7 Технико-экономическое обоснование проекта

*ФИО*

*Подпись*

*Дата*

*Лист*

*1*

*2*

*БГТУ 07.00.ПЗ*

Разраб*.*

*Дежемесов М.С.*

Провер*.*

*.*

*Скребель А.С*

Консульт.

*Семёнова Л.С*

Н*.* контр*.*

*Николайчук А.Н.*

Утв*.*

*СмеловВ.В.*

*Лит.*

*Листов*

*8*

74218155, 2023

*7 Технико-экономическое обоснование проекта*

7.1 Общая характеристика разрабатываемого программного средства

При выполнении данного дипломного проекта было разработано приложение для создания иллюстраций в дополненной реальности. Основной целью разработанного приложение является предоставление пользователям возможность создавать свои собственные пометки и иллюстрации, используя различные инструменты и функции, доступные в приложении. Пользователи смогут использовать камеру своего устройства для визуализации виртуальных объектов, наложенных на реальный мир, и добавлять к ним собственные элементы.

При выполнении данного дипломного проекта использовалась технология *Unity 2022* с использованием *MVVM* и *Unity UI Toolkit*. Также в данный дипломный проект была внедрена сторонняя библиотека для реализации dependency injection Zenject, и библиотека создания анимаций DOTween.

Разработанное программное обеспечение превосходит аналогичные программы, которые были рассмотрены в данном дипломном проекте простым и лаконичным дизайном, простотой использования программы, обеспечением пользователя возможностью использовать приложение с мобильного устройства, без использования шлема виртуальной реальности, улучшенная информативность интерфейса, возможность простого и быстрого экспортирования графики.

По результатам анализа применяемых продуктами-аналогами стратегий монетизации следует выбрать стратегию монетизации: месячная подписка на использование полной версии продукта. Месячная подписка гарантирует стабильный доход с каждого пользователя, который оформил подписку. Это может стать надежным источником дохода и способствовать более стабильной финансовой ситуации для разработчика.

7.2 Исходные данные для проведения расчетов и маркетинговый анализ

Источниками исходных данных для данных расчетов выступают действующие законы и нормативно-правовые акты. Исходные данные для расчета приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Исходные данные для расчета

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Условные обозначения | Норматив |
| Численность разработчиков, чел | Чр | 1,00 |

Окончание таблицы 7.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Условные обозначения | Норматив |
| Норматив дополнительной заработной платы, % | Ндз | 15,00 |
| Ставка отчислений в Фонд социальной защиты населения, % | Нфсзн | 34,00 |
| Ставка отчислений в БРУСП «Белгосстрах», % | Нбгс | 0,40 |
| Норматив накладных расходов, % | Нобп,обх | 40 |
| Норматив расходов на реализацию, % | Нрр | 7 |

7.3 Обоснование цены программного средства

Широкое применение вычислительных технологий требует постоянного обновления и совершенствования ПС. Выбор эффективных проектов ПС связан с их экономической оценкой и расчетом экономического эффекта, который может определяться как для разработчика, так и для пользователя.

У разработчика экономический эффект выступает в виде чистой прибыли от реализации ПС, остающейся в распоряжении организации, а у пользователя – в виде экономии трудовых, материальных и финансовых ресурсов, получаемой за счет:

* снижения трудоемкости расчетов и алгоритмизации программирования и отладки программ;
* сокращения расходов на оплату машинного времени и других ресурсов на отладку программных средств;
* снижения расходов на материалы;
* оптимизации программных средств;
* улучшения показателей основной деятельности в результате использования передовых программных средств.

Стоимостная оценка программных средств у разработчиков предполагает определение затрат, что включает следующие статьи:

* заработная плата исполнителей – основная и дополнительная;
* отчисления в фонд социальной защиты населения;
* отчисления по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
* прочие прямые затраты;
* накладные расходы;
* расходы на реализацию.

### 7.3.1 Расчёт затрат рабочего времени на разработку программного средства

В таблице 7.2 указаны в укрупнённом виде все работы, реально выполненные для создания, указанного в дипломной работе программного средства и количество рабочих часов, реально потраченных для выполнения этих работ. Были учтены затраты на разработку программного средства, поиск нужных компонентов платформы, куда будет интегрировано программное средство, а также тестирование и написание руководства пользователя.

Таблица 7.2 – Затраты рабочего времени на разработку ПС

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание работ | Затраты рабочего времени, часов |
| 1. Построение диаграмм для проектирования дипломного проекта | 6 |
| 2. Поиск необходимых функций приложения | 10 |
| 3. Разработка серверной части | 20 |
| 4. Разработка клиентской части | 100 |
| 5. Модификация базы данных | 6 |
| 6. Тестирование интерфейса | 16 |
| 7. Тестирование бизнес-логики | 20 |
| 8. Написание руководства пользователя | 18 |
| Всего | 196 |

Результат расчетов затрат рабочего времени на разработку программного средства, приведенный в таблице 7.2, будет использован в дальнейших расчетах.

### 7.3.2 Расчёт основной заработной платы

Для определения величины основной заработной платы, было проведено исследование величин заработных плат для специалистов в программирования на Unity. В итоге было установлено, что средняя месячная заработная плата на позиции middle составляет 2 240 рублей, часовая ставка составляет 13,33 руб/час. Согласно таблице 7.2, проект разрабатывался одним специалистом на протяжении 196 часов. Таким образом, основная заработная плата будет рассчитываться по формуле 7.1.

|  |  |
| --- | --- |
| , | (7.1) |

где Соз– основная заработная плата, руб.;

Траз – время раработки (часов);

Сзп – средняя часовая ставка руб./час;

Краз – количество разработчиков, человек.

руб

В дальнейшем для других расчётов используется основная заработная плата, рассчитанная по указанной выше методике.

### 7.3.3 Расчёт дополнительной заработной платы

Дополнительная заработная плата на конкретное программное средство включает выплаты, предусмотренные законодательством о труде, и определяется по нормативу в процентах к основной заработной плате по формуле 7.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (7.2) |

где Соз– основная заработная плата, руб.;

Ндз – норматив дополнительной заработной платы, %.

Cдз = 2 613,33 ⋅ 15 / 100 = 392,00 руб.

### 7.3.4 Отчисления в Фонд социальной защиты населения и Белгосстрах

Отчисления в Фонд социальной защиты населения и Белгосстрах (ФСЗН) определяются в соответствии с действующими законодательными актами по нормативу в процентном отношении к фонду основной и дополнительной зарплаты исполнителей и вычисляются по формуле 7.3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (7.3) |

где Соз – основная заработная плата, руб.;

Сдз – дополнительная заработная плата, руб.;

Нфсзн – ставка отчислений в Фонд социальной защиты населения, %.

Отчисления в БРУСП «Белгосстрах» вычисляются по формуле 7.4

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.4) |

руб.

руб.

Таким образом, общие отчисления в БРУСП «Белгосстрах» составили 12,02 руб., а в фонд социальной защиты населения – 1021,81 руб.

### 7.3.5 Расчёт суммы прочих прямых затрат

Сумма прочих прямых затрат вычисляется на основе совокупности всех конкретных затрат, необходимых для разработки веб-приложения. Были учтены затраты на использование программной среды разработки *Jetbrains Rider* учитывая использование подписки 2 месяца во время разработки веб-приложения, также затраты на сервис *Firebase.* В таблице 7.3 представлено описание прочих прямых затрат на разработку веб-приложения.

Таблица 7.3 – Прочие прямые затраты на разработку приложения

|  |  |
| --- | --- |
| Категория затрат | Значение за |
| Среда разработки Jetbrains Rider | 227 |
| Сервис Firebase | 387,09 |
| Всего | 614,09 |

### 7.3.6 Расчёт суммы накладных расходов

Сумма накладных расходов Cобп, обх – произведение основной заработной платы исполнителей на конкретное программное средство Соз на норматив накладных расходов в целом по организации Нобп, обх согласно формуле 7.5

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.5) |

Все данные необходимые для вычисления есть, поэтому можно определить сумму накладных расходов:

Собп, обх = 2 613,33 ⋅ 40 / 100 = 1 045,33 руб.

### 7.3.7 Сумма расходов на разработку программного средства

Сумма расходов на разработку веб-приложения Ср определяется как сумма основной и дополнительной заработных плат исполнителей на конкретное программное средство, отчислений на социальные нужды, расходов на материалы, расходов на оплату машинного времени, суммы прочих затрат и суммы накладных расходов согласно формуле 7.6.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Ср = Соз + Сдз + Сфсзн + Сбгс + Спз + Собп, обх, | (7.6) |

Ср = 2 613,33 + 392,00 +1 021,81 + 12,02 + 614,09 + 1 045,33 = 5 598,59 руб.

Сумма расходов на разработку веб-приложения была вычислена на основе данных, рассчитанных ранее в данном разделе. Таким образом, сумма расходов на разработку веб-приложения составила 5 598,59 рублей.

### 7.3.8 Расходы на реализацию

Сумма расходов на реализацию программного средства Срр определяется как произведение суммы расходов на разработку на норматив расходов на реализацию Нрр, и находится по формуле 7.7. Для привлечения клиентов для покупки подписки на полную версию приложения, используется рассылка по почте уже существующим клиентам, у которых подписка не оформлена.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (7.7) |

= 5 598,59 ⋅ 7 / 100 = 398,90 руб*.*

Все проведенные выше расчеты необходимы для вычисления полной себестоимости проекта.

### 7.3.9 Расчет полной себестоимости

Полная себестоимость Сп определяется как сумма двух элементов: суммы расходов на разработку Ср и суммы расходов на сопровождение и адаптацию веб-приложения Срса согласно формуле 7.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (7.8) |

где Сп – полная себестоимость веб-приложения, руб.;

Ср – сумма расходов на разработку веб-приложения, руб.;

Срса – сумма расходов на сопровождение и адаптацию веб-приложения, руб.

Сп = 5 698,50 + 398,90 = 6 097,40 руб.

Полная себестоимость составила 6 097,40 рублей.

### 7.3.10 Определение цены, оценка эффективности

Так как монетизация продукта осуществляется путем предоставления подписки на полную версию приложения, необходимо определить сумму денежных поступлений и окупаемость затрат на разработку веб-приложения, т.е. целесообразность и эффективность.

Для этого необходимо рассчитать количество подписок/установок/продаж на основании следующих данных о продуктах-аналогах:

1. *Tilt brush* – приложение для виртуальной реальности, разработанное Google, которое позволяет пользователям создавать 3D-иллюстрации в дополнен-ной реальности. Приложение доступно на платформах Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index, а также на Oculus Quest в режиме Link.
2. *Adobe medium* – приложение для создания виртуальных объектов и сред. Оно было разработано для использования с устройствами виртуальной реальности, такими как Oculus Rift, Oculus Quest и HTC Vive. Приложение позволяет создавать 3D-модели, которые могут быть использованы в приложениях виртуальной реальности, играх, фильмах и других проектах.
3. *eDrawings Viewer* является полезным приложением для просмотра и обмена 2D и 3D моделями. Оно позволяет пользователям открывать и просматривать файлы в различных форматах, включая DWG, DXF, SolidWorks, CATIA, Pro/ENGINEER и многие другие

По результатам анализа применяемых продуктами-аналогами стратегий монетизации следует выбрать стратегию монетизации: предоставление месячной подписки на полную версию приложения. Были выбраны следующие характеристики для показателей качества рассматриваемого программного продукта и программного продукта конкурента:

1. Дизайн – то, как приложение выглядит, очень важно для любого современного приложения.
2. Юзабилити – насколько приложение удобно в использовании
3. Функциональность – количество инноваций, внедряемых в приложение
4. Отсутствие багов – наличие несущественных ошибок в работе.

Расчет показателей качества базового и нового продуктов, согласно балловому методу, приводится в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Оценка качества программного средства

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель качества | Весовой коэффициент | Разрабатываемый продукт | Продукт-аналог 1 | Продукт-аналог 2 | Продукт-аналог 3 |
| Дизайн | 0,3 | 8 | 7 | 6 | 8 |
| Юзабилити | 0,4 | 9 | 9 | 6 | 5 |

Продолжение таблицы 7.4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Функциональность | 0,2 | 6 | 4 | 6 | 7 |
| Отсутствие багов | 0,1 | 9 | 7 | 7 | 7 |
| Всего | 1 | 8,1 | 7,2 | 6,1 | 6,5 |

Исходя из таблицы 7.4 можно сделать вывод что наш продукт выгодно отличается от продуктов наших конкурентов и имеет выгодный баланс возможностей, дизайна и качества кода.

Цена подписки Ц нового продукта рассчитывается исходя из среднего значения цены по каждому аналогу. Цена Ц установки аналога, скорректированная на оценку показателей качества, рассчитывается по формуле 7.9:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (7.9) |
|  |

где Ц0 − цена программного продукта конкурента,

ИР – показатель рассматриваемого программного продукта,

ИК – показатель программного продукта конкурента.

Ц1 = (58,00 8,1) / 7,2 = 65,25 рубля

Ц2 = (44,99 8,1) / 6,1 = 59,74 рубля

Ц3 = (44,00 8,1) / 6,5 = 54,83 рубля

Ц = (65,25 + 59,74 +54,83) / 3 = 59,94 рубля

По данным компании среднее количество проданных копий полной версии приложения 5 500 за год (по данным с сентября 2020 года по декабрь 2022 года), то денежные поступления от продажи услуг год составят 329 672,91 рублей.

Количество покупателей продукта необходимых для окупаемости Пп вычисляется по формуле 7.10:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (7.10) |

*=* 6 097,40 / 59,94 = 101,72покупателей.

7.4 Вывод по разделу

В приложении З представлены результаты расчётов для основных показателей данной главы в краткой форме. Разработка программного средства, осуществляемая одним программистом в течении 196 часов (1 месяц), при заданных условиях обойдется в 6 097,40 руб. Реализации данного программного средства будет приносить годовые денежные поступления от продажи подписки в размере 329 672,91 рублей и окупится при 102 покупателях. Согласно статистике компании, среднее количество покупателей полной версии приложения в месяц составляет 482 клиента, что означает, что срок окупаемости программного средства составляет менее года, а значит, можно сделать вывод что приложение окупится в течение года.

Необходимость разработки приложения, обусловлена его уникальностью на рынке и востребованностью такого функционала на данный момент.