

ТРИФОНОВ К. Е.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ АВТОСЕРВИСНОЙ СЛУЖБЫ**

Аннотация. В статье представлен анализ существующего программного обеспечения в области автоматизации работы предприятий по обслуживанию автомобилей. Автором приведены основные этапы моделирования, проектирования и реализации собственной программно-информационной системы, предназначенной для автоматизации работы автосервисной службы.

Ключевые слова: проектирование, моделирование, унифицированный язык моделирования, программно-информационная система, автоматизация автосервисной службы.

TRIFONOV K. E.

**DESIGNING AND IMPLEMENTING SOFTWARE
AND INFORMATION SYSTEM FOR AUTOMATION OF CAR SERVICE CENTER**

Abstract. The article provides an analysis of the software for automation of car service companies. The author describes the main stages of modeling, designing and implementation of the software and information system developed by him and designed to automate the work of a car service center.

Keywords: design, modeling, unified modeling language, software and information system, automation of car service center.

Введение. В настоящее время правительство России уделяет особое внимание развитию дорожно-транспортной инфраструктуры как обязательной меры для дальнейшего развития всех отраслей экономики и повышения комфорта жизни граждан [1]. Государственные программы льготного автокредитования «Первый автомобиль» и «Семейный автомобиль», расширяющееся производство современных отечественных и иностранных автомобилей, постепенное развитие дорожной сети при одновременном улучшении самих дорог – все это будет способствовать увеличению прибыли предприятий по обслуживанию автотранспорта.

Данная тенденция вызывает жесткую конкуренцию среди автосервисов в борьбе за клиента, который обращается в ремонтные службы для того, чтобы получить уважительное, быстрое и качественное обслуживание. С точки зрения автосервиса, рынок не просто расширяется, но также растет и спектр услуг, поэтому только высокая квалификация

персонала и применение современных средств управления и координации деятельности предприятия могут обеспечить устойчивое положение на рынке [1].

Объем необходимых информационных сведений, которые необходимо быстро и эффективно обработать для повышения эффективности управления транспортным предприятием, достиг таких размеров, что нельзя обойтись без специальных информационных систем. Во всем мире миллионы подобных предприятий уже закончили создание корпоративных сетей, подключили и используют технологии электронного документооборота, автоматизации складского и финансового учета [2].

Анализ программного обеспечения для автоматизации работы автосервисов.

Согласно сервису «Google карты», на территории города Саранска действует 119 предприятий по обслуживанию автомобилей и продаже автозапчастей, причем только 54 из них обладают веб-сайтами. Однако, стоит заметить, что подавляющее большинство такого рода сайтов выполняет лишь информационные задачи, не предоставляя возможности записи автомобиля на обслуживание или онлайн-покупки необходимой запчасти.

Чтобы выяснить причины такой относительно низкой информатизации проанализируем существующее программное обеспечение для предприятий автобизнеса.

Отраслевое решение «1С: Предприятие 8. Автосервис» фирмы «1С-Рарус» предназначено для автоматизации работы небольших предприятий автобизнеса, оказывающих услуги по ремонту и обслуживанию автомобилей: автосервисы, автомойки, станции технического обслуживания. Основные возможности данной программы представлены в [3]. Разработка «Control365» фирмы «Control365» является системой управления автомойкой, шиномонтажом или автосервисом, облегчающей контроль персонала и выполнение заказов путем автоматизации части производственных процессов [4]. Программный продукт «AllCarService» от производителя «ALLYOURPROG» может использоваться автосервисами, занимающимися ремонтом и обслуживанием транспортных средств любого масштаба. Интеграция станции технического обслуживания с данным программным продуктом позволяет значительно ускорить и упростить оформление заказов, упорядочить финансовую отчетность и прием денежных средств [5].

Проанализировав данные решения (табл. 1), можно сделать вывод о том, что они либо мало функциональны и не соответствуют современным требованиям, либо являются очень дорогими для приобретения небольшими предприятиями. Поэтому было принято решение создать программно-информационную систему «iMechanic», которая будет сочетать в себе всю необходимую функциональность с выгодной ценой, и позволит значительно сократить время на оказание услуг и расширить круг потенциальных потребителей, не потребовав для этого увеличения штата сотрудников.

Сравнение функциональности существующих решений

Функциональность	1С:Предприя- тие Автосервис	Control365	AllCarService	iMechanic
База клиентов	+	+	+	+
История заказов	+	+	+	+
Справочники услуг и материалов	+	+	+	+
Управление складскими запасами	+	-	+	+
Оформление документов	+	+	+	+
Формирование отчетов	+	+	+	+
Связь с клиентом	+	+	-	+
Удаленный доступ	+	+	-	+
Предварительная запись на ремонт	+	-	-	+
Быстрое внедрение	-	+	+	+
Интеграция с ПО бухгалтерии	+	+	-	-
Подключаемое торговое оборудование	+	+	+	-
Техническая поддержка и обновления	+	+	-	-
Цена	56 300 руб.	1000 руб./месяц	2900 руб.	3500 руб.

Проектирование программной системы (ПС). На начальном этапе проектирования необходимо определить отношения между основными типами пользователей и функциями, которые предоставляет ПС. Для этого строится диаграмма вариантов использования, описывающая разрабатываемую систему на концептуальном уровне.



Рис. 1. Диаграмма вариантов использования.

На рисунке 1 показано, что пользователями ПС являются клиент, менеджер и механик, причем к основным вариантам использования ПС для клиента относится возможность записи автомобиля на обслуживание и просмотр истории заказов; для менеджера – управление данными сотрудников и параметрами оказываемых услуг, формирование отчетов, заказ автозапчастей; для механика – выполнение действий, связанных с исполнением заказа: формирование различных актов, просмотр имеющихся на складе автозапчастей и истории обслуживания автомобилей.

На следующем этапе разработки ПС необходимо перейти от концептуального уровня системы к программному описанию определенных сущностей посредством классов, интерфейсов, структур. Для этой цели служит диаграмма классов, которая определяет типы классов системы и различного рода статические связи, которые существуют между ними.

На рисунке 2 показан пакет (совокупность взаимосвязанных классов), «Оформленные услуги», который необходим для организации хранения, обработки и управления услугами, заказанными клиентами. Класс «Work», являющийся центральным в данном пакете, имеет ассоциации с классами клиент («Client»), сотрудник («Staff»), автомобили («Cars») и услуга («Service»). Это позволяет быстро и удобно получать ответы на следующие вопросы: Какой автомобиль обслуживается? Сколько стоит услуга? Кто из сотрудников должен выполнить обслуживание? и т.д.

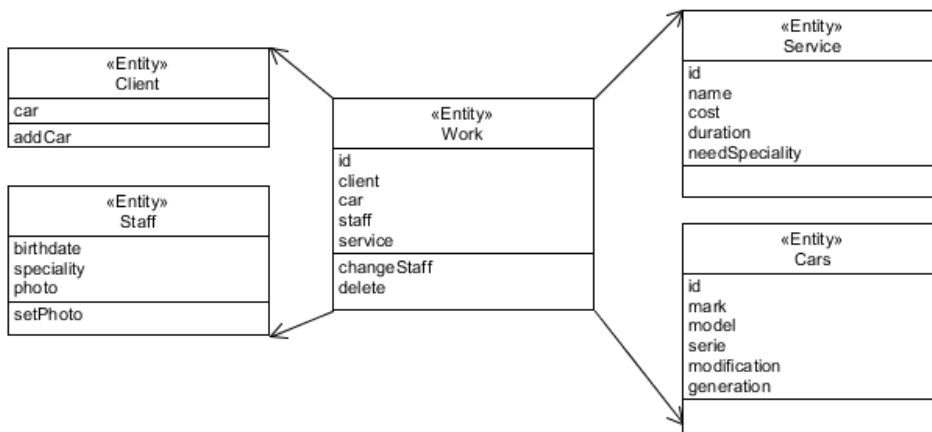


Рис. 2. Пакет «Оформленные услуги».

На завершающей стадии проектирования ПС выполняется разработка диаграммы компонентов. Диаграмма компонентов – статическая структурная диаграмма, показывающая разбиение программной системы на структурные компоненты и связи (зависимости) между компонентами. В качестве физических компонентов могут выступать файлы, библиотеки, модули, исполняемые файлы, пакеты и т. п. Разрабатываемая ПС имеет клиент-серверную архитектуру, поэтому было необходимо организовать межкомпонентное взаимодействие как

сервера с клиентом, так и программного обеспечения сервера с базовыми средствами операционной системы с помощью различных протоколов и типов связи. Запрос пользователя обрабатывается сервером и, в зависимости от его типа, могут быть задействованы самые разные компоненты. Например, компонент PHP Word выполняет формирование документов по заранее созданным шаблонам, а база данных и файловое хранилище предоставляют необходимые данные: изображения, документы, иная информация. Созданная структура взаимосвязи компонентов представлена на рисунке 3.

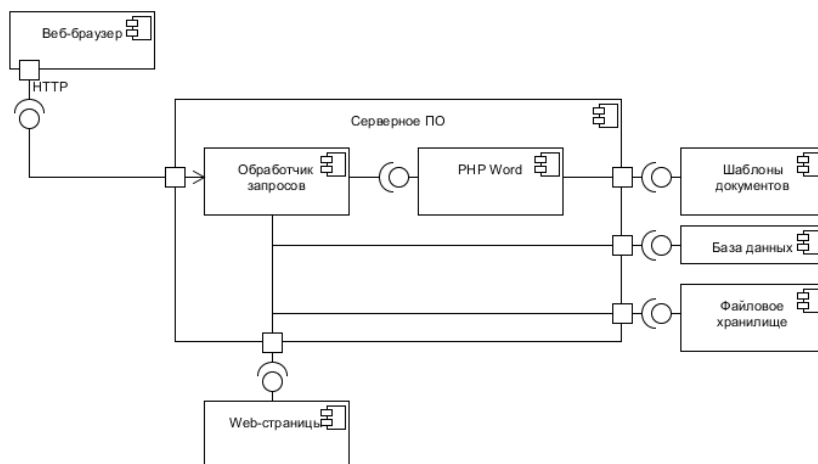


Рис. 3. Общая диаграмма компонентов.

Как было отмечено выше, ПС «iMechanic» имеет клиент-серверную архитектуру. Согласно этому, пользователь взаимодействует с сервером системы, на котором в отдельных исполнительных средах хранятся данные и производятся основные вычисления, посредством каналов связи сети Интернет. Эти особенности отражены на рисунке 4 в диаграмме развертывания.

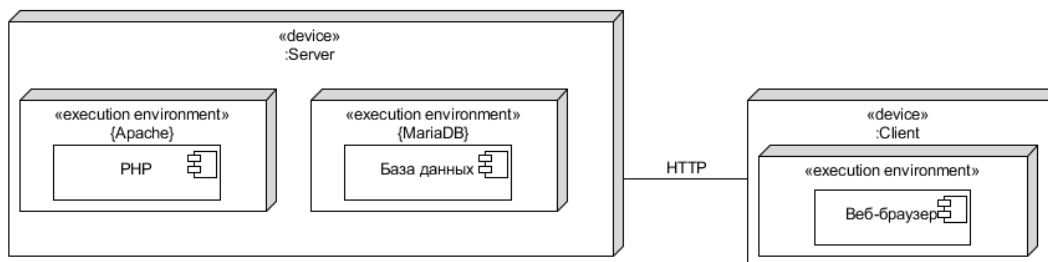


Рис. 4. Диаграмма развертывания.

Технологии реализации программной системы. Для реализации ПС использовались следующие технологии и языки программирования:

- для создания и оформления страниц сайта – HTML, JavaScript, CSS, библиотека jQuery;

- для работы с сессиями пользователей и взаимодействия с базами данных – язык программирования PHP, для генерации отчетов из заранее созданных шаблонов документов формата *.docx – библиотека PHPWord, для отправки email уведомлений пользователям – библиотека PHPMailer, которая предоставляет функциональность для отправки сообщений в формате HTML;
- в качестве системы управления базами данных – MariaDB, которая является ответвлением от СУБД MySQL, разрабатываемым Open Source сообществом под лицензией GNU General Public License;
- в качестве веб-сервера используется XAMPP – кроссплатформенная сборка, содержащая Apache, MariaDB, интерпретатор скриптов PHP, язык программирования Perl и большое количество дополнительных библиотек, позволяющих сильно сэкономить время разработки.

Обзор возможностей реализованной программно-информационной системы.

Рассмотрим основные возможности ПС «iMechanic».

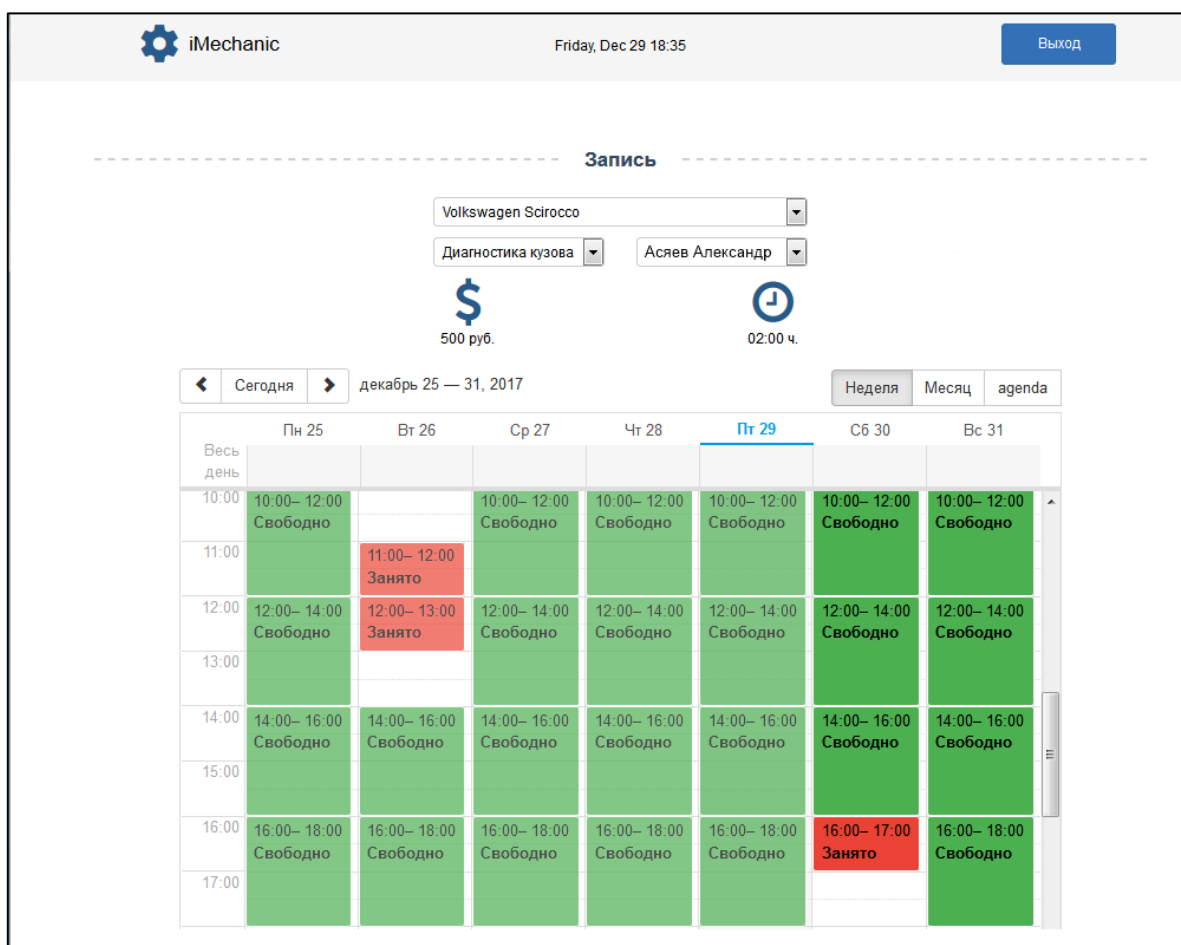


Рис. 5. Раздел «Запись автомобиля на обслуживание».

Одной из главных функций клиента автосервиса является возможность удаленной записи своего автомобиля на обслуживание (рис. 5), при этом необходимо выбрать автомобиль, который нуждается в обслуживании, услугу, специалиста и удобное время, после чего подтвердить запись. Список специалистов и возможное время записи формируется автоматически в зависимости от их свободного времени и типа услуги.

Еще одной важной функцией для клиента является предоставление истории обслуживания его автомобилей, причем возможен просмотр как запланированных ремонтов, так и завершенных, что позволяет оценить финансовые затраты и выполнить экспорт данных в различные форматы: txt, xls и т.д.

The screenshot shows the 'История обслуживания' (Service History) section of the iMechanic application. At the top, there is a header with the iMechanic logo and the date 'Sunday, Mar 11 15:48'. Below the header, the title 'История обслуживания' is centered. A car icon is displayed above a dropdown menu showing 'Volkswagen Scirocco'. To the right, another dropdown menu is open, showing options: 'Предстоящие' (Selected), 'Находится на обслуживании', and 'Завершенные'. Below these are icons for refresh, list, and print. A table displays the service history with the following data:

	Название	Цена	Дата	Сотрудник	Действия
+	Диагностика кузова	500.00	2018-03-12 10:00:00	Асяев Александр	
+	Замена тормозных колодок	1000.00	2018-03-12 12:00:00	Асяев Александр	
+	Диагностика подвески	1000.00	2018-03-12 10:00:00	Демидкин Сергей	
	Итого	2500			

Рис. 6. Раздел «История обслуживания».

Для менеджера ПС «iMechanic» предоставляет следующие возможности: управление списком сотрудников (рис. 7), просмотр списка клиентов, формирование финансовых отчетов, изменение официальных реквизитов автосервиса, заказ автозапчастей, управление складскими запасами, отправление напоминаний пользователям об обслуживании, управление списком поставщиков, управление параметрами оказываемых услуг.

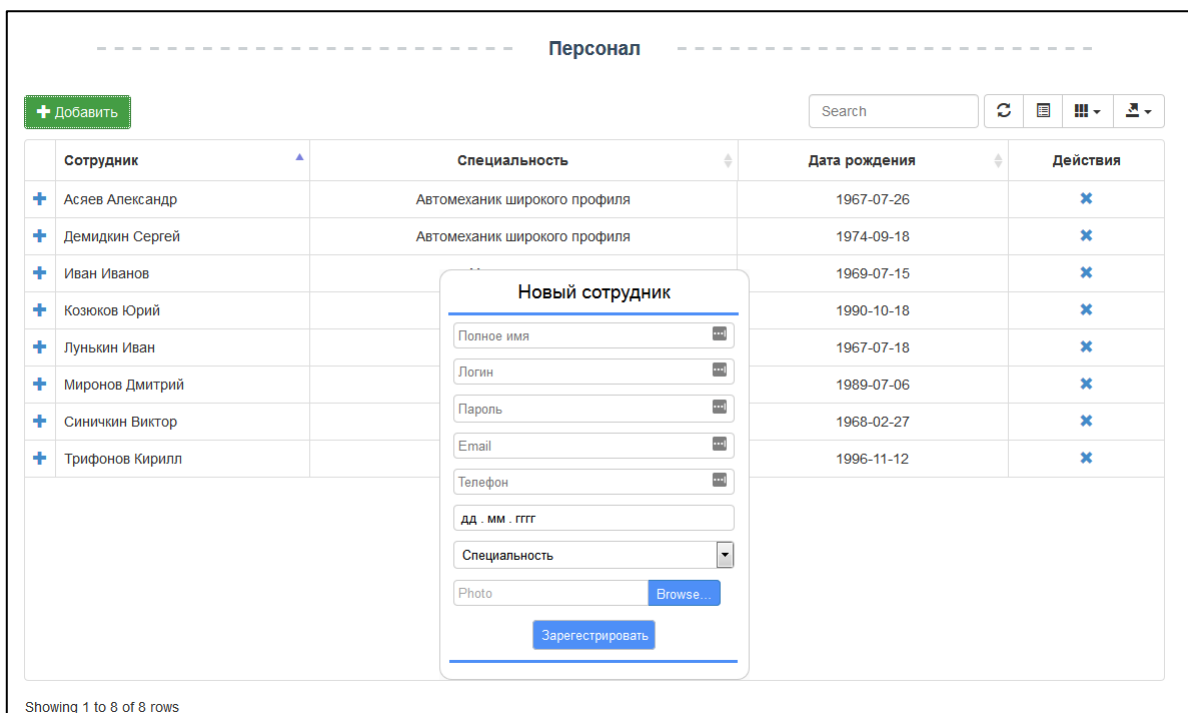


Рис. 7. Раздел «Персонал».

В финансовом разделе системы предоставлена информация об оказанных услугах за выбранный период, что позволяет руководству следить за финансовой эффективностью каждого из сотрудников и автосервиса в целом (рис. 8). Также данный раздел предоставляет возможность экспортировать информацию в формат xls, что позволит организовать цифровой или бумажный документооборот.

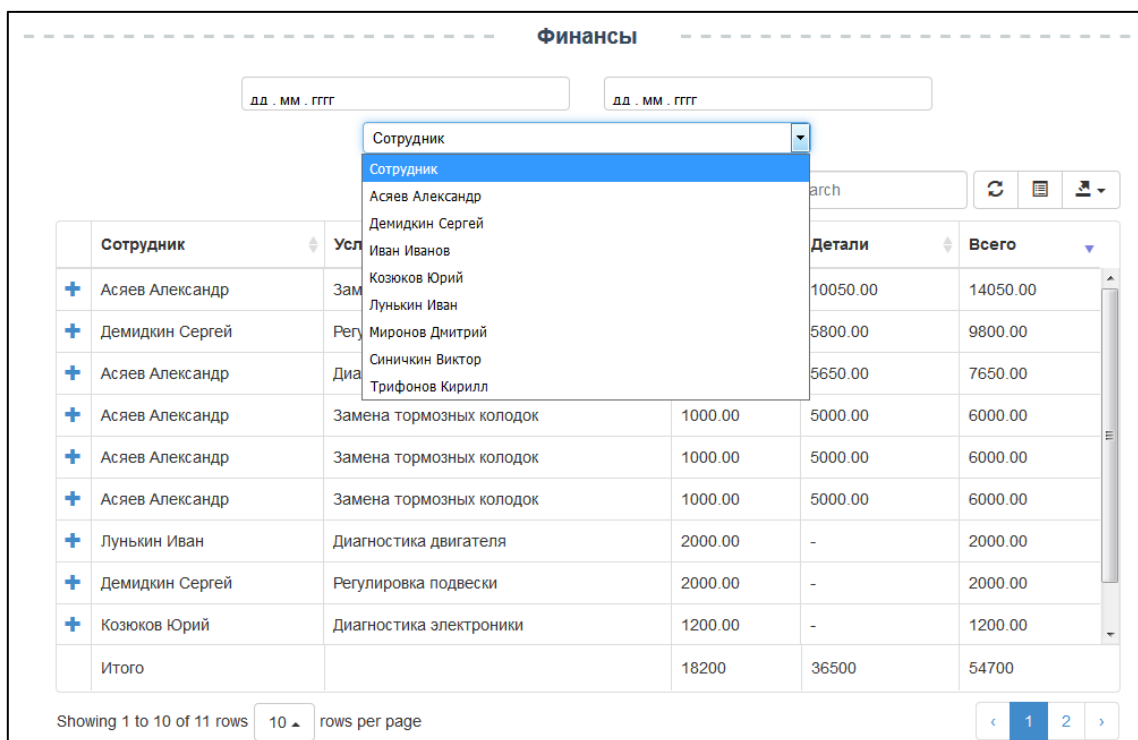
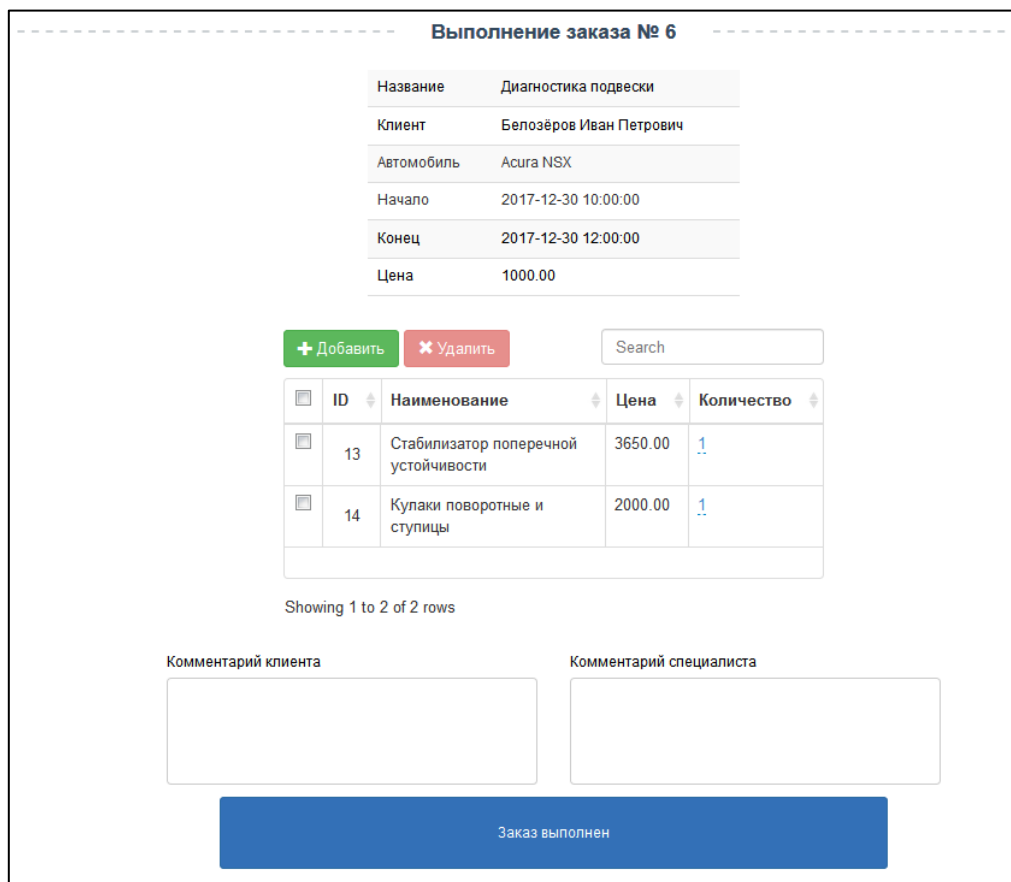


Рис. 8. Раздел «Финансы».

Механик при использовании ПС «iMechanic» может просматривать информацию о своих клиентах и их автомобилях, свои финансовые показатели и содержимое склада автосервиса.



Название	Диагностика подвески
Клиент	Белозёров Иван Петрович
Автомобиль	Асуга NSX
Начало	2017-12-30 10:00:00
Конец	2017-12-30 12:00:00
Цена	1000.00

ID	Наименование	Цена	Количество
13	Стабилизатор поперечной устойчивости	3650.00	1
14	Кулаки поворотные и ступицы	2000.00	1

Showing 1 to 2 of 2 rows

Комментарий клиента:

Комментарий специалиста:

Заказ выполнен

Рис. 9. Раздел «Выполнение заказа».

Но наиболее важной функцией данного типа пользователя является возможность управления заказами. Автомеханик может просматривать подробную информацию о предстоящих, текущих или уже завершённых заказах: время оказания, цена, используемые запчасти, ФИО клиента (рис. 9).

По мере фактического выполнения заказа механик обязан изменять его статус. При этом система будет автоматически формировать необходимые документы, такие как «Акт приёмки автомобиля» и «Акт оказания услуг». Также механику предоставляется возможность указывать информацию об использованных при обслуживании автозапчастях. При добавлении автозапчастей, которых в данный момент нет на складе, системой будет предложено сформировать заказ на их покупку, которая будет рассмотрена менеджером.

Заключение. Сравнение функциональности существующих программных продуктов и ПС «iMechanic» было представлено выше. Очевидно, что созданная программная система не уступает по функциональности рассмотренным аналогам и, кроме того, сочетает в себе

высокую производительность, простоту использования, удобный и лаконичный интерфейс. Эти особенности позволят повысить эффективность работы автосервисного предприятия при минимальных затратах. Для повышения конкурентоспособности ПС «iMechanic» необходимо реализовать ее интеграцию с профессиональными бухгалтерскими решениями и торговым оборудованием, что позволит избежать ручной работы по переносу данных из одной системы в другую.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усуфов М. М., Маковецкая-Абрамова О. В. Современные особенности развития автосервиса // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2012. – № 2 (20). – С. 55–60.
2. Тарабукина Н. А. Применение информационных технологий на автотранспортных предприятиях // Проблемы развития транспортной инфраструктуры Европейского Севера России: Материалы межрегиональной научно-практической конференции. – Вып. 2. – Котлас: СПГУВК, 2005. – С. 25–31.
3. Основные возможности «1С: Предприятие 8.Автосервис» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rarus.ru/1c-auto/1c8-avtoservis>.
4. Программа для автоматизации автомойки, шиномонтажа и автосервиса (СТО) Control365 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://control365.ru>.
5. Страница продукта AllCarService [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.allyourprog.far.ru/index.php?show=page&idd=1446893400>.