

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт кибернетики
Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Кафедра информатики и проектирования систем

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка серверной и аппаратной части для вендингового автомата для фотопечати из Instagram

УДК 004.455.2

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В2Б	Пузанов Артём Львович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Погребной Александр Владимирович	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Николаенко Валентин Сергеевич	-		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Невский Егор Сергеевич	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИПС	Демин Антон Юрьевич	К.Т.Н.		

Запланированные результаты обучения по программе

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критерии АИОР
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, 10, ПК-4, 5, 6), критерий 5 АИОР (п. 1.1)
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.	Требования ФГОС (ОК-11, 12, 13, ПК-1, 2, 11), критерий 5 АИОР (п.1.1, 1.2)
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием аппаратно-программных средств информационных и автоматизированных систем, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.	Требования ФГОС (ОК-1, 8, ПК-2, 4, 6), критерий 5 АИОР (п. 1.2)
P4	Разрабатывать программные и аппаратные средства (системы, устройства, блоки, программы, базы данных и т. п.) в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.	Требования ФГОС (ОК-2, 3, ПК-3, 4, 5), критерий 5 АИОР (п. 1.3)
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания аппаратных и программных средств информационных и автоматизированных систем.	Требования ФГОС (ОК-6, ПК-6, 7), критерий 5 АИОР (п.1.4)
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные программно-аппаратные комплексы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.	Требования ФГОС (ОК-4, 15, 16, ПК-9, 10, 11), критерий 5 АИОР (п. 1.5)
	Универсальные компетенции	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, 4, ПК-1, 6, 7), критерий 5 АИОР (п. 2.1)
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-14, ПК-7), критерий 5 АИОР (п. 2.2)
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.	Требования ФГОС (ОК-2, 3, 4), критерий 5 АИОР (п. 2.3, 2.4)
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, 5, 9), критерий 5 АИОР (п. 2.5)
P11	Демонстрировать способность к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.	Требования ФГОС (ОК-6, 7), критерий 5 АИОР (п. 2.6)

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт кибернетики
Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Кафедра информатики и проектирования систем

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) _____ (Дата) Демин А.Ю.
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
8В2Б	Пузанов Артём Львович

Тема работы:

Разработка серверной и аппаратной части для вендингового автомата для фотопечати из Instagram
Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду; энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	- научная литература по тематике исследования - литература по экономической и юридической части проекта
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	- анализ имеющихся средств по созданию серверной и аппаратной части вендинговых терминалов - исследование аналогичных решений конкурентов - изучение разработки веб-приложений с помощью Javascript на Node.js

	- освоение CSS/HTML верстки - Освоение работы в графических пакетах для создания дизайнерских макетов внешнего корпуса терминала
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	- скриншоты приложения - фото внешнего вида автомата - презентация работы

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Ассистент каф. Менеджмента, к.э.н. Николаенко Валентин Сергеевич
Социальная ответственность	Ассистент каф. Экологии и безопасности жизнедеятельности, к.б.н, Невский Егор Сергеевич

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Погребной Александр Владимирович	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В2Б	Пузанов Артём Львович		

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт кибернетики

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Уровень образования бакалавр

Кафедра информатики и проектирования систем

Период выполнения ____ (осенний / весенний семестр 2015/2016 учебного года)

Форма представления работы:

Бакалаврская работа
(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	17.06.2016 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Основная часть	70
	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
	Социальная ответственность	15

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Погребной Александр Владимирович	к.т.н.		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ИПС	Демин Антон Юрьевич	к.т.н.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
8В2Б	Пузанов Артём Львович

Институт	Кибернетики	Кафедра	ИПС
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиль <u>«Информатика и проектирование систем»</u>

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	На основании информации, представленной в научных статьях и публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, нормативно-правовых документах, определить методику расчета экономической эффективности.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	• Определение потенциальных потребителей результатов исследования, сегментирование рынка. • SWOT-анализ.
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Матрица SWOT
2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований
3. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Николаенко Валентин Сергеевич	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В2Б	Пузанов Артём Львович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8В2Б	Пузанов Артём Львович

Институт	Кибернетики	Кафедра	ИПС
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиль <u>«Информатика и проектирование систем»</u>

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<i>1.1 Влияние на общество</i>	<i>Продукт полученный в ходе данной работы, представляет собой вендинговый автомат для печати фото из Instagram. Instagram - это бесплатное приложение для обмена фотографиями и видеозаписями с элементами социальной сети, позволяющее снимать фотографии и видео, применять к ним фильтры, а также распространять их через свой сервис и ряд других социальных сетей, таких как Facebook, Twitter, Вконтакте.</i>
<i>1.2 Электромагнитные излучения</i>	<i>Источники, создающие электромагнитное поле, могут быть как естественными, так и искусственными. К естественным источникам электромагнитного излучения относятся постоянное электрическое и постоянное магнитное поле Земли, электрические явления в атмосфере, радиоизлучение солнца и звезд, космическое излучение.</i> <i>Искусственные источники электромагнитного поля условно можно разделить на источники электромагнитного излучения высокого и низкого уровня излучения.</i> <i>Эффект взаимодействия электромагнитного поля с биологической средой находится в зависимости от дозы облучения. В его основе лежит преобразование энергии поля в тепло; механизм, осуществляющий такое преобразование, вызывает вращение молекул. Это приводит к возникновению различных негативных явлений в организме.</i> <i>Следует отметить, что наш организм ежедневно подвергается действию нескольких различных электромагнитных полей одновременно или последовательно.</i>
<i>1.3 Влияние жидкокристаллического монитора на зрение человека</i>	<i>При работе с компьютером, в отличие от чтения книги, когда можно легко найти удобное положение, человек полностью зависит от положения дисплея. Кроме того, экран, являясь источником света, считается</i>

	прибором активного контраста, который не столь сильно зависит от интенсивности освещения и угла падения света. Изображение на экране динамически обновляется. Низкая частота обновления вызывает мерцание изображения. Обычно человек долго смотрит на экран монитора. Развивается зрительное утомление, способствующее возникновению близорукости, головной боли, раздражительности, нервного напряжения и стресса. Чтобы избежать этого, нужно помнить, что чем выше разрешающая способность монитора, тем точнее и четче изображение на экране, и тем оно меньше утомляет зрительную систему. Внешнее освещение в помещении снижает контрастность изображения, однако не стоит забывать, что увеличение яркости утомляет зрение.
1.4 Угрозы перехвата сервисных данных терминала	Все данные о терминалах находятся на нашем веб-сервисе. Это данные о статусе терминала, количестве расходных материалов в нем, место его расположения и т.д. Они нужны для того, чтобы владелец автомата, смог в любой момент времени узнать в каком состоянии находится его терминал. Веб-сервис это идентифицируемая веб-адресом программная система со стандартизированными интерфейсами. Веб-службы могут взаимодействовать друг с другом и со сторонними приложениями посредством сообщений, основанных на определенных протоколах. Веб-сервис передает информацию через SSL – протокол. SSL (Secure Sockets Layer - уровень защищенных сокетов) представляет собой криптографический протокол, который обеспечивает защищенную передачу информации в Интернете. Протокол SSL используется с самым распространенным протоколом передачи гипертекста – http. О наличии защищенного соединения свидетельствует суффикс «s» – протокол будет называться https.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	04.05.16
--	----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Невский Егор Сергеевич	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В2Б	Пузанов Артём Львович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит с., 77 рис., 27 табл., 8 источников, 17 прил. 4

Ключевые слова: web-сервер, rest-сервис, серверная часть, electron, node-ssp, Instagram API, фотопечать из социальных сетей, вендинговые автоматы фотопечати.

Объектом исследования является серверная и аппаратная часть вендингового автомата фотопечати из социальных сетей.

Цель работы – разработка серверной и аппаратной части для вендингового автомата фотопечати из социальных сетей.

В процессе исследования проводились теоретический сбор информации для работы, анализ решений конкурентов, изучение инструментария для программной реализации приложения.

В результате исследования было разработано программное обеспечение для системы администрирования терминала фотопечати, а также аппаратная часть данного терминала.

Область применения: вендинговые автоматы фотопечати из социальных сетей.

Экономическая эффективность/значимость работы заключается в низком уровне издержек проекта, высокой рентабельности бизнес-плана.

В будущем планируется продолжить работу по совершенствованию серверной части, повысить защиту внутреннего ПО автомата от несанкционированного доступа посторонних лиц, увеличить стабильность и производительность системы. Так же планируется расширить выбор социальных сетей, с которыми может работать терминал.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ, НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

1. БД – база данных;
2. Instagram – социальная сеть для публикации своих фото и видео материалов;
3. REST (Representational state transfer) – это стиль архитектуры программного обеспечения для распределенных систем, который используется для построения веб-служб.
4. PHP – Hypertext Preprocessor;
5. JS – java script;
6. Node-ssp – библиотека для NV10-USB

ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕФЕРАТ	9
ВВЕДЕНИЕ.....	12
1. ОБЗОР ПРЕДСТАВЛЕННЫХ РЕШЕНИЙ НА РЫНКЕ	14
1.1. Обзор существующих решений среди производителей терминалов фотопечати.....	15
1.2 Предполагаемые преимущества терминала.....	21
2. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	22
2.1. Выбор инструментария для разработки	23
2.2. Проектирование системы администрирования	24
2.3. Программная Реализация системы администрирования	31
2.4. Реализация базы данных.....	33
2.5. Логика работы системы администрирования терминалов	35
2.6. Реализация взаимодействия с фотопринтером	37
2.7. Реализация взаимодействия с банкнотоприемником.....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ М.....	44

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время вендинговые терминалы встречаются повсеместно, в разных сферах нашей деятельности. Они применяются для торговли товарами широкого потребления, такими как: продукты питания, напитки, сигареты, различные медикаменты и др. Также часто встречаются платежные терминалы, которые применяют для оплаты сотовой связи, интернета, кабельного телевидения и другого. Подобные терминалы стали использовать для оплаты государственных услуг, государственных пошлин и оплаты ЖКХ, так как терминалы существенно упрощают данный процесс, стало возможным увеличить качество и скорость работы. Терминалы фотопечати из социальных сетей также относятся к этой категории и в связи с недавним появлением представляют наибольший интерес.

В развитых странах вендинговая торговля более развита, чем в развивающихся, что говорит о перспективе данного направления. В России данный вид торговли стремительно растет, поднимая экономику страны, так как он дает возможность снизить затраты на аренду торговых помещений, наем персонала, позволяет вести работу круглые сутки.

Среди пользователей терминалов фотопечати из социальных сетей, самой популярной является Instagram. Это социальная сеть для публикаций фото и видео материалов, насчитывающий более двухсот миллионов пользователей по всему миру.



Рис. 1. Пример карточек терминала Instastar

Все вышеперечисленное подтолкнуло нас на создание собственного терминала фотопечати, включающую в себя как разработку аппаратной части, так и написание ПО для терминала. Данный проект делится на две выпускные квалификационные работы:

1. «Разработка клиентской части программного обеспечения для вендингового автомата фотопечати из социальных сетей.»

Работа включает в себя разработку видимой пользователю части программного обеспечения терминала, его интерфейса.

2. «Разработка серверной части программного обеспечения для вендингового автомата фотопечати из социальных сетей, и его аппаратная реализация»

Работа заключается в создании серверного web-приложения для администрирования, поддержки терминалов и мониторинга их состояния владельцами, конструирования и сборки терминала, а также реализация работы периферийных устройств (фотопринтера, банкнотоприемника и др.).

Данная выпускная квалификационная работа ориентирована на выполнение второй задачи и содержит в себе полное описание всего процесса разработки.

1. ОБЗОР ПРЕДСТАВЛЕННЫХ РЕШЕНИЙ НА РЫНКЕ

В связи с недавним появлением терминалов фотопечати, на рынке не много конкурентов, самые известные из них приведены в данной главе.

Вендинговая торговля один из наиболее простых и выгодных видов деятельности. Во-первых, на нее небольшой налог. Во-вторых, не требуется нанимать персонал. В-третьих, требуется аренда не более 1м².

Для того, чтобы вступить во франчайзинговую сеть необходимо, внести единовременный платеж - паушальный взнос, стоимость которого колеблется от 250 – 490 тысяч рублей. Это дает право на использование бренда компании-производителя, полное руководство пользователя и программную поддержку. После чего, выплачивается процент с выручки за месяц – роялти, который составляет 7%, как правило, первые 6 месяцев роялти не взимается. Обслуживание терминала осуществляется владельцем.

1.1. Обзор существующих решений среди производителей терминалов фотопечати

Рассмотрим подробно существующих представителей рынка, которые занимаются печатью фотографий из социальных сетей. Стоит отметить, что достоверной информации нет о программной и аппаратной реализации в решениях конкурентов.

Стоимость фотопечати у всех представителей рынка одинакова по России. Поэтому не стоит обращать внимания на этот параметр.

1. **BOFT** (г. Москва) – компания производитель одноименных автоматов фотопечати, которая первой на рынке начала их производство. Занимает первое место по распространенности в России и странах СНГ, начинает экспорт терминалов в страны Евросоюза и США.



Рисунок 2. Внешний вид автомата фотопечати BOFT

Основные характеристики:

Таблица 1.

Характеристики терминалов фотопечати BOFT

Диагональ дисплея:	32"
Сенсор дисплея:	ПАВ (поверхностно-звуковой)
Тип принтера фотопечати:	Термосублимационный (высокое качество снимка)
Скорость фотопечати снимка:	23 сек./снимок
Формат фото:	10x15 см.
Особенности интерфейса:	Удобный, отзывчивый (вероятно разработан на веб-технологии)
Работа с соц. сетями:	Instagram
Материалы корпуса:	Дерево, стекло

Достоинства:

1. Приятный и интуитивный пользовательский интерфейс;
2. Красивый внешний вид терминала из качественных материалов;
3. Известное торговое имя;
4. Высокая скорость и качество печати фото;
5. Отзывчивый сенсорный дисплей с хорошей цветопередачей.

Недостатки:

1. Наибольшая стоимость терминала среди аналогов на рынке;
2. Жесткие условия оформления франшизы – большой взимаемый с дохода процент и высокий паушальный взнос;

2. **InstaBudka** (г. Санкт-Петербург) – второй по распространенности участник рынка, по многим характеристикам и условиям оформления франшизы похож на предыдущего. Распространен в некоторых регионах России и стран СНГ.



Рисунок 3. Внешний вид терминала фотопечати Instabudka

Основные характеристики:

Таблица 2.

Характеристики терминалов фотопечати Instabudka

Диагональ дисплея:	32"
Сенсор дисплея:	Емкостной
Тип принтера фотопечати:	Термосублимационный (среднее

	качество печати)
Скорость фотопечати снимка:	24 сек./снимок
Формат фото:	10x15 см. и 7x10 см. (встроенный резак)
Особенности интерфейса:	Удобный, отзывчивый (вероятно разработан на веб-технологии)
Работа с соц. сетями:	Instagram, V Kontakte, Facebook
Материалы корпуса:	Металл, стекло

Достоинства:

1. Оригинальный внешний вид терминала;
2. Известное торговое имя;
3. Высокая скорость печати фото;
4. Отзывчивый сенсорный дисплей с хорошей цветопередачей;
5. Минимальная стоимость вступления во франчайзинговую сеть;
6. Возможность сделать селфи возле терминала;
7. Самый низкий процент роялти.
8. Возможность управлять системой из любой точки мира.
9. Возможность зарядки смартфонов и телефонов.

Недостатки:

1. Загруженный пользовательский интерфейс, выглядящий устаревшим;
2. Низкая скорость работы интерфейса программы;
3. ПО вероятно реализовано на основе оконного приложения на языках C++/C#;
4. Среднее качество фотопечати;

3. **SmartPhotomat и др.** – оставшихся представителей можно собрать в одну группу, это терминалы обладающие худшими из перечисленных характеристиками, внешним дизайном, пусть и за небольшую стоимость.



Рисунок 4. Внешний вид терминала фотопечати SmartPhotomat

Основные характеристики:

Таблица 3.

Характеристики терминалов фотопечати SmartPhotomat

Диагональ дисплея:	22"
Сенсор дисплея:	Резистивный
Тип принтера фотопечати:	Термосублимационный (низкое качество)
Скорость фотопечати снимка:	25 сек./снимок
Формат фото:	10x15 см.

Особенности интерфейса:	Удобный, отзывчивый (вероятно разработан на веб-технологии)
Работа с соц. сетями:	Instagram, V Kontakte, Facebook
Материалы корпуса:	Металл, поликарбонат, стекло

Достоинства:

1. Низкая стоимость терминала;
2. Отсутствие платы за франшизы;
3. Средняя скорость фотопечати;
4. Отсутствие платы роялти.

Недостатки:

1. Простой и неоригинальный внешний вид терминала;
2. Неудобный и невнимательно оформленный пользовательский интерфейс;
3. Дешевые материалы корпуса;
4. Низкое качество фотопечати снимка;
5. Небольшой дисплей терминала;
6. Неотзывчивый сенсорный дисплей.

1.2 Предполагаемые преимущества терминала

Целью данной работы является разработка автомата фотопечати обладающего оптимальным соотношением цены/качество. Поэтому комплектующие выбирались с характеристиками не хуже, чем у лидеров на рынке. Экономия не должна сказаться на качестве.

Таким образом, было принято решение использовать струйный принтер фотопечати с ЕСПЧ, обладающий втрое меньшей ценой при более высоком качестве печати, чем у термосублимационных. Скорость печати отличается в худшую сторону незначительно.

В качестве дисплея использовать не ЖК FullHD монитор, а ЖК телевизор сходного размера и разрешения. Разница в цене между двумя позициями существенная.

Поверхностно-звуковой сенсор имеет простую конструкцию, но также обладает рядом недостатков: высокая цена, низкая точность позиционирования, ложные срабатывания, зависимость от материала соприкосновения. Поэтому выбор пал на ИК-сенсор, как более точный дешевый и не зависящий от материала, с которым соприкасается.

В существующую конструкцию автомата внесены ряд визуальных улучшений, которые будут приведены на изображениях в приложении.

Интерфейс программного обеспечения терминала реализованный на основе анализа ошибок конкурентов, то же касается и выбора технологии, на которой построено разработанное ПО.

Приведенные выше решения снижают себестоимость одного автомата в двое, без ущерба качеству его работы, что позволит сформировать на рынке новое более выгодное предложение.

2. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка серверной и аппаратной части вендингового терминала для печати фото из Инстаграмм, как сказано в предыдущей главе. Для этого представим блок-схему данного проекта на Рис.5

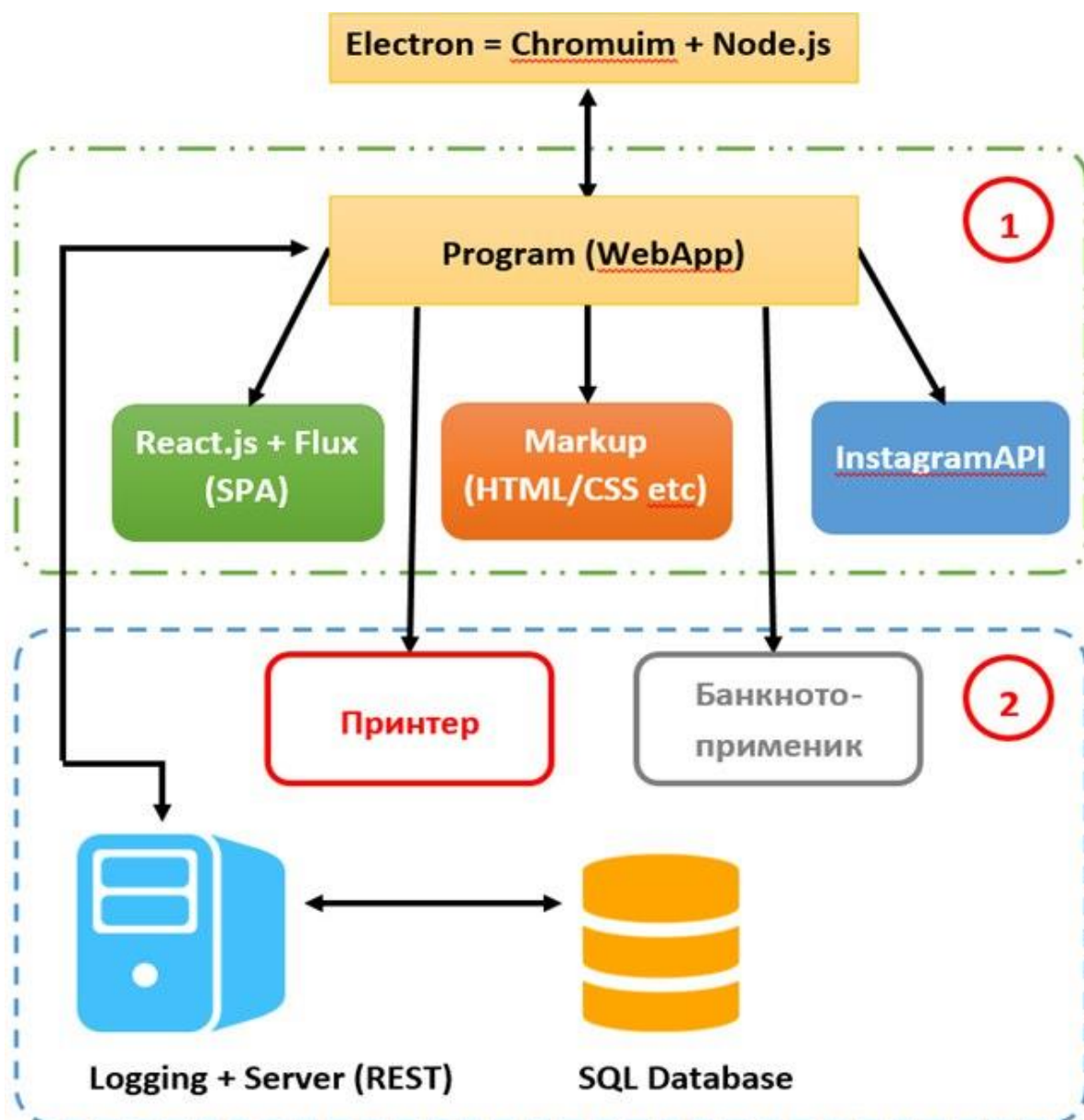


Рисунок 5. Блок-схема данного проекта

В данную работу входит: проектирование интерфейса системы администрирования, программная реализация серверной части и базы данных, реализация взаимодействия с фотопринтером и банкнотоприемником также, проектирование внешнего дизайна и внутреннего устройства терминала.

2.1. Выбор инструментария для разработки

В ходе выполнения данной работы были использованы следующие инструменты:

- Для проектирования интерфейса системы администрирования и внешнего дизайна корпуса был использован программный продукт Corel Draw x7;
- Для проектирования внешнего корпуса и логотипа терминала был использован программный продукт Autodesk Autocad;
- Для разработки внешнего корпуса и внутреннего устройства терминала был использован итальянский циркулярный станок Altera Pro 32. Для шпонирования деталей внешнего корпуса был использован мембранно-вакуумный пресс. Также для обработки мелких деталей корпуса были использованы инструменты: Фрезер ФМ-55/1000Э Интерскол, рейсмусовый станок Makita, дрель Makita и другое;
- Для реализации взаимодействия с банкнотоприемником была использована библиотека node-ssp, так как приложение написано на node.js библиотека для подобного рода устройств существует одна;
- В разрабатываемом проекте используется бумага формата А6, следовательно, существует необходимость точной настройки полей при печати, для этого был выбран браузер Mozilla Firefox, данный браузер поддерживает печать html-документов, следовательно возникает необходимость генерации страниц содержащих фотографии которые необходимо напечатать, для этого используется шаблон с заранее подготовленными CSS-стилями.

2.2. Проектирование системы администрирования

Для реализации системы администрирования была необходимость спроектировать интерфейс данной системы, в которой будет личный кабинет предпринимателя, который вступит во франчайзинговую сеть.

Для наглядности приведем блок-схему данной системы администрирования:



Рисунок 6. Блок-схема системы администрирования

Для того чтобы войти в личный кабинет, необходимо на нашем сайте нажать на кнопку «Вход в ЛК партнера». Сайт работает в тестовом режиме и представляет собой landing page – продающую страницу. Скриншот landing page, приведен на рисунке 7.



Рисунок 7. Скриншот продающей страницы

После чего пользователь попадает в окно авторизации ЛК партнера по адресу: www...ru/user , где вводит пару ID и пароль. Которые он получает с момента вступления во франчайзинговую сеть, в личном кабинете он видит только свои терминалы. Скриншот авторизации приведен на рисунке 8.

 Авторизация | ЛК партнера 

Для продолжения введите пару (ID | PASS):



ID: 0012

PASS: ● ● ● ● ● ● ●

ПОДТВЕРДИТЬ



Все личные данные, введенные пользователем в данной форме, отправляются на серверы Instagram **напрямую** и **не сохраняются** на наших серверах. Мы заботимся о защите этих данных.

Рисунок 8. Скриншот авторизации ЛК

После авторизации пользователь попадает в личный кабинет, в котором он сможет увидеть всю информацию о своем терминале, в каком он состоянии на данный момент, время работы с момента последнего отключения, количество карточек в фотопринтере, сумму в сетке. Скриншот личного кабинета приведен на рисунке 9.





Eric Cartman
г. Томск ID: 0012
[Тех. поддержка](#) | [Выйти](#)

● Терминал №: 0001 (Активен)

[Деактивировать](#)

Время работы: 6:23

Кол. карточек: 132/450

Сумма в стеке: 23000

✓ Проведенные операции

✗ Сообщения об ошибках

№:	t операции:	Кол. фото:	Сумма внесен.:	Примечание:
000001	12:35	2	50	-
000002	12:56	4	100	-
000003	13:25	2	50	-
000004	13:47	4	100	-
000005	13:58	4	100	-
000006	15:18	4	100	-

● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

● Терминал №: 0002 (Неактивен)

[Активировать](#)

Время работы: 3:54

Кол. карточек: 113/450

Сумма в стеке: 1200

✓ Проведенные операции

✗ Сообщения об ошибках

№:	t ошибки:	Примечание:
000001	15:25	-
000002	15:56	-
000003	15:58	плохое качество печати
000004	16:54	завис
000005	17:36	***OUT OF CARTS***

Рисунок 9. Личный кабинет партнера

В личном кабинете открыв вкладку «Проведенные операции» он сможет увидеть: номер операции, время операции, количество купленных фотографий, внесенная сумма и примечания - это ошибки, некорректная работа и тд. Во вкладке «Сообщения об ошибках» он сможет увидеть сообщения от пользователей. Например: терминал завис, плохое качество печати, не принимает купюры.

Каждый терминал для удобства представлен отдельной таблицей, в которую занесены данные данного терминала.

В личном кабинете есть возможность удаленного управления терминалом, если терминал активен, предприниматель может его «Деактивировать», также если терминал не активен его можно «Активировать».

Для того, что войти в систему на правах администратора, необходимо дописать в адресной строке `www....ru/ + «key»`, key знает только круг администраторов. Это необходимо для защиты от несанкционированного доступа. После чего, администратор попадает в окно авторизации, скриншот авторизации личного кабинета администратора приведен на рисунке 10.

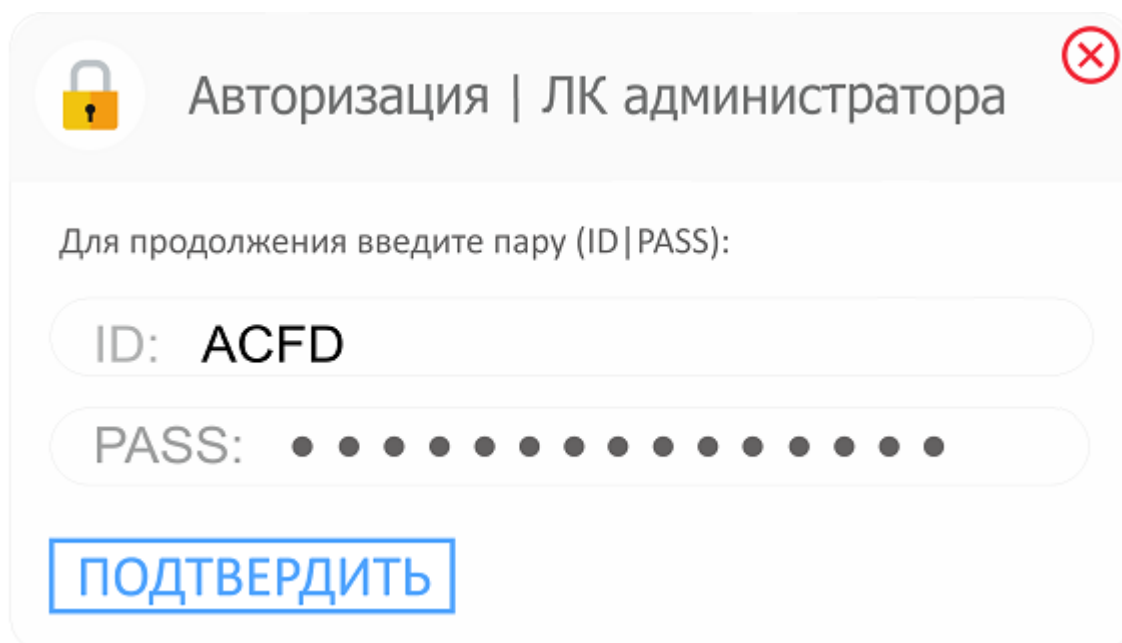


Рисунок 10. Авторизация личного кабинета администратора

После авторизации администратор попадает в личный кабинет, в котором он видит всех пользователей, скриншот личного кабинета приведен на рисунке 11.

Supervisor

Пользователей: 1/3 Терминалов: 1/4

[Ошибки](#) [Список пользователей](#) [Выйти](#)

ID:

Локация:

Выберите действие: [Найти](#) | [Удалить](#) | [Изменить](#)

	ID пользователя:	ФИО	Кол. терминал.:	Локация:
●	0012	Eric Cartman	2	г.Томск
●	1021	asdatest1	1	Berlin
●	3506	dsdtest3	1	Moscow

Рисунок 11. Авторизация личного кабинета администратора

В личном кабинете администратор может увидеть: количество пользователей онлайн/офлайн, количество терминалов всех пользователей, также существует возможность поиска пользователей по ID и локации. Администратор может изменить данные пользователя или удалить его, если данный пользователь вышел из франчайзинговой сети. Для удобства пользователи представлены в виде таблицы, в которой : ID пользователя, ФИО,

количество терминалов, локация. Выбрав пользователя администратор переходит на страницу с терминалами пользователя, которая представлена на рисунке 12.

Supervisor

Пользователей: 1/3 Терминалов: 1/4

[Ошибки](#)
 [Список пользователей](#)
 [Выйти](#)

●
Терминал №: 0001 (Активен)
Деактивировать

✓
Проведенные операции

✗
Сообщения об ошибках

Время работы: 6:23

Кол. карточек: 132/450

Сумма в стеке: 23000

№:	t операции:	Кол. фото:	Сумма внесен.:	Примечание:
000001	12:35	2	50	-
000002	12:56	4	100	-
000003	13:25	2	50	-
000004	13:47	4	100	-
000005	13:58	4	100	-
000006	15:18	4	100	-

●
Терминал №: 0002 (Неактивен)
Активировать

✓
Проведенные операции

✗
Сообщения об ошибках

Время работы: 3:54

Кол. карточек: 113/450

Сумма в стеке: 1200

№:	t ошибки:	Примечание:
000001	15:25	-
000002	15:56	-
000003	15:58	плохое качество печати
000004	16:54	завис
000005	17:36	***OUT OF CARTS***

Рисунок 12. Страница с терминалами выбранного пользователя

На данной странице администратор может увидеть: количество терминалов данного пользователя, информацию о терминалах. Также администратор имеет право «Деактивировать» терминал, если

предприниматель не выполняет условия договора. Для того чтобы вернуться, в личный кабинет необходимо перейти по ссылке «Список пользователей».

2.3. Программная Реализация системы администрирования

Система администрирования представляет собой RESTful-сервис с возможностями просмотра информации через личный кабинет. Сервис реализован на node.js с помощью framework Express JS. В качестве СУБД используется MySQL.

2.3.1 Реализация RESTful-сервиса

REST (Representational state transfer) – это стиль архитектуры программного обеспечения для распределенных систем, таких как World Wide Web, который, как правило, используется для построения веб-служб. Термин REST был введен в 2000 году Роем Филдингом, одним из авторов HTTP-протокола. Системы, поддерживающие REST, называются RESTful-системами.

В системе поддерживаются следующие конечные точки:

- GET/deposits POST/ deposits – чтение и запись информации о внесенных средствах;
- GET/orders POST/orders – чтение и запись информации о заказах;
- GET/errors POST/errors – чтение и запись информации об ошибках;
- GET/consumables POST/ consumables – чтение и запись информации о расходных материалах;

Обращение к данным конечным точкам исходит по мере работы пользователя с приложением.

Примеры реализации одной из конечных точек:

```
app.post('/orders', function(req, res) {  
    var time = req.body.time;  
    var order_total_price = req.body.order_total_price;  
    var photo_amount = req.body.photo_amount;  
    checkValid(time, order_total_price, photo_amount);  
    res.end();  
});
```

```

        insertIntoTable('orders', {time: time, order_total_price:
order_total_price, photo_amount: photo_amount});
        bot.sendMessage(groupId, "*Заказ:* \n*Время*: " + time +
"\n*Сумма*: " + order_total_price + " ₴*\n*Фотографий*: " +
photo_amount , {caption: "I'm a bot!", parse_mode: "Markdown"});
    });

```

Здесь описывается функция обрабатывающая POST-запрос по маршруту /orders который соответствует совершаемым заказам. В данной функции в начале происходит считывание переданных данных и проверка их на правильность. При передачи некорректных данных запрос заканчивается ошибкой. Далее происходит вставка данных в таблицу и отправка сообщения в Telegram.

Ключевые моменты реализации RESTful-сервиса представлены в приложении Н.

2.3.2. Взаимодействие с личным кабинетом

Часть серверного приложения с которой взаимодействует предприниматель при просмотре информации на своем терминале реализовано в виде динамического web-приложения взаимодействующего с базой данных. Данная часть приложения также реализована с помощью node.js и Express JS. Скриншот данной части приложения приведен на Рис.9.

2.4. Реализация базы данных

В ходе разработки серверной части была разработана концептуальная модель базы данных которая представлена на рисунке 13. В качестве СУБД использовалась MySQL. Обмен информации с сервером MySQL осуществлялся с помощью библиотеки node-mysql.

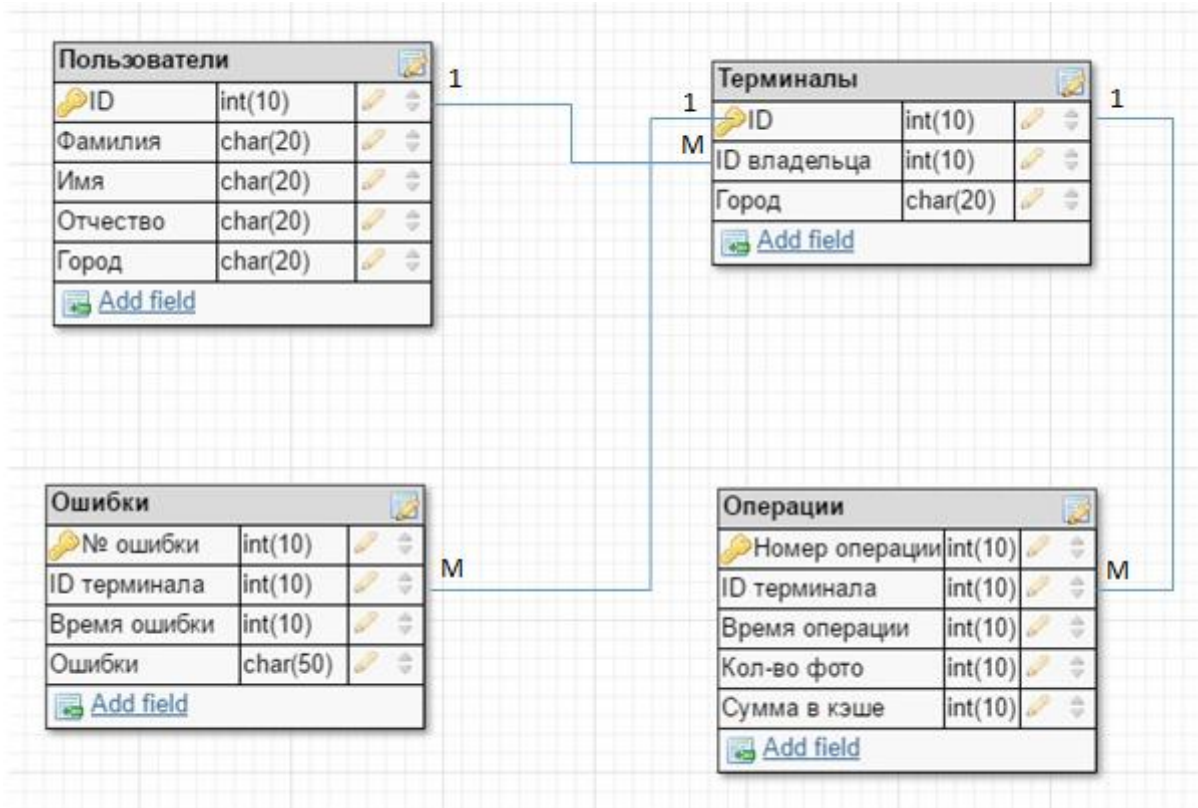


Рисунок 13. Концептуальная модель БД

Разработанная концептуальная модель содержит следующие сущности:

- Пользователи;
- Терминалы;
- Ошибки;
- Операции.

Сущность пользователей состоит из:

- ID;
- Фамилия;
- Имя;
- Отчество;

- Город.

Сущность терминалов состоит из:

- ID;
- ID владельца;
- Город.

Сущность ошибок состоит из:

- Номер ошибки;
- ID терминала;
- Время ошибки;
- Ошибки.

Сущность операций состоит из:

- Номер операции;
- ID терминала;
- Время операции;
- Количество фотографий;
- Сумма в кэше.

2.5. Логика работы системы администрирования терминалов

В разрабатываемую систему можно войти как администратором, так и пользователем. Администратор видит все существующие терминалы, в каком они находятся состоянии, количество расходных материалов, суммы в стеке и др. Пользователи (предприниматели) могут видеть только свои терминалы, для этого им выдается логин/пароль для входа в систему. Также пользователям будут приходить оповещения, это заказы которые совершены на его терминалах, ошибки которые могут появляться в ходе работы, оповещения будут осуществляться посредством сообщений через мессенджер Telegram.

2.5.1 Отправка информационных сообщений API-Telegram

В системе имеется возможность информирования предпринимателей о совершенных действиях на терминале с помощью мессенджера Telegram. Данная возможность реализована с помощью Bot API Telegram, который позволяет наладить автоматическую отправку личных сообщений.

Для этого необходимо:

- Наличие приложение Telegram;
- Получение разрешение на отправку сообщений созданным ботом предпринимателям;

Для реализации на сервере функционала бота используется библиотека node-telegram-bot-api. Для начала необходима регистрация бота в мессенджере Telegram, после которой выдаются его личные данные. Инициализация бота происходит следующий образом:

```
var TelegramBot = require('node-telegram-bot-api');  
var bot = new TelegramBot(token, {polling: false});
```

Здесь подключается библиотека и создается объект бота со следующими параметрами: token который необходим для идентификации бота и polling=false для установки режима в котором производится ручной запрос уведомления.

Далее в необходимом участке приложения происходит отправка сообщения используя конечную точку messages.sendMessage API Telegram в

необходимый диалог, что с использованием библиотеки node-telegram-bot-api реализуется следующим образом:

```
bot.sendMessage(groupId, "*ОШИБКА:* \n*Время:* " + time +  
"\n*Текст:* " + error_log , {caption: "I'm a bot!", parse_mode:  
"Markdown"});
```

При отправке сообщений указывается ID диалога в который необходимо отправить сообщение, текст самого сообщения и параметры указывающие на то как будут отображаться сообщения.

Результат работы отправки сообщений представлен на рисунке 14.

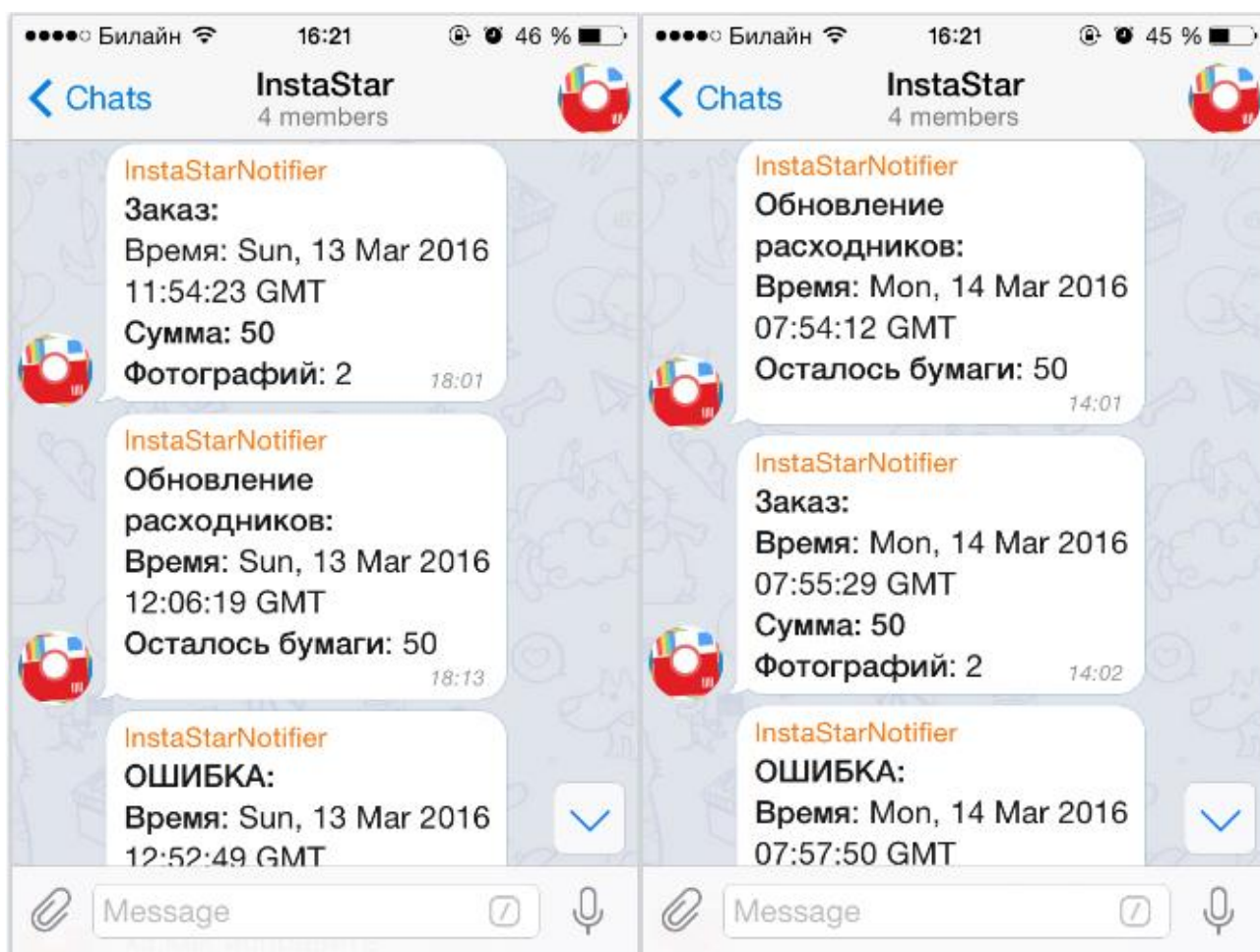


Рисунок 14. Диалог мессенджера Telegram

2.6. Реализация взаимодействия с фотопринтером

Для данного проекта был выбран струйный принтер Epson l800. Во-первых, он более доступный среди аналогов, специализированных на печати фотографий. Во-вторых, отличное качество фотографий. В-третьих, он прост в управлении.



Рисунок 15. струйный принтер Epson l800

Доступные средства печати предоставляемые API Electron обладают следующим недостатком: отсутствие настраиваемых полей печати. В разрабатываемом проекте используется бумага формата А6 следовательно существует необходимость точной настройки полей при печати. Следовательно, был поиск средств печати. Для этого был выбран браузер Mozilla Firefox. Данный браузер поддерживает печать html-документов соответственно возникает необходимость генерации страниц содержащих фотографии которые необходимо напечатать. Для этого используется шаблон с заранее подготовленными CSS-стилями.

Шаблон выглядит следующим образом:

```
<div class="editor-container" style="">
  <div class="photo">
          this.height      ?
```

```

this.classList.add('wide')    :    (this.width    ==    this.height    ?
this.classList.add('square') : this.classList.add('narrow'))"/>
    </div>
    <div class="caption">
        <span    class="${classNames('caption-name',    {'off':
!model.toggles.username}})"                                style="float:
left">${model.user.username}</span>
        <div style="float: right;">
            <span            class="${classNames('caption-likes',
{'off': !model.toggles.likes}})">
                 ${model.likes.count}
            </span>
            <span            class="${classNames('caption-date',
{'off': !model.toggles.date}})">${model.created_time}</span>
        </div>
        <div style="clear: both;"></div>
    </div>
    <div class="description">
        <div            contentEditable="true"            class="textarea"
name="desc"                                placeholder="Add a
comment...">${model.caption.text}</div>
    </div>
    <div            class="${classNames('geotag',            {'off':
!model.toggles.location,    'disabled':    model.location    ==    null,
'with-logo':    model.toggles.logo}})"><i            class="fa            fa-map-
marker"></i>${            model.location            !=            null            ?
model.location.street_address + ' ' + model.location.name : ''
}</div>

```

На одной сгенерированной странице располагается не более двух фотографий, генерация страниц выглядит следующим образом:

```

for (i = 0; i < length; i+= 2) {
    body = template(photos[i]) + template(photos[i + 1]);
    writeFile('./printpages/print' + i + '.html', base + body
+ ending);}

```

```

    if (photos.length % 2) {
        body = template(photos[photos.length - 1]);
        writeFile('./printpages/print' + i + '.html', base + body
+ ending);}

```

После чего управление передается модулю, который программно управляет Mozilla Firefox и вызывает операцию «бесшумной» печати. Для управления браузером используется web-драйвер selenium.

Управление браузером по печати осуществляется следующим образом:

```

var firefox = require('selenium-webdriver/firefox');
var config = {
    pagesPath: 'instfolder\\printpages\\',
    firefoxProfilePath: 'instaprofile'}

```

Подключение модуля selenium, создание объекта конфигурации.

```

    var profile = new
firefox.Profile(config.firefoxProfilePath);
    var options = new firefox.Options().setProfile(profile);
    var driver = new firefox.Driver(options);

```

Загрузка профиля Mozilla Firefox содержащего необходимые настройки и инициализация драйвера.

```

    var files = fs.readdirSync(config.pagesPath);
    var printpageRegex = /^print\d+\.html$/;
    if (files.length <= 0) return;
    for (var i = 0; i < files.length; i++) {
        var filePath = config.pagesPath + files[i];
        if (fs.statSync(filePath).isFile() &&
printpageRegex.test(files[i])) {
            driver.get(filePath);
            driver.executeScript('window.print()');}
    }
    driver.quit();

```

Чтение страниц с фотографиями. Загрузка страниц в браузере и выполнение команды печать.

2.7. Реализация взаимодействия с банкнотоприемником

Для данного проекта был выбран банкнотоприемник NV10 USB - Innovative Technology. Во-первых, данный банкнотоприемник связывается с ЭВМ высшего уровня по USB-порту, что удобно для его использования. Во-вторых, для данного аппарата была найдена библиотека node-ssp и документация к ней. В-третьих, он более доступный в цене, в отличие от его аналогов.

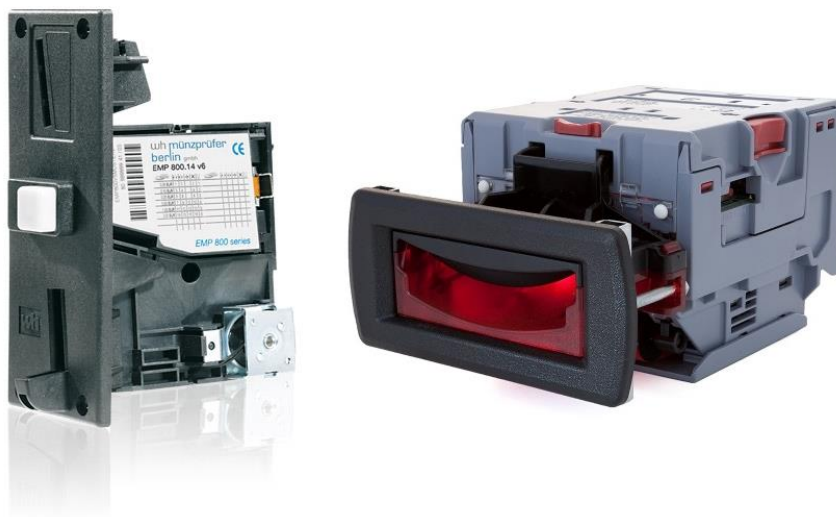


Рисунок 16. Банкнотоприемник NV10 USB

Для связи ЭВМ верхнего уровня банкнотоприемник использует собственный протокол SSP, который в свою очередь использует интерфейс RS-232. Следовательно, была выбрана библиотека node-ssp для обеспечения взаимодействия с web-приложением.

2.7.1 Протокол eSSP

Протокол eSSP предоставляет защиту и надежность данных передаваемых между приемником и ЭВМ верхнего уровня. В нем используется ключ шифрования длиной 128 бит, который разделен на две части. Младшие 64 бита фиксированные и записываются производителем. Старшие 64 бита записываются в ключ после установления соединения между ЭВМ и банкнотоприемником, для того чтобы в каждой сессии использовался уникальный ключ.

eSSP – это безопасный последовательный интерфейс который спроектирован для решения проблем, которые имели протоколы использовавшиеся ранее. Среди таких проблем:

1. Подмена акцептора;
2. Перепрограммирования;
3. Внешнего вмешательства.

Интерфейс построен на модели «ведущий-ведомый», где в роли «ведущего» выступает ПК, а в роли «ведомого» сам приемник. Передача данных осуществляется по асинхронному последовательному порту.

Целостность данных гарантируется использованием чек-суммы CRC длиной 16 бит для каждого переданного пакета. Каждое устройство работающее с этим протоколом имеет уникальный серийный номер. Этот номер используется для подтверждения подлинности устройства, перед тем как принять данные о полученном депозите.

2.7.2 Используемые команды eSSP

- Ready – устройство информирует о своей готовности;
- Read note – устройство сообщает о том, что прочитана купюра с указанным номиналом;
- Reject_banknote – отклонение приема купюр;
- Disable – отключение устройства;
- CREDIT note – принять прочитанную банкноту;
- Safe_note_jam – механический сбой приема банкноты;
- Fraud_attempt – устройство информирует о попытке мошенничества;
- Note_rejected – устройство информирует об отклонении купюры;
- Error – информирование о произошедших ошибках.

2.7.3. Реализация взаимодействия с банкнотоприемником

```
var ssp = require('ssp');
var notes = {
  1:"10RUB",
  2:"50RUB",
  3:"100RUB",
  4:"1000RUB",
  5:"5000RUB"
};
```

Подключение библиотеки node-ssp, задание принимаемых купюр.

```
ssp = new ssp({
  device: 'COM3 ',
  type: "nv10usb",
  currencies:[0,1,1,1,1,0]
});
```

Инициализация объекта eSSP с заданием параметров: номер порта к которому подключен приемник, название устройства, принимаемые купюры (50, 100, 500, 1000, 5000).

```
ssp.init(function(){
  ssp.on('ready', function(){
    console.log("Device is ready");
    ssp.enable();
  });
});
```

Инициализация устройства. Установка обработчика получения сигнала готовности устройства – при получении данного сигнала происходит отправка сигнала о разрешении работы и логирование в консоль.

```
ssp.on('read_note', function(note){
  if(note>0) {
    console.log("GOT",notes[note]);
    ssp.emit('read:bill', note, ssp);
  }
});
```

Обработчик получения сигнала о принятой купюре. Если номинал купюры корректный, то данные отправляются на дальнейшую обработку.

```
ssp.on('disable', function(){
  console.log("disabled");
});
ssp.on('note_cleared_from_front', function(note){
  console.log("note_cleared_from_front");
});
```

```

    ssp.disable();
  });
  ssp.on('note_cleared_to_cashbox', function(note) {
    console.log("note_cleared_to_cashbox");
    ssp.disable();
  });
  ssp.on('credit_note', function(note) {
    console.log("CREDIT", notes[note]);
    ssp.disable();
  });
  ssp.on("safe_note_jam", function(note) {
    console.log("Jammed", note);
    ssp.disable();
  });
  ssp.on("unsafe_note_jam", function(note) {
    console.log("Jammed inside", note);
    ssp.disable();
  });
  ssp.on("fraud_attempt", function(note) {
    console.log("Fraud!", note);
    ssp.disable();
  });
  ssp.on("stacker_full", function(note) {
    console.log("I'm full, do something!");
    ssp.disable();
  });

```

Установка обработчиков на различные сигналы такие как, механический сбой приема банкноты, о попытке мошенничества, о произошедших ошибках. При возникновении серьезных проблем осуществляется отключение приемника.

```

  ssp.on('read:bill', function (note, ssp) {
    cb(note, ssp);
  });

```

Отправка данных о принятых купюрах на дальнейшую обработку.

ПРИЛОЖЕНИЕ М

МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

1. Введение

Целью данного раздела выпускной квалификационной работы является оценка коммерческого потенциала, перспективности и ресурсоэффективности разработки, а также выявление возможных вариантов развития проекта.

Готовый продукт, который будет получен в ходе выполнения данной работы, представляет собой вендинговый аппарат для фотопечати из Instagram, на бумаге формата Polaroid. На основании этого можно предположить, что данным аппаратом будет пользоваться обширная аудитория, так как социальная сеть Instagram, пользуется большим спросом по всему миру и насчитывает более двухсот миллионов пользователей.

Благодаря применению современных технологий в данном проекте, аппарат полностью работает в автономном режиме, что значительно уменьшает затраты на персонал и его обслуживание.



Рисунок 27. Вендинговый терминал фотопечати

Для достижения поставленных целей проводится SWOT-анализ, это анализ сильных и слабых сторон данного проекта, возможностей и угроз исходящий из окружающей среды затем установление цепочек и связей между ними, проводится с помощью вспомогательных таблиц (матриц). SWOT анализ является одновременно простым и качественным инструментом для оценки конкурентоспособности терминала на рынке.

Достижение цели обеспечивается решением следующих задач:

- Выявить сильные и слабые стороны терминала и сравнить их с конкурентами;
- Выявить возможности и угрозы внешней среды;
- Связать сильные и слабые стороны с возможностями и угрозами;
- Сформулировать основные направления развития терминала.

С учетом решения данных задач была сформирована структура и содержание раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение».

Целью данной работы является создание терминала фотопечати из Instagram. Таким образом, научные исследования в рамках проекта могут быть продолжено по следующим направлениям: совершенствование защищенности передачи данных, оптимизация скорости работы интерфейса, совершенствование технологии печати, повышение функциональных возможностей терминала, его скорости и качества работы. Интеллект основан на работе искусственной нейронной сети, обучение которой производится с применением генетических алгоритмов. Указанные технологии на сегодняшний день являются одними из самых популярных в данной области исследований, и имеют множество вариантов применения.

2. Технология SWOT

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

SWOT анализ проходит в несколько этапов.

Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые появились или могут появиться в его внешней среде. SWOT-анализ нужен для того, чтобы появилась отчетливая картина, состоящая из наиболее подходящей возможной информации и данных а также, чтобы сложилось понимание внешних сил, тенденций и подводных камней, в условиях которых проект будет реализован. В таблице 1 приведен результат SWOT-анализа для разрабатываемого продукта

Таблица 4

Матрица SWOT

	Сильные стороны 1. Простой и органичный дизайн корпуса. 2. Понятный и удобный интерфейс приложения. 3. Уменьшение затрат на печать снимка. 4. Улучшенное качество снимка. 5. Оригинальный и привлекающий внимание логотип. 6. Более доступная партнерская программа	Слабые стороны 1. Инфракрасная сенсорная панель. 2. Не достаточно высокая скорость печати. 3. Отсутствует стек в купюроприемнике.
Возможности 1. Достаточное количество свободных		

ниш. 2. Тенденция к росту спроса. 3. Возможность печати снимков из других социальных сетей. 4. Доступность терминалов, снижением стоимости паушального взноса.		
Угрозы 1. Появление на рынке конкурентов. 2. Отсутствие выгодного расположения терминала. 3. Отсутствие спроса на данный проект.		

После описания четырех областей SWOT переходим ко **второму этапу**. Он состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон проекта внешними условиями окружающей среды. Это соответствие или несоответствие поможет выявить степень необходимости проведения стратегических изменений. В рамках второго этапа построим интерактивную матрицу проекта, которая поможет разобраться с комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT.

Таблица 5

Интерактивная матрица проекта (сильные стороны)

	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>	<i>C6</i>
<i>B1</i>	+	-	-	+	+	+
<i>B2</i>	-	-	-	+	-	+
<i>B3</i>	-	+	-	+	-	-
<i>B4</i>	+	+	+	+	+	-

Таблица 6

Интерактивная матрица проекта (слабые стороны)

	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>
<i>У1</i>	+	+	-
<i>У2</i>	-	-	-
<i>У3</i>	+	+	-

Анализ интерактивных таблиц представленных в форме записи, показывает корреляцию сильных сторон и возможностей и слабых сторон и угроз. Каждая из записей представляет собой направление реализации проекта. В тех случаях, когда две или несколько возможностей коррелируют с одними и теми же сильными сторонами, с большой вероятностью можно говорить об их единой природе.

В рамках **третьего этапа**, составим итоговую матрицу SWOT анализа.

Таблица 7

SWOT анализ

	<i>Сильные стороны</i> 1. Простой и органичный дизайн корпуса. 2. Понятный и удобный интерфейс приложения. 3. Уменьшение затрат на печать снимка. 4. Улучшенное качество снимка. 5. Оригинальный и привлекающий внимание логотип. 6. Более доступная партнерская программа	<i>Слабые стороны</i> 1. Инфракрасная сенсорная панель. 2. Не достаточно высокая скорость печати. 3. Отсутствует стек в купюроприемнике.
<i>Возможности</i> 1. Достаточное количество свободных	1-1: Корпус терминала выполнен из качественных	1-3: Отсутствие стека приносит крайние неудобства

ниш. 2. Тенденция к росту спроса. 3. Возможность печати снимков из других социальных сетей. 4. Доступность терминалов, снижением стоимости паушального взноса.	материалов, дорогого дерева и освещенного стекла, что позволяет ему достойно выглядеть на фоне любых торговых центров. 1-2: Простой и интуитивный интерфейс дает возможность пользоваться терминалом практически каждому. 1-6, 4-6: Благодаря доступности терминалов, появляется возможность занять более выгодные расположения в ТРЦ. 2-4, 2-6: Благодаря улучшенному качеству снимков и более доступной партнерской программе, растет спрос.	использования купюроприемника. 2-2, 3-2: Невысокая скорость печати, может повлечь за собой потерю клиентов. 2-1: Инфракрасная сенсорная панель из-за своих габаритных размеров причиняет неудобства пользователю.
Угрозы 1. Появление на рынке конкурентов. 2. Отсутствие выгодного расположения терминала. 3. Отсутствие спроса на данный проект.	1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6: Появление на рынке конкурентов, способных внести что-то новое в данный проект. 3-1, 3-2: Смена дизайна внешнего корпуса и интерфейса терминала. 3-4: Улучшение качества и стоимости снимков.	1-2: Появление конкурентов с более удобными сенсорными панелями. 3-2: Не высокая скорость печати может повлечь за собой отсутствие спроса на данный терминал.

SWOT-анализ позволил выявить слабые и сильные стороны проекта, которые будут учтены в соответствии с имеющимися возможностями и угрозами. Перспективы проекта заключаются в том, что на данный момент

социальными сетями, такими как Instagram, пользуется достаточно обширная аудитория и количество зарегистрированных пользователей с каждым днем только растет, т.к. терминал работает в автономном режиме, любой заинтересованный предприниматель может купить данный терминал и легко получать с него прибыль. Разработанный терминал имеет наибольшие габаритные размеры, что снижает затраты на аренду торговой площади, низкое энергопотребление. Себестоимость фотоснимка не превышает 6% от его стоимости. Таким образом высокая маржа, низкий уровень затрат и широкая аудитория потребителей из разных социальных категорий. Основной целевой аудиторией данного терминала стоит считать молодое поколение возрастом до 25 лет, активно пользующимся социальной сетью Instagram.

4. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Морфологический подход основан на систематическом исследовании всех теоретически возможных вариантов, вытекающих из закономерностей строения (морфологии) объекта исследования. Синтез охватывает как известные, так и новые, необычные варианты, которые при простом переборе могли быть упущены. Путем комбинирования вариантов получают большое количество различных решений, ряд которых представляет практический интерес.

Морфологический подход для определения альтернатив развития проекта требует выполнения четырёх задач:

1. Дать точную формулировку проблемы исследования;
2. Раскрыть все важные морфологические характеристики объекта исследования;
3. Раскрыть возможные варианты по каждой характеристике;
4. Выбрать наиболее желательные функционально конкретные решения.

Все указанные выше морфологические параметры сведены в морфологическую матрицу (Таблица 5), где для каждого параметра выделены несколько возможных вариантов.

В качестве морфологических характеристик в данной работе можно выделить характеристики терминала и технологии разработки ПО. Приведем разъяснения относительно каждого пункта морфологической матрицы.

Таблица 8

Морфологическая таблица проекта

	1	2	3
А. Источники фото	Социальные сети	Социальные сети, мобильные телефоны	Социальные сети, мобильные телефоны, флэш носители
Б. Технология ПО терминала	Веб-ориентированная	Настольное приложение	...
В. Способ исполнения ПО терминала	Исполнение на сервере	Локальное исполнение	...
Г. Способ передачи данных на сервер	Защищенный	Открытый (незащищенный)	Совмещенный
Д. Способ ввода данных в терминал	Аппаратная клавиатуры	Экранная клавиатура	...
Е. Способ хранения данных	В базе данных на сервере	На носителях памяти терминал	...
Ж. Тип фотопринтера	Лазерный	Струйный	Термосублимационный
З. Тип сенсора дисплея	ИК-сенсор	Емкостной	ПАВ-сенсор

В настоящий момент ведется работы по расширению функциональных возможностей терминала, а именно, в области увеличения числа поддерживаемых сервисов-источников фото материалов.

Также ведутся работы по защите обмена данных между клиентской и серверной частью ПО, а также серверами социальных сетей. Предполагается использовать совмещенный способ защиты данных – шифрование только пользовательской информации, не касаясь сервисных данных без ценности для злоумышленников. Такой подход можно считать наиболее оптимальным по соотношению производительность/защищенность.

В разрабатываемом терминале используется экранная клавиатура, как устройства ввода информации от пользователя. Такое решение позволило сэкономить средства на покупку аппаратного устройства, и в то же время устранить возможность для перехвата вводимых данных различными кейлоггерами и другим вредоносным ПО.

Струйный тип печати является оптимальным по соотношению цены оборудования/качества, но имеет высокую стоимость печати относительно более дорогих устройств фотопечати, использующих термосублимационную технологию. Планируется при дальнейшем развитии проекта перевести терминала на данный вид принтеров.

Тип сенсора дисплея влияет на точность нажатий пользователя и, соответственно на отзывчивость и качество терминала в целом. Исходя из того, что емкостные сенсоры имеют чрезмерно высокую цену, выбор стоит между ИК (инфракрасные-) и ПАВ (поверхностно акустические волновые) сенсорами, которые имеют приемлемую цену при сопоставимом качестве работы.

На данный момент из всех представленных вариантов решений реализовано решение А1Б1В2Г2Д2Е2Ж2З1. Это же решение может быть в дальнейшем улучшено путём добавления мобильных устройств в качестве источников фото, а также защиты обмена данными: А2Б1В2Г3Д2Е2Ж2З1.

При дальнейшем развитии проекта, накоплении достаточного количества средств планируется перевод автоматов на термосублимационную печать, которое положительно отразится на прибыльности их работы: А2Б1В2Г3Д2Е2Ж3З1.

5. Вывод

Технологии и методы, применённые в этом разделе к разрабатываемому проекту, позволили объективно оценить его коммерческий потенциал и перспективность дальнейшей разработки. По технологии QUAD проект получил достаточно высокую оценку, что говорит о его большом потенциале. Однако для реализации всего потенциала проекта потребуются значительные вложения, как финансовые, так и человеческих ресурсов.

Морфологический подход определения возможных альтернатив проведения научных исследований показал, что у проекта есть множество путей развития, при этом каждый из вариантов имеет свои преимущества. Исследование всех возможных вариантов решений является наиболее приемлемым для данного проекта, так как в таком случае значительно увеличивается шанс получения наиболее эффективного решения. Однако такой подход требует большого количества времени. Поэтому в условиях ограниченного времени следует рассмотреть в первую очередь наиболее перспективные решения.