	автокран	Tadano	GR800	Рыбинск		2300	9152222222	11.01.25 20:46	Изменить	Удалить

Добавить технику

На главную

Рисунок 20 – Страница «Моя техника»

На странице в виде таблицы размещены необходимые арендодателю данные о сдаваемой в аренду технике:

- сведения о занятости;
- тип техники;
- производитель;
- марка техники;
- место стоянки;
- предлагаемая стоимость аренды, руб./час;
- номер телефона заказчика, которым в данный момент забронирована техника или у которого она находится в работе;
- время постановки техники в резерв.

### 3.2.1.3 Статистика

Страница «Статистика», представленная на рисунке 21, отображает данные о количестве смен, отработанных каждой единицей техники за месяц, в сравнении со средними показателями по типу техники, собранными на основе данных всех пользователей системы. Данные, представленные на этой странице, помогают арендодателю:

- выявить наиболее и наименее эффективные единицы техники;
- оценить производительность различных моделей техники одного типа для выбора наиболее эффективных;

- оценить влияние сезонности или внешних факторов на загрузку техники;
- прогнозировать потенциальные проблемы в использовании техники, например, снижение количества смен у конкретной единицы, что может сигнализировать о неисправности или низком спросе.

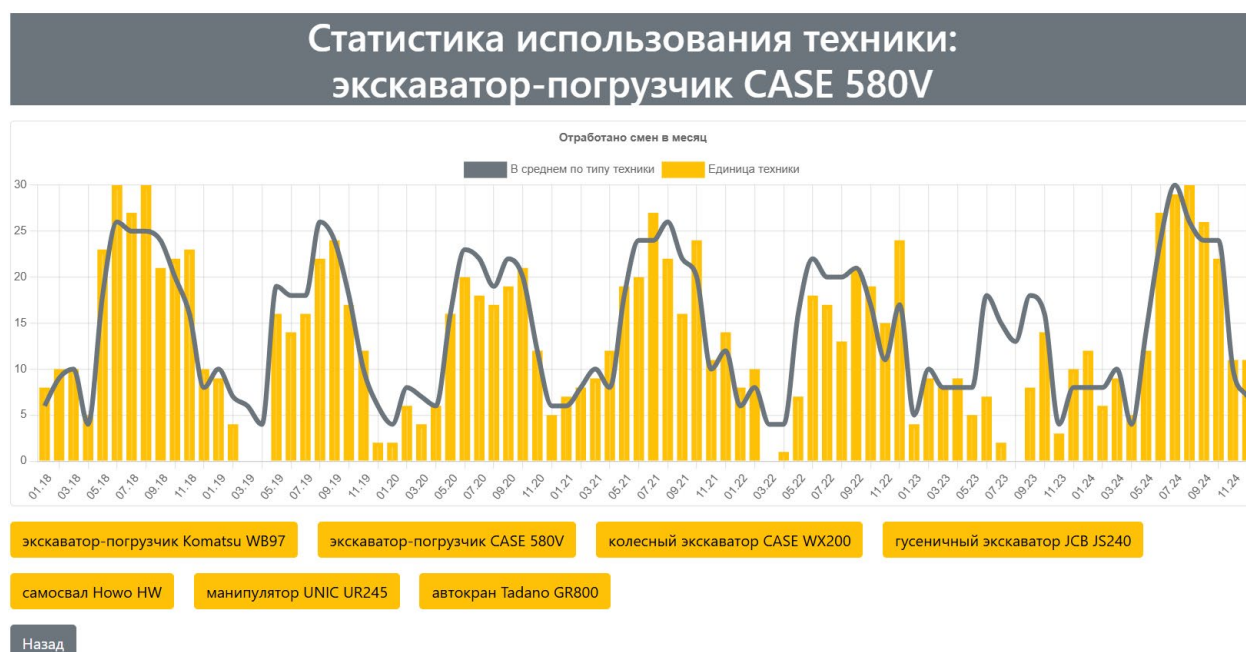


Рисунок 21 – Статистика использования техники

Для фиксации отработанных смен реализован триггер `stat`, срабатывающий при внесении изменений в таблицу `Techs` и запускающий функцию `stat_function()`. Функция `stat_function()` увеличивает на единицу показатель `Qty` для данной единицы техники для текущего месяца таблицы `Stats`, если техника находилась в режиме «Занят» более пяти часов.

Варианты практического применения статистики использования техники:

- оперативное управление: если арендодатель замечает, что определенная техника работает меньше среднего значения по своему типу, он может проанализировать причины (например, низкий спрос или технические проблемы) и оперативно принять меры;
- оптимизация парка техники: на основе статистики можно принять решение об обновлении парка (замена малоэффективных моделей на более популярные и производительные);
- стратегическое планирование: сравнение статистики за разные периоды поможет планировать закупки, формировать стратегию ценообразования и определять рекламные приоритеты;
- обоснование инвестиций: подробная статистика может быть использована для подготовки отчетов и анализа эффективности вложений в технику.

### 3.2.1.4 Сообщение администратору

Арендодатель может обратиться к администратору с сообщением по вопросам функционирования системы, предложениями по ее улучшению, уведомлением об ошибках, запросом технической поддержки, просьбой добавления нового типа техники, пожеланием по корректировке существующих категорий или запросом дополнительных функций. Форма ввода и отправки сообщения приведена на рисунке 22.

Сообщение администратору:

Здравствуйте! Поменяйте, пожалуйста, адрес для входа на stroy@bk.ru

Отправить

Рисунок 22 – Форма отправки сообщения администратору

### 3.2.1.5 Удаление аккаунта

Пользователь может при желании удалить свой аккаунт. При этом удаляются все сведения о сдаваемой им в аренду технике за исключением статистических данных о занятости техники, которые сохраняются для целей аналитики и сравнений с показателями других пользователей системы.

### 3.2.2 Интерфейс арендатора

Арендатор начинает работу с программой с главной страницы приложения, где выбирает нужный тип техники, представленный изображениями. Кликнув на изображение, он попадает на страницу с информацией о технике, доступной для аренды.

#### 3.2.2.1 Выбор техники

Страница с данными о технике необходимого типа, приведенная на рисунке 23, содержит информацию о производителе и марке техники, месте ее расположения и стоимости аренды за один час работы, а также предоставляет возможность произвести запрос контактных данных ее владельца для уточнения условий аренды и найма техники. Произведя выбор техники, удовлетворяющей его потребности, арендатор переходит к этапу обмена контактными данными.

#### 3.2.2.2 Отправка контактных данных

В ответ на запрос контактных данных арендодателя система запрашивает контактные данные арендатора или заполняет поле ввода автоматически, если пользователь зарегистрирован в приложении, как показано на рисунке 24.

Арендатор предупреждается, что с его согласия выбранная им техника будет поставлена в резерв и станет недоступной для общего просмотра, номер его телефона при этом будет отправлен арендодателю согласно рисунка 25.

ДиспетчерЗдравствуйте, 9152222222!Выход10:36:19

Экскаваторы-погрузчики

Тип	Бренд	Марка	Город	Район	Цена	
экскаватор-погрузчик	CASE	580V	Ярославль		3000	<a href="#">Показать номер телефона</a>
экскаватор-погрузчик	JCB	4CX	Ярославль	Фрунзенский	2900	<a href="#">Показать номер телефона</a>
экскаватор-погрузчик	JCB	3CX	Ярославль	Фрунзенский	2800	<a href="#">Показать номер телефона</a>
экскаватор-погрузчик	Komatsu	WB93	Ярославль	Ленинский	2700	<a href="#">Показать номер телефона</a>
экскаватор-погрузчик	CASE	580V	Ярославль	Ленинский	3100	<a href="#">Показать номер телефона</a>
экскаватор-погрузчик	CASE	570X	Ярославль	Фрунзенский	3000	<a href="#">Показать номер телефона</a>

К списку техники

Рисунок 23 – Перечень экскаваторов-погрузчиков, предлагаемых в аренду

Отправка контактных данных

Введите номер Вашего телефона в формате 9159999999

9152222222

Ок

Рисунок 24 – Отправка контактных данных арендатора арендодателю

Отправка контактных данных

Выбранная Вами техника будет поставлена в резерв и снята с публикации.  
Номер Вашего телефона будет отправлен арендодателю.

Ок

Рисунок 25 – Предупреждение о постановке техники в резерв и отправке контактных данных

Только сообщив системе свои контактные данные и забронировав при этом выбранную технику, арендатор получает возможность узнать контактные данные арендодателя.

3.2.2.3 Получение контактных данных

Приложение предоставляет арендатору контактные данные арендодателя согласно рисунка 26, а арендодателю высылаются на электронную почту контактные данные арендатора вместе со сведениями о забронированной технике, как показано на рисунке 27.

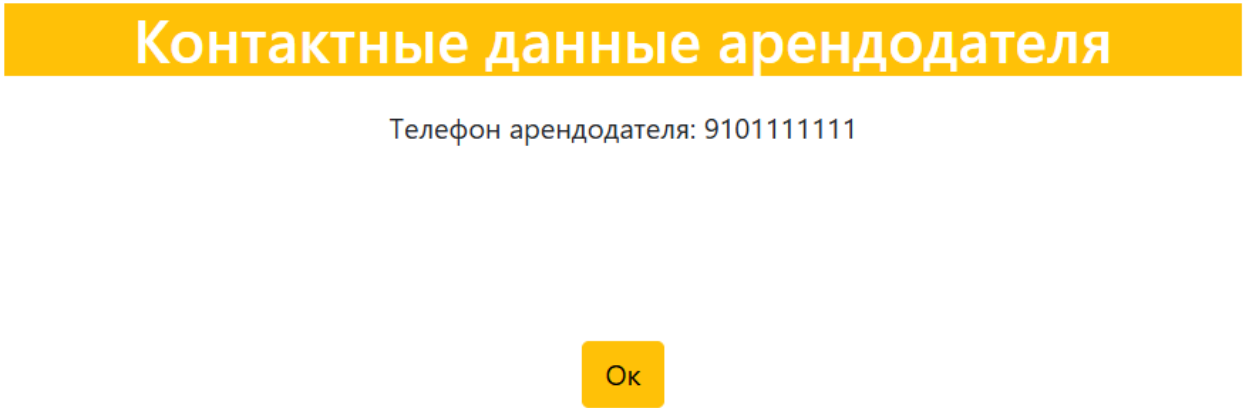


Рисунок 26 – Контактные данные арендодателя

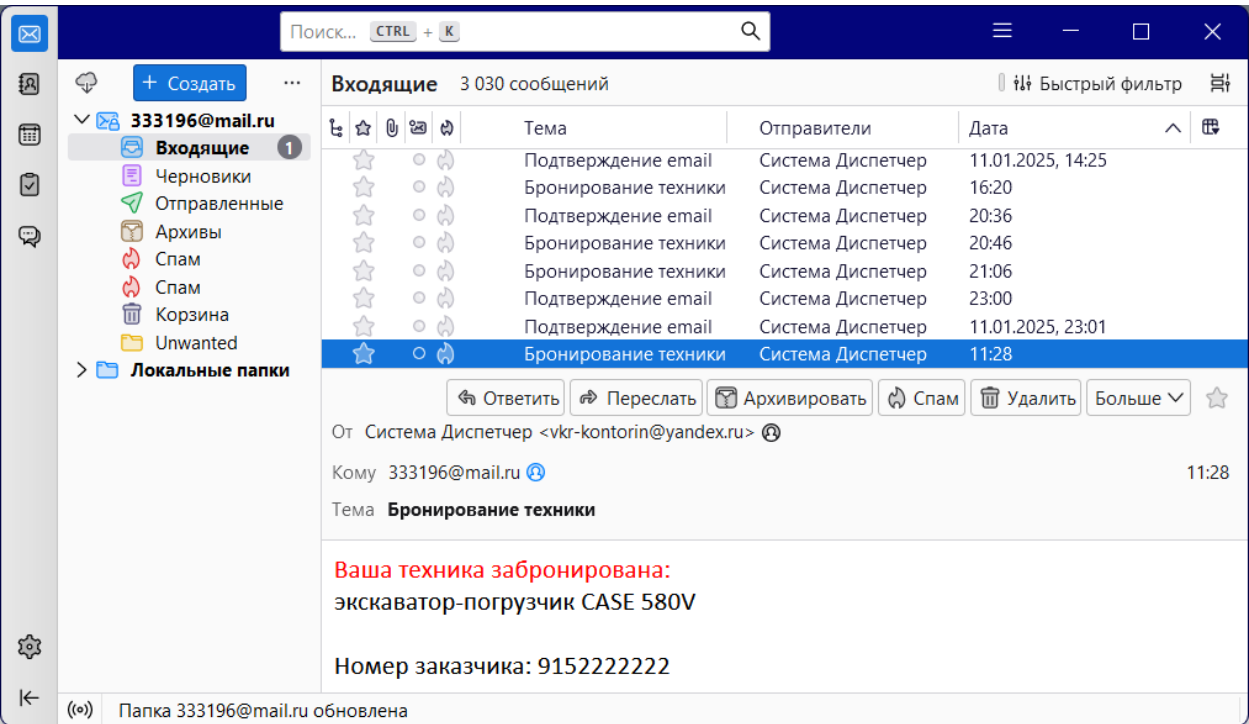


Рисунок 27 – Письмо о резервировании техники

Ввиду важности обсуждаемого вопроса и многогранности его аспектов, дальнейшие переговоры ведутся по телефонной связи. Если у контрагентов не получается прийти к договоренности, владелец техники снимает свою технику

с резерва. Если договоренность достигнута, техника сдается в аренду и арендодатель делает ее вновь доступной для общего просмотра уже после окончания работ.

### 3.2.3 Интерфейс администратора

Домашняя страница администратора, приведенная на рисунке 28, предоставляет ему доступ к следующим функциям веб-приложения:

- управление данными о всей внесенной в базу данных техники, отсортированной по определенным критериям;
- управление учетными записями;
- управление ролями;
- просмотр статистики;
- обработка сообщений от пользователей.

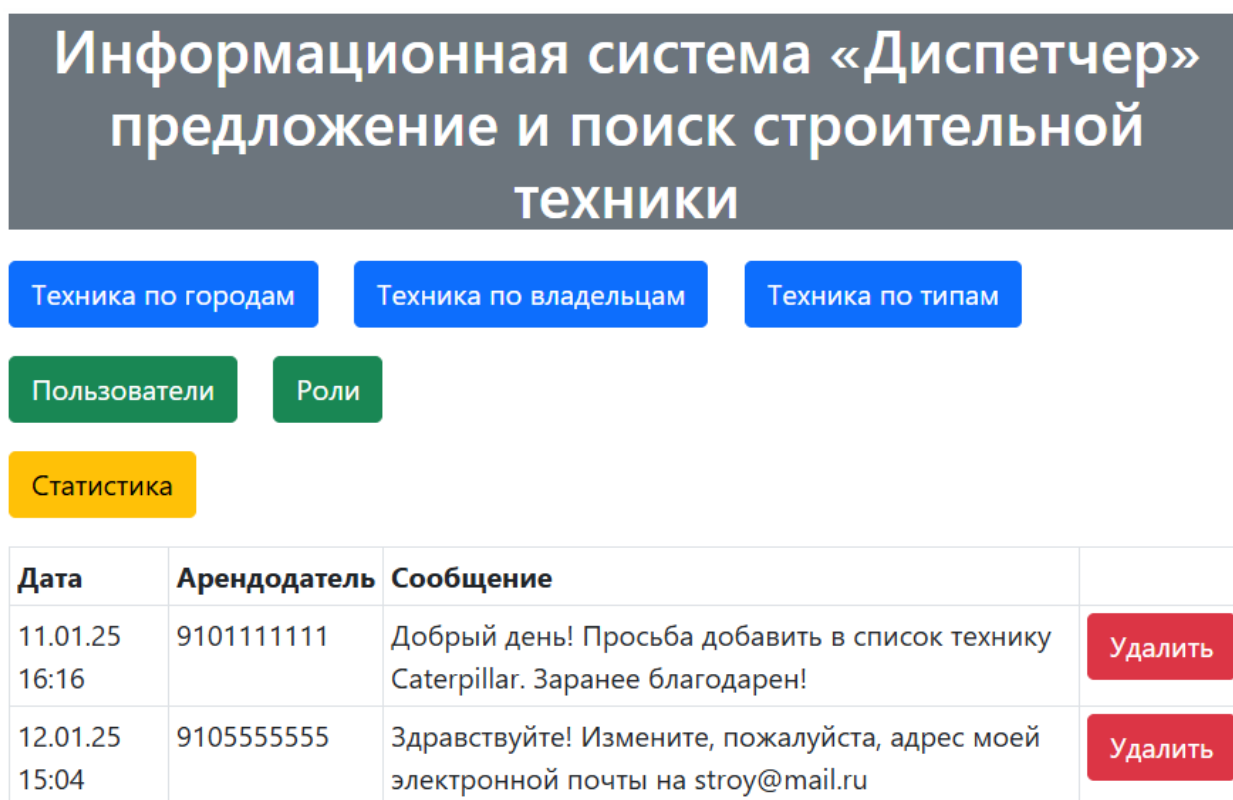


Рисунок 28 – Главная страница администратора

#### 3.2.3.1 Управление данными о технике

Для удобства администрирования техники, содержащейся в базе данных, списки техники сгруппированы по трем критериям:

- по городам;
- по владельцам;
- по типам.

Каждый из этих списков размещен на отдельной странице с одинаковым набором функциональных возможностей и представленной информации,

аналогичными и доступными арендатору, но с одним исключением: администратор может заблокировать технику к показу. Это может быть сделано по различным причинам, например, для исправления данных, проведения технического обслуживания, по запросу владельца или за несоблюдение владельцем техники условий размещения в системе. На рисунке 29 приведена одна из таких страниц.

Диспетчер

Здравствуйте, администратор!

Выход

15:00:06

Список техники по городам

Ярославль

Тип	Производитель	Марка	Район	Цена	Владелец	Заказчик	Резерв				
экскаватор-погрузчик	CASE	580V		3000	9101111111	9152222222	12.01.25 11:17	Изменить	Удалить	Занят	Разблок
экскаватор-погрузчик	Komatsu	WB97	Фрунзенский	3000	9101111111	9151111111	11.01.25 16:19	Изменить	Удалить	Занят	Разблок
колесный экскаватор	CASE	WX200	Ленинский	3200	9101111111			Изменить	Удалить	Свободен	Разблок
гусеничный экскаватор	Komatsu	PC200	Ленинский	1500	9102222222			Изменить	Удалить	Свободен	Блок
самосвал	Howo	HW	Заволжский	2700	9101111111	9153333333	11.01.25 21:06	Изменить	Удалить	Занят	Разблок
самосвал	MAZ	65012	Фрунзенский	2500	9102222222			Изменить	Удалить	Занят	Блок
манипулятор	Tadano	ZR	Ленинский	2200	9102222222			Изменить	Удалить	Свободен	Разблок
манипулятор	UNIC	UR245	Ленинский	2200	9101111111			Изменить	Удалить	Свободен	Разблок
автокран	Ивановец	KC35	Ленинский	2000	9102222222			Изменить	Удалить	Свободен	Разблок

Переславль-Залесский

Тип	Производитель	Марка	Район	Цена	Владелец	Заказчик	Резерв				
гусеничный экскаватор	JCB	JS240	Фрунзенский	3500	9101111111			Изменить	Удалить	Свободен	Разблок

Тутаев

Тип	Производитель	Марка	Район	Цена	Владелец	Заказчик	Резерв				
колесный экскаватор	Komatsu	PW160		3500	9102222222			Изменить	Удалить	Свободен	Блок

Рыбинск

Тип	Производитель	Марка	Район	Цена	Владелец	Заказчик	Резерв				
автокран	Tadano	GR800		2300	9101111111	9152222222	11.01.25 20:46	Изменить	Удалить	Занят	Разблок

На главную

Рисунок 29 – Список техники по городам

3.2.3.2 Управление учетными записями

Для управления учетными записями все пользователи, находящиеся в Identity Database (AspNetUsers), отображаются в таблице на странице Пользователи согласно рисунка 30. Администратору предоставляется возможность редактирования (рисунок 31), или удаления учетных записей.



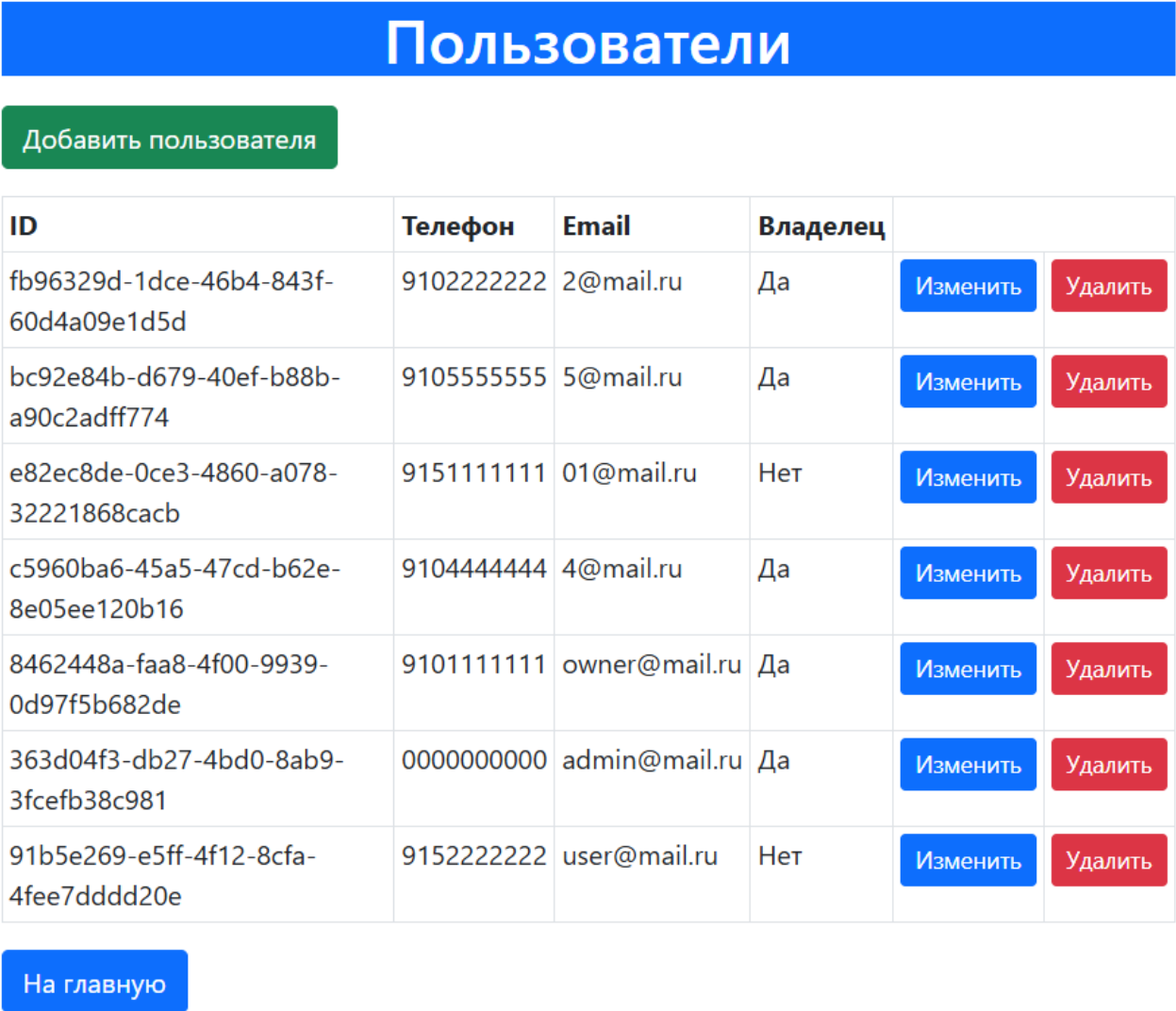


Рисунок 30 – Страница администрирования пользователей

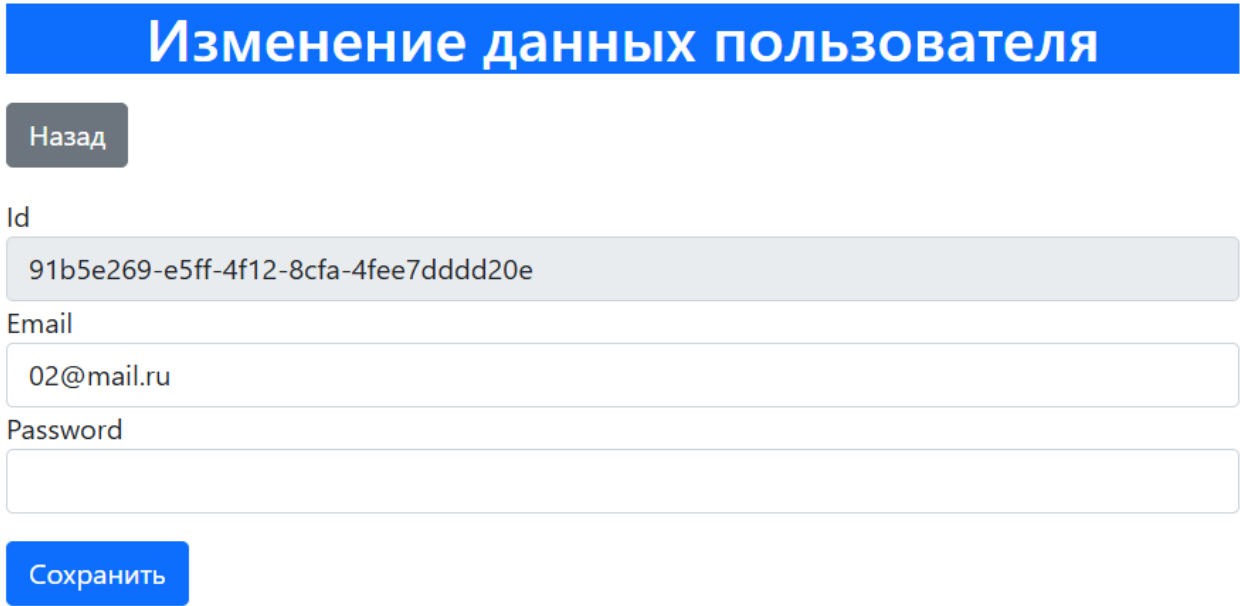


Рисунок 31 – Изменение данных пользователя



3.2.3.3 Управление ролями

Все роли, содержащиеся в Identity Database (AspNetRoles), отображены на странице Роли, приведенной на рисунке 32.

# Роли

Добавить роль

Id	Название	Пользователи		
03643505-e8a2-4794-a318-074c4f291c2d	Admin	0000000000	Изменить	Удалить
e071f020-078f-4d72-97db-9bb44d512221	Owner	9101111111, 9102222222, 9104444444, 9105555555, 9109999999, 9103333333	Изменить	Удалить
3c91598b-fb2f-4f46-b6cd-ee70a6202130	User	9152222222, 9151111111	Изменить	Удалить

На главную

Рисунок 32 – Страница администрирования ролей

Администратор имеет возможность управлять ролями пользователей в системе. Он может добавить новую роль, как показано на рисунке 33 или удалить уже существующую роль. Кроме того, администратор имеет полномочия изменять состав пользователей, отнесенных к определенной роли: назначать пользователей на роль, а также удалять пользователей, которые больше не должны принадлежать к определенной роли. Доступные операции по управлению ролями пользователей представлены на рисунке 34.

# Создать роль

Назад

Имя:

Создать

Рисунок 33 – Добавление роли

Изменить состав роли

Назад

Добавить в Owner

9152222222	<input type="checkbox"/>
9151111111	<input type="checkbox"/>
0000000000	<input type="checkbox"/>

Удалить из Owner

9101111111	<input type="checkbox"/>
9102222222	<input type="checkbox"/>
9104444444	<input type="checkbox"/>
9105555555	<input type="checkbox"/>
9109999999	<input type="checkbox"/>
9103333333	<input type="checkbox"/>

Сохранить

Рисунок 34 – Изменение состава роли Owner

### 3.2.3.4 Обработка пользовательских сообщений

Администратор имеет возможность получать сообщения от арендаторов, касающиеся поддержания системы в актуальном состоянии согласно рисунка 35. Обработанные сообщения могут быть удалены.

Дата	Арендодатель	Сообщение	
11.01.25 16:16	9101111111	Добрый день! Просьба добавить в список технику Caterpillar. Заранее благодарен!	Удалить
12.01.25 15:04	9105555555	Здравствуйте! Измените, пожалуйста, адрес моей электронной почты на stroy@mail.ru	Удалить

Рисунок 35 – Входящие сообщения