

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Обоснование необходимости разработки программного обеспечения

Цель экономического раздела дипломного проекта – рассчитать затраты на разработку программного обеспечения и определить экономическую эффективность от его внедрения.

В рамках дипломного проекта разрабатывается сервис по поиску алкогольных напитков.

Сервис будут использовать люди, которые любят путешествовать и не любят рисковать в плане выбора напитков. Продукт будет широко применим среди различных категорий людей из-за того, что там будут предоставлены разные напитки с разным ценовым диапазоном.

В отличие от других приложений данное приложение нацелено только на напитки, что делает его более узкоспециальным, а значит им будут пользоваться только те, люди, кто в этом действительно заинтересован.

Создание программного продукта, как и любого другого продукта, должно быть обосновано также и с экономической точки зрения. Ввод в эксплуатацию программного продукта требует достаточно крупных денежных и временных затрат, поэтому при его выборе необходимо оценить, через какое время вернутся вложенные деньги и прочие ресурсы и что возможно будет получить в результате разработки. Проектирование заведомо не пользующимся спросом программного продукта не может являться целесообразным капиталовложением.

Программные средства вычислительной техники являются сложным продуктом, имеющим определённые особенности. Задачи, возложенные на программные средства, как правило, можно решить традиционными методами, не прибегая к использованию вычислительной техники. Но затраты ресурсов в этом случае многократно возрастают и сводят на нет выгоду от решения задачи.

Разработка программных средств требует определенных интеллектуальных и трудовых затрат, а также обязательного использования компьютерной техники, что определяет особенности расчета себестоимости программного продукта.

Проведённый в разделе 1 сравнительный анализ аналогов и прототипов показал, что они имеют ряд недостатков. Это позволит разрабатываемому программному продукту найти своих потребителей.

4.2 Этапы разработки программного обеспечения

Для разработки программного обеспечения необходимо время и структура этапов разработки, которое выражается в количестве недель, затраченных на его разработку. Стадия разработки программного средства может быть разделена на следующие этапы:

- проектирование;
- реализация;
- тестирование;
- доработка.

Каждый этап включает набор действий, процессов, задач, по завершению которых происходит переход к следующему пункту цикла.

К этапу «Проектирование» относится определение, спецификация, анализ и модификация аппаратно-программной архитектуры проекта программы и базы данных. На этом этапе создается основной план поведения программы, главный набор ее действий. Ошибки в проектировании структуры программы очень трудно исправить в дальнейшем, т.к. их исправление может привести к полной переделке ранее написанных модулей. На данный этап отводится довольно длительное время, так как качественно выполненное проектирование позволяет сократить временные затраты на последующие этапы разработки.

На этапе «реализация» происходит непосредственно реализация спроектированного продукта, т.е. воплощение в программном коде модулей, разработанных на предыдущем этапе. Данный этап является самым продолжительным и составляет от 40 до 60% от всего времени разработки. На этапе реализации поведение программы выстраивается на основе выбранных при проектировании технологий.

На этапе «Тестирование и испытание системы» проводится проверка соответствия результата этапа реализации с результатами, полученными на этапе проектирования. По продолжительности данный этап занимает около 25% времени разработки.

На этапе «Доработка» проводится заключительный приёмо-сдаточные испытания, при необходимости – внесение незначительных исправлений в программный продукт и оформление заключительных глав пояснительной записки.

Диаграмма, отображающая стадии разработки программного обеспечения, приведена на рисунке 4.1.

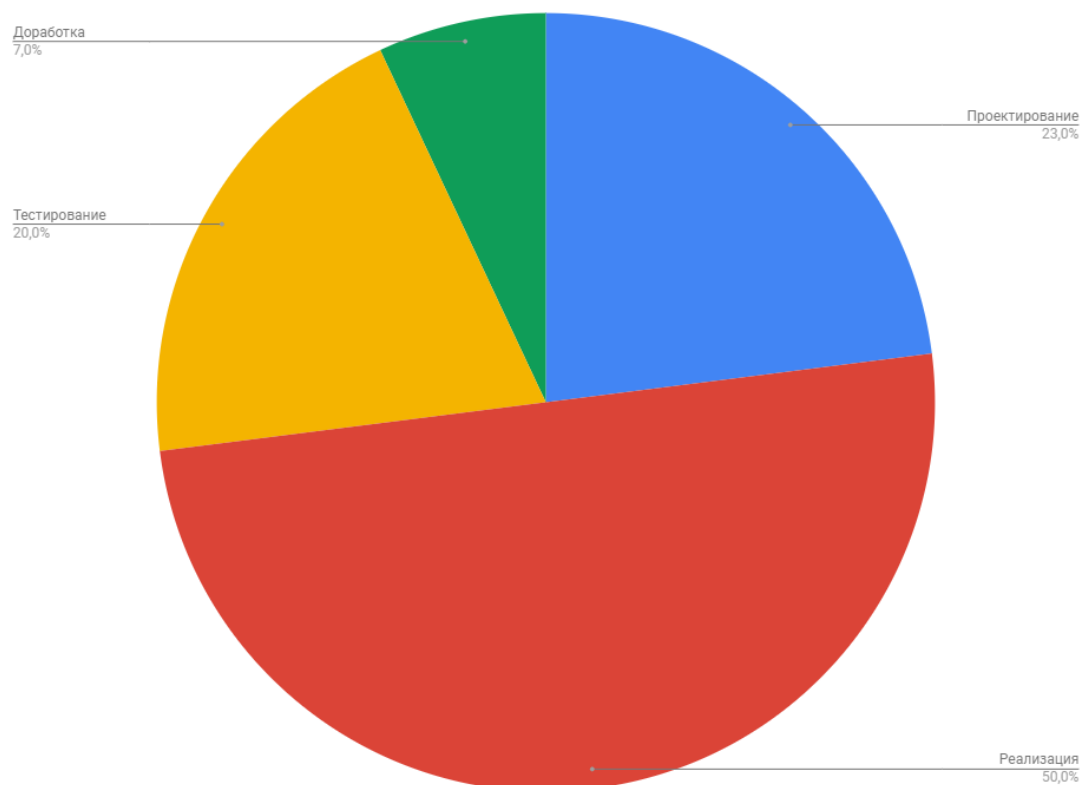


Рисунок 4.1 – Этапы разработки программного обеспечения

В таблице 4.1 представлена структура этапов и время в неделях и процентном соотношении для каждого этапа, необходимого для разработки продукта.

Таблица 4.1 – Время этапов разработки ПО

Этап разработки	Затраты времени, недели	Процент от общего времени, %
Проектирование	2,76	23
Реализация	6	50
Тестирование	2,4	20
Доработки	0,84	7
Итого	12	100

4.3 Составление сметы затрат на разработку программного обеспечения

Стоимостная оценка ПО предполагает составление сметы затрат, которая в денежном выражении включает следующие статьи расходов:

- материалы и комплектующие (М);
- электроэнергия (Э);

- основная заработная плата разработчиков (Зо);
- дополнительная заработная плата разработчиков (Зд);
- отчисления на социальные нужды (Зсз);
- амортизация основных средств и нематериальных активов (А);
- расходы на спецоборудование (Рс);
- накладные расходы (Рн);
- прочие прямые расходы (Пз).

Материалы и комплектующие. Отражают расходы на магнитные носители, бумагу, красящие ленты и другие материалы, необходимые для разработки ПО. (Заполняйте своими данными – итоговая сумма в таблицу 4.2.)

Таблица 4.2 – Стоимость материалов

Наименование материала	Количество	Цена за единицу, руб	Сумма, руб
Бумага формата а4	100 листов	1,25	12,50
Компакт-диск CD-RW	1 шт.	1,0	1,0
Всего			13,50

Общая стоимость основных и вспомогательных материалов $M = 13,5$ рублей.

Электроэнергия. Стоимость электроэнергии необходимой для разработки программного обеспечения представлена в таблице 4.3. Для расчета данного показателя необходимо иметь в наличии следующие данные:

- продолжительность разработки;
- количество часов потребления электроэнергии за весь период разработки;
- стоимость одного кВт/ч электроэнергии;
- значение курса белорусского рубля по отношению к доллару США, установленного Национальным банком РБ, на дату установления тарифа на электрическую энергию.

Период разработки программы определяется в соответствии с длительностью дипломного проектирования и составляет 3 месяца. При 8-часовом рабочем дне и 5-дневной неделе получаем в неделю 40 часов, а за 12 недель разработки – 480 часов.

$$H_w = h \times w_d \times w_s, \quad (4.1)$$

где H_w – количество рабочего времени, затраченного на разработку,
 H – продолжительность рабочего дня (часы),

W_d – количество рабочих дней,
 W_s – сумма недель разработки.

$$H_w = 8 \times 5 \times 12 = 480$$

Для прочих потребителей базовый тариф составляет 0,33048 BYN за 1 кВт/ч (согласно Приказа Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 31.01.2020г). Такая стоимость установлена исходя из соотношения курса белорусского рубля к доллару США 2,1085:1.

При изменении курса доллара США тариф индексируется по формуле:

$$T_n = T_6 \times \left(0,24 + 0,76 \times \frac{K_n}{K_6} \right), \quad (4.2)$$

где T_n – тариф на электрическую энергию, подлежащий применению на день оформления платежных документов и день оплаты потребителем за потребленную электрическую энергию,

T_6 – тариф на электрическую энергию, установленный декларацией,

K_n – значение курса белорусского рубля по отношению к доллару США, установленного Национальным банком РБ, на день оформления платежных документов и день оплаты за потребленную электрическую энергию (на 05.05.2020 курс белорусского рубля к доллару США 2,4404:1),

K_6 – значение курса белорусского рубля по отношению к доллару США, установленного Национальным банком РБ, на дату установления тарифа на электрическую энергию.

На 05.05.2020 курс белорусского рубля к доллару США 2,4404:1 установлен Национальным банком РБ. На основе данного курса рассчитаем тариф на электрическую энергию.

$$T_n = 0,33048 \times \left(0,24 + 0,76 \times \frac{2,40}{2,1085} \right) = 0,37$$

Более экономично, при потреблении электроэнергии только ПЭВМ, рассчитать затраты электроэнергии можно по следующей формуле.

$$E_w = P_{pc} \times h \times w_d \times w_s \times T, \quad (4.3)$$

где E_w – затраты на электроэнергию за период разработки (руб.);

P_{pc} – потребление электроэнергии ПЭВМ согласно технической документации (0,25 кВт/ч); h – продолжительность рабочего дня (часы);

W_d – количество рабочих дней;

W_s – сумма недель разработки;

T – тариф кВт/ч.

$$E_w = 0,25 \times 8 \times 5 \times 9 \times 0,37 = 33,3$$

					ЯАС.1610574.061	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Основная заработная плата разработчиков. Основной статьей расходов на создание ПО является заработная плата разработчиков (исполнителей) проекта, в число которых входит разработчик.

Расчет основной заработной платы исполнителей. Общая трудоемкость, плановая численность работников и плановые сроки разработки ПО являются базой для расчета основной заработной платы разработчиков проекта. Оплата труда осуществляется на основе Единой тарифной сетки Республики Беларусь (ЕТС), в которой даны тарифные разряды и тарифные коэффициенты.

Расчет по статье «Основная заработная плата» (З₀) осуществляется по формуле:

$$З_0 = ЗП_{\text{ср}} \times n \times t_{\text{мес}}, \quad (4.4)$$

где ЗП_{ср} – средняя заработная плата работников РБ в области информационных технологий и деятельности в области информационного обслуживания за месяц по данным Национального статистического комитета РБ,

n – количество исполнителей;

$t_{\text{мес}}$ – количество месяцев, затраченных на разработку ПО.

$$З_0 = 1050 \times 1 \times 3 = 3150 \text{ (руб.)}$$

Дополнительная заработная плата. Включает оплату отпусков, льготных часов, времени выполнения государственных обязанностей и других выплат, не связанных с основной деятельностью исполнителей, и определяется по нормативу в процентах к основной заработной плате. Норматив дополнительной заработной платы принимается в размере 7-15%.

$$З_{\text{дi}} = \frac{З_{\text{oi}} \times H_{\text{д}}}{100\%}, \quad (4.5)$$

где З_{дi} – дополнительная заработная плата;

З_{oi} – основная заработная плата;

$H_{\text{д}}$ – норматив дополнительной заработной платы на предприятии, выраженный в процентах (принимается равным 15%).

$$З_{\text{дi}} = \frac{3150 \times 15\%}{100\%} = 472.50 \text{ (руб.)}$$

Отчисления на социальные нужды. Включает в себя отчисления в фонд социальной защиты населения (Нсз – 34%) и отчисления на обязательное страхование от несчастных случаев (Нстр – 0,1 - 0,6%).

Отчисления на социальные нужды определяются в соответствии с действующими законодательными актами по нормативу в процентном отношении к фонду основной и дополнительной зарплаты исполнителей, определенной по нормативу, установленному в целом по организации:

					ЯАС.1610574.061	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

$$З_{сзi} = (З_{дi} + З_{oi}) \times \frac{(H_{сз} + H_{стр})}{100}, \quad (4.6)$$

где $H_{сз}$ – норматив отчислений в фонд социальной защиты населения (%);

$H_{стр}$ – норматив отчислений на обязательное страхование от несчастных случаев (%).

$$З_{сзi} = (472,50 + 3150) \times \frac{(34 + 0,2)}{100} = 1238,90 \text{ (руб.)}$$

Амортизация основных средств и нематериальных активов. Рассчитываются амортизационные отчисления, исходя из стоимости основных средств и нематериальных активов, используемых в процессе разработки программного обеспечения, сроков эксплуатации оборудования и годовой нормы амортизации. Балансовая стоимость персонального компьютера определяется исходя из его комплектации по рыночным ценам, действующим на время создания программного продукта, включая расходы на его доставку и сборку. Расчет стоимости персонального компьютера представлен в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Балансовая стоимость персонального компьютера

Наименование	Количество, шт.	Цена, руб./шт.	Сумма, руб.
Ноутбук Dell G3 15	1	2285,21	2285,21
Мышь Logitech M280	1	49.90	49.90
Итого			2335,11

Стоимость прикладного программного обеспечения определяется исходя из его состава и уровня рыночных цен, действующих на время создания программного продукта в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Стоимость прикладного программного обеспечения

Наименование	Количество, шт.	Цена, руб./шт.	Сумма, руб.
Windows 10	1	238,03	238,03
Microsoft office 2019	1	235.65	235.65
IntelliJ IDEA Ultimate	1	354.92	354.92
Java 14	1	0	0
Итого			828.60

Определим установленный размер амортизационных отчислений на полное восстановление, выраженное в процентах по формуле (4.7):

$$H_a = \frac{1}{T_H} \times 100\%, \quad (4.7)$$

где H_a – годовая норма амортизации,

T_H – нормативный срок службы.

$$H_a = \frac{1}{3} \times 100\% = 33,3\%$$

Месячная норма амортизации рассчитывается по формуле.

$$H_{ам} = \frac{H_a}{12}, \quad (4.8)$$

где $H_{ам}$ – месячная норма амортизации, руб,

H_a – годовая норма амортизации, руб.

Тогда норма амортизационных отчислений за месяц составит:

$$H_{ам} = \frac{25\%}{12} = 2,775\%.$$

Сумма амортизации по ноутбуку (A_{oc}) рассчитывается по формуле:

$$A_{oc} = BC_{oc} \times H_{ам} \times M, \quad (4.9)$$

где A_{oc} – амортизация прикладного программного обеспечения,

BC_{oc} – балансовая стоимость программного обеспечения,

$H_{ам}$ – норма амортизации за месяц, M – количество месяцев.

$$A_{oc} = 2335,11 \times \frac{2,775\%}{100\%} \times 3 = 194,40 \text{ (руб.)}$$

Сумма амортизаций по прикладному программному обеспечению рассчитывается по формуле.

$$A_{ппо} = BC_{ппо} \times H_{ам} \times M, \quad (4.10)$$

где $BC_{ппо}$ – балансовая стоимость программного обеспечения,

$H_{ам}$ – норма амортизации за месяц,

M – количество месяцев,

$A_{ппо}$ – амортизация прикладного программного обеспечения.

$$A_{ппо} = 828,6 \times \frac{2,775\%}{100\%} \times 3 = 68,98 \text{ (руб.)}$$

Общая сумма амортизационных отчислений равна сумме амортизационных отчислений персонального компьютера и амортизационных отчислений прикладного программного обеспечения и составляет:

					ЯАС.1610574.061	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

$$A_{\text{ппо}} = 145,71 + 51,70 = 263,38 \text{ (руб.)}$$

Расходы на спецоборудование. Включает затраты средств на приобретение вспомогательных специального назначения технических и программных средств, необходимых для разработки конкретного ПО, включая расходы на их проектирование, изготовление, отладку, установку и эксплуатацию. При разработке рассматриваемого продукта технические и программные средства специального назначения не использовались, поэтому затраты по статье «Расходы на спецоборудование» отсутствуют.

Прочие прямые расходы. К прочим прямым расходам относятся затраты на доступ в сеть Интернет. Тарифный план высокоскоростного нелимитируемого доступа в сеть Интернет («Рекорд 200» (скорость прием/передача до 200/100 Мбит/с)), в месяц 43 руб.

$$43 \text{ руб.} * 3 \text{ месяца} = 129 \text{ руб.}$$

На основании полученных данных по отдельным статьям затрат рассчитана плановая себестоимость программного обеспечения (таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Расчет плановой себестоимости программного обеспечения

Статья затрат	Сумма затрат, руб.
Материалы и комплектующие	13,50
Электроэнергия	33,3
Основная заработная плата	3150
Дополнительная заработная плата	472,50
Отчисления на социальные нужды	1238,90
Амортизация	263,38
Прочие прямые расходы	129
Общая сумма расходов по смете (плановая себестоимость):	5300,58

Таблицу 4.5 удобно представить в виде диаграммы, отображающей влияние статей затрат на разработку программного обеспечения на окончательную себестоимость программы. Данная диаграмма представлена на рисунке 4.2.

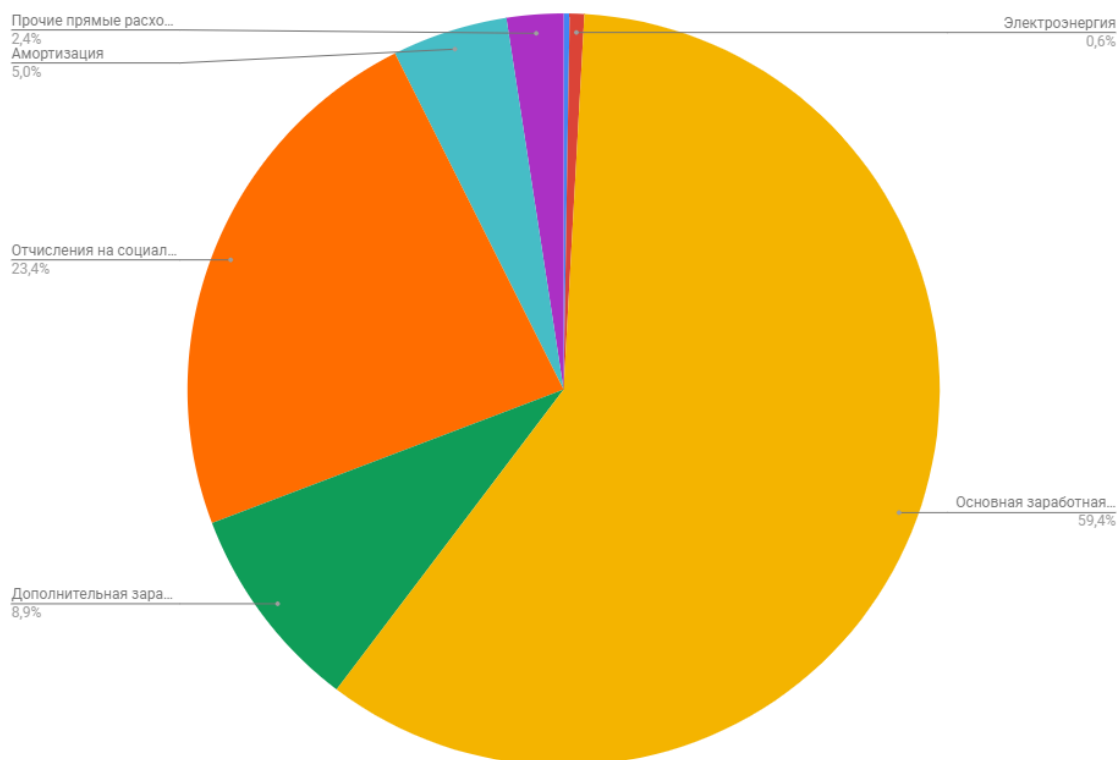


Рисунок 4.2 – Структура затрат на разработку программы

После вычислений, проведенных в данном пункте, можно сделать вывод, что плановая себестоимость разрабатываемого программного средства равна 5300,58 белорусских рублей.

4.4 Экономический эффект у разработчика ПО

Заказчик оплачивает разработчику всю сумму расходов по проекту, включая прибыль. После уплаты налогов из прибыли в распоряжении разработчика остается чистая прибыль от проекта. Ввиду того, что программное обеспечение разрабатывается для одного объекта, чистую прибыль можно считать в качестве экономического эффекта разработчика от реализованного программного обеспечения.

В дипломном проекте отпускная цена программного обеспечения, представляет собой не цену за единицу продукции, а цену проекта вместе с его исходными кодами и документацией, за которую его можно продать и получить определенную выгоду.

Отпускная цена продукции формируется из плановой себестоимости, всех видов установленных налогов и прибыли, качества, потребительских свойств и конъюнктуры рынка. Отпускная цена продукции рассчитывается по формуле:

$$\text{ОЦ} = \text{С} + \text{П}, \quad (4.11)$$

где $ОЦ$ – отпускная цена, руб;

$С$ – плановая себестоимость, руб;

$П$ – прибыль, руб.

Прибыль закладывается в цену по нормативу рентабельности и расчет

производится по следующей формуле:

$$П = R \times C, \quad (4.12)$$

где R – норматив рентабельности (например, если рентабельность 20 %, то при расчете переводим в коэффициент и получаем 0,2).

$С$ – плановая себестоимость, руб;

$$П = 5300,58 \times 0,2 = 1060,12 \text{ (руб.)}$$

$$ОЦ = 5300,58 + 1060,12 = 6360,70 \text{ (руб.)}$$

Отпускная цена с учетом налога на добавленную стоимость представляет собой сумму отпускной цены и НДС. НДС рассчитывается по формуле:

$$\text{НДС} = \frac{(C+П) \times \text{Ставка НДС}\%}{100\%}, \quad (4.13)$$

где НДС – величина налога на добавленную стоимость;

$\text{Ставка НДС}\%$ – ставка налога на добавленную стоимость, выраженная в процентах (установлена в размере 20%).

$$\text{НДС} = \frac{6360,70 \times 20\%}{100\%} = 1272,14 \text{ (руб.)}$$

Таким образом, цена программного обеспечения с учетом НДС рассчитывается как сумма отпускной цены и величины налога на добавленную стоимость. Для разработанной информационной системы цена с учетом НДС составляет:

$$\text{ОЦ с НДС} = 6360,70 + 1272,14 = 7632,84 \text{ (руб.)}$$

Величина ОЦ с НДС, равная 7632,84 белорусских рубля, покрывает затраты и обеспечивает прибыль за разработку проекта.

4.5 Экономический эффект от использования программного обеспечения у пользователя (заказчика)

Для проведения сравнительного анализа программного продукта с существующими аналогами необходимо выделить критерии сравнения. Разработанный программный продукт представляет собой сервис, который

					ЯАС.1610574.061	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

предоставляет API для разработчиков клиентской части приложения и которое обладает следующими возможностями:

- добавление продукта вне зависимости от типа напитка;
- просмотр продукта;
- просмотр пользователя;
- регистрация пользователя;
- авторизация пользователя в системе;
- удаление продукта;
- редактирование продукта;
- добавления в избранное;
- комментирование продукта;
- поиск с применением фильтров для более удобного поиска;
- редактирование пользователя.

Ближайший аналог для данного сервиса является приложение Vivino. Приложение Vivino предоставляет те же функции за исключением только того, что оно базируется только на винной продукции, а также не дает информации о том, где в ближайшем месте можно купить тот или иной продукт.

Как видно из сравнительного анализа, разрабатываемый программный продукт имеет не только идентичные функции, но уникальный функционал, который будет удобен более широкому пользователю. Из вышеизложенного можно сделать вывод, что разрабатываемое приложение будет реализовано по всем современным тенденциям веб-разработки.

4.6 Вывод по четвёртой главе

При разработке мобильного приложения «GoodBooze» для платформы Android была рассчитана себестоимость программного продукта и его отпускная цена с учетом НДС. Для расчета себестоимости реализованного приложения были подсчитаны следующие значения:

- материалы и комплектующие;
- электроэнергия;
- основная заработная плата;
- дополнительная заработная плата;
- отчисления на социальные нужды;
- амортизация;
- прочие прямые расходы.

					ЯАС.1610574.061	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		