

7 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ РИТМ ИГРЫ НА UNREAL ENGINE 4, ПОСТРОЕННОЙ НА АЛГОРИТМАХ ОБРАБОТКИ ЦИФРОВОЙ СПЕКТРОГРАММЫ

7.1 Характеристика разработанного проектного решения

Созданный дипломный проект представляет собой ритм игру на Unreal Engine 4 для операционной системы Windows 10, в основе которой лежат алгоритмы для чтения и обработки данных из WAV аудиофайлов. Основной разработанной частью является программная реализация, позволяющая обрабатывать аудиофайлы и использовать полученные данные, для задания ритма взаимодействия игрока, непосредственно с игровым персонажем и его окружением в самой игре.

Отличительная особенность проекта, заключается в минимизации необходимости создания собственных музыкальных композиций и лицензировании имеющихся треков, для последующего продвижения и продажи продукта.

Целью разработки данного проекта является упрощение этапа получения музыкального ритма из композиций и последующая экономия ресурсов на дальнейшем расширении и развитии продукта. Приложение предназначено для использования в развлекательных целях потребителей и коммерческой выгоды разработчика с внедренных способов монетизации.

Целевой аудиторией данного приложения являются люди, заинтересованные индустрией игр, а так же жанром ритм игр в частности. Продукт предлагает проведение досуга, минимальное время которого составляет около 3 минут, что является средним временем продолжительности проигрывания композиции.

Планируется распространение платной версии приложения через Steam.

7.2 Расчёт инвестиций в разработку программного средства

7.2.1 Расчёт зарплат на основную заработную плату разработчиков

Расчёт затрат на основную заработную плату разработчиков производится исходя из количества людей, которые занимаются разработкой программного продукта, месячной зарплаты каждого участника процесса разработки и сложности выполняемой ими работы. Затраты на основную заработную плату рассчитаны по формуле:

$$Z_o = K_{\text{пр}} \sum_{i=1}^n Z_{\text{чи}} \cdot t_i,$$

**(Ошибка!
Текст
указанного
стиля в
документе**

где $K_{пр}$ – коэффициент премий и иных стимулирующих выплат;

n – категории исполнителей, занятых разработкой программного средства;

$З_{чi}$ – часовая заработная плата исполнителя i -й категории, р;

t_i – трудоемкость работ, выполняемых исполнителем i -й категории, ч.

Разработкой всего приложения занимается инженер-программист, Обязанности тестирования приложения лежат на инженер-тестировщике. Задачами инженера-программиста, являются написание алгоритма для чтения аудиофайла, разработки алгоритма для обработки цифровой спектрограммы аудиосигнала, разработка графического интерфейса игры, написание основной игровой логики, связи между данными, полученными в результате обработки аудиофайла и игровой логики. Инженер-тестировщик занимается выявлением неработоспособных частей приложения, а также оценивает пользовательский опыт, получаемый от использования приложения.

Месячная заработная плата основана на медианных показателях для Junior инженера-программиста за 2024 год по Республике Беларусь, которая составляет 1000 Долларов США в месяц, а для Junior инженера-тестировщика – 900 Долларов США[1]. По состоянию на 16 апреля 2024 года, 1 Доллар США по курсу Национального Банка Республики Беларусь составляет 3.2663 Белорусских рублей [2].

В перерасчёте на Белорусские рубли месячные оклады для инженера-программиста и инженера-тестировщика соответственно составляют 3 266,3 и 2 939,67 Белорусских рублей соответственно.

Часовой оклад исполнителей высчитывается путём деления их месячного оклада на количество рабочих часов в месяце, то есть 160 часов.

За количество рабочих часов в месяце для инженера-программиста и инженера-тестировщика принято соответственно 196 и 32 часа.

Коэффициент премии приравнивается к единице, так как она входит сумму заработной платы. Затраты на основную заработную плату приведены в таблице:

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..1** – Затраты на основную заработную плату

Категория исполнителя	Месячный оклад, р	Часовой оклад, р	Трудоёмкость работ, ч	Итого, р
Инженер-программист	3 266,3	20,41	196	4 000,36
Инженер-тестировщик	2 939,67	18,37	32	587,84
Итого				4 588,2
Премия и иные стимулирующие выплаты (0%)				0
Всего затраты на основную заработную плату разработчиков				4 588,2

7.2.2 Расчёт затрат на дополнительную заработную плату разработчиков

Расчёт затрат на дополнительную заработную плату команды разработчиков рассчитывается по формуле:

$$З_д = \frac{З_о \cdot Н_д}{100},$$

(Ошибка
! Текст
указанного
стиля в
документе
отсутствует..2)

где $Н_д$ — норматив дополнительной заработной платы.

Значение норматива дополнительной заработной платы принимает за 10 %.

7.2.3 Расчёт отчислений на социальные нужды

Размер отчислений на социальные нужды определяется согласно ставке отчислений, которая на апрель 2024 г. равняется 35%: 29% отчисляется на пенсионное страхование, 6% — на социальное страхование. Расчёт отчислений на социальные нужды вычисляется по формуле:

$$Р_{соц} = \frac{(З_о + З_д) \cdot Н_{соц}}{100},$$

(Ошибка
! Текст
указанного
стиля в
документе
отсутствует..3)

где $Н_{соц}$ — норматив отчислений в ФСЗН.

7.2.4 Расчёт прочих расходов

Расчёт затрат на прочие расходы определяется при помощи норматива прочих расчётов. Эта величина имеет значение 30%. Расчёт прочих расходов вычисляется по формуле:

$$Р_{пр} = \frac{З_о \cdot Н_{пр}}{100},$$

(Ошибка
! Текст
указанного
стиля в
документе

отсутствует..4)

где $H_{пр}$ – норматив прочих расходов.

7.2.5 Расчёт расходов на реализацию

Для того, чтобы рассчитать расходы на реализацию, необходимо знать норматив расходов на неё. Принимаем значение норматива равным 3%. Формула, которая использована для расчёта расходов на реализацию:

$$P_p = \frac{Z_o \cdot H_p}{100},$$

(Ошибка!
Текст
указанного
стиля в
документе
отсутствует..5)

где H_p – норматив расходов на реализацию.

7.2.6 Расчёт общей суммы затрат на разработку и реализацию

Определяем общую сумму затрат на разработку и реализацию как сумму ранее вычисленных расходов: на основную заработную плату разработчиков, дополнительную заработную плату разработчиков, отчислений на социальные нужды, расходы на реализацию и прочие расходы. Значение определяется по формуле:

$$Z_p = Z_o + Z_d + P_{соц} + P_{пр} + P_p$$

(Ошибка
! Текст
указанного
стиля в
документе
отсутствует..6)

Таким образом, величина затрат на разработку программного средства высчитывается по указанной выше формуле и указана в таблице:

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..2** – Затраты на разработку

Название статьи затрат	Формула/таблица для расчёта	Значение, р.
1. Основная заработная плата разработчиков	См. таблицу 7.1	4 588,2

2. Дополнительная заработная плата разработчиков	$З_д = \frac{4\,588,2 \cdot 10}{100}$	458,82
3. Отчисление на социальные нужды	$P_{\text{соц}} = \frac{(4\,588,2 + 458,82) \cdot 35}{100}$	1 766,46
4. Прочие расходы	$P_{\text{пр}} = \frac{4\,588,2 \cdot 30}{100}$	1 376,46
5. Расходы на реализацию	$P_p = \frac{4\,588,2 \cdot 3}{100}$	137,65
6. Общая сумма затрат на разработку и реализацию	$З_p = 4\,588,2 + 458,82 + 1\,766,46 + 1\,376,46 + 137,65$	8 327,59

7.3 Расчёт экономического эффекта от реализации программного средства на рынке

Для расчёта экономического эффекта организации-разработчика программного средства, а именно чистой прибыли, необходимо знать такие параметры как объем продаж, цену реализации и затраты на разработку.

Соответственно необходимо создать обоснование возможного объёма продаж, количества проданных лицензий программного средства, купленного пользователями. По данным платформы, 14 апреля 2024 года платформой Steam активно пользуются 35,28 миллиона человек. На март этого же года, по статистике используемых устройств на платформе Steam, 54.40% всех пользователей используют операционную систему Windows 10 [3]. Предположим, что количество пользователей, заинтересованных жанром ритм игр, составляет 4% от общего количества пользователей. Итоговое количество пользователей, соответствующих системным требованиям проекта, а так же заинтересованных жанром, составляет около 765 тысяч пользователей.

Учитывая небольшое количество конкурентов на платформе, небольшие бюджеты проекта, а так же отсутствие известности разработчиков, предположим, что 10% от общего количества пользователей Steam станут покупателями данного продукта. Это составляет около 76,500 человек.

Стоимость низкобюджетных игр от мало известных и неизвестных студий разработчиков на платформе Steam варьируется от 6 до 12 Долларов США. Расчёты в белорусском регионе Steam ведутся в Долларах США. Наиболее оптимальной ценой полной версии продукта предполагается 7 Долларов США, с вычетом комиссии платформы Steam в 10% составляет 6,3 Доллара США. Таким образом, отпускная цена копии программного средства составляет 20,58 Белорусских рубля.

Для расчёта прироста чистой прибыли необходимо учесть налог на добавленную стоимость, который высчитывается по следующей формуле:

(Ошибка!
Текст
указанного
стиля в
документе
отсутствует..7)

$$\text{НДС} = \frac{\text{Ц}_{\text{отп}} \cdot N \cdot \text{Н}_{\text{д.с}}}{100\% + \text{Н}_{\text{д.с}}},$$

где N – количество копий(лицензий) программного продукта, реализуемое за год, шт.;

$\text{Ц}_{\text{отп}}$ – отпускная цена копии программного средства, р. ;

N – количество приобретённых лицензий;

$\text{Н}_{\text{д.с}}$ – ставка налога на добавленную стоимость, %.

Ставка налога на добавленную стоимость по состоянию на 15 апреля 2024 года, в соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь, составляет 20%. Используя данное значение, посчитаем НДС:

$$\text{НДС} = \frac{20,58 \cdot 76\,500 \cdot 20\%}{100\% + 20\%}, = 262\,395 \text{ р.}$$

Посчитав налог на добавленную стоимость, можно рассчитать прирост чистой прибыли, которую получит разработчик от продажи программного продукта. Для этого используется формула:

(Ошибка!
Текст
указанного
стиля в
документе
отсутствует..8)

$$\Delta \Pi_{\text{ч}}^{\text{р}} = (\text{Ц}_{\text{отп}} \cdot N - \text{НДС}) \cdot \text{Р}_{\text{пр}} \cdot \left(1 - \frac{\text{Н}_{\text{п}}}{100}\right),$$

где N – количество копий(лицензий) программного продукта, реализуемое за год, шт.;

$\text{Ц}_{\text{отп}}$ – отпускная цена копии программного средства, р.;

НДС – сумма налога на добавленную стоимость, р.; $\text{Н}_{\text{п}}$ – ставка налога на прибыль, %;

$\text{Р}_{\text{пр}}$ – рентабельность продаж копий;

$\text{Р}_{\text{пр}}$ – рентабельность продаж копий.

Ставка налога на прибыль, согласно действующему законодательству, по состоянию на 16.04.2023 равна 20%. Рентабельность продаж копий взята в размере 40%. Зная ставку налога и рентабельность продаж копий (лицензий), рассчитывается прирост чистой прибыли для разработчика:

$$\Delta\Pi_{\text{ч}}^p = (20,58 \cdot 76\,500 - 262\,395) \cdot 40\% \cdot \left(1 - \frac{20}{100}\right) = 41\,983\,200$$

7.4 Расчёт показателей экономической эффективности разработки и реализации программного средства на рынке

Для того, чтобы оценить экономическую эффективность разработки и реализации программного средства на рынке, необходимо рассмотреть результат сравнения затрат на разработку данного программного продукта, а также полученный прирост чистой прибыли за год.

Сумма затрат на разработку меньше суммы годового экономического эффекта, поэтому можно сделать вывод, что такие инвестиции окупятся менее, чем за один год.

Таким образом, оценка экономической эффективности инвестиций производится при помощи расчёта рентабельности инвестиций (Return on Investment, ROI). Формула для расчёта ROI:

$$ROI = \frac{\Delta\Pi_{\text{ч}}^p - Z_p}{Z_p} \cdot 100\%$$

(Ошибка!
Текст
указанного
стиля в
документе
отсутствует..9)

где $\Delta\Pi_{\text{ч}}^p$ – прирост чистой прибыли, полученной от реализации программного средства на рынке информационных технологий, р.;

Z_p – затраты на разработку и реализацию программного средства, р.

$$ROI = \frac{41\,983\,200 - 8\,327,59}{8\,327,59} \cdot 100\% = 504045,86\%$$

7.5 Вывод об экономической целесообразности реализации проектного решения

Проведённые расчёты экономического обоснования позволяют сделать предварительный вывод о целесообразности разработки данного программного продукта. Общая сумма затрат на разработку и реализацию составила 8 327,59 Белорусских рублей, а отпускная цена была установлена на уровне 20,58 Белорусских рублей.

Прирост чистой прибыли за год, исходя из предполагаемого объёма продаж в размере 76 500 базовых версий в год, составляет 41 983 200 Белорусских рублей. Рентабельность инвестиций за год составляет 504045,86%.

Это означает, что разработка данного программного продукта является

целесообразной и реализация программного средства по установленной цене имеет смысл.

Однако, следует учитывать возможные риски, связанные с конкуренцией со стороны крупных продуктов, что может привести к незамеченности данного продукта на рынке. Кроме того, высокая рентабельность связана с рисками, и расчётные результаты были получены при предполагаемом объёме продаж в 76 500 копий в год.

Тем не менее, при поддержке проект может получить долгосрочное и успешное развитие, и количество проданных копий может превысить предполагаемое количество. Добавление дополнительной модели монетизации посредством покупки внутриигрового контента или рекламы, после релиза базового продукта, позволит удержать прибыль в долгосрочной перспективе. В целом, инвестирование в предложенный проект также оправдано.