**6 Технико-экономическое обоснование проекта**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | *БГТУ 06.00 ПЗ* | | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  |  | Ф.И.О | Подпись | Дата |
| Разраб. | | . |  |  | 6 Технико-экономическое обоснование проекта | Лит. | | | Лист | Листов |
| Пров. | |  |  |  |  |  |  | 1 |  |
| Консульт. | | Познякова Л.С. |  |  | \_\_\_\_\_\_\_, 2024 | | | | |
| Н. контр. | |  |  |  |
| Утв. | |  |  |  |

**6.1 Общая характеристика разрабатываемого программного средства**

При выполнении данного проекта было разработано **веб-приложение для просмотра расписания общественного транспорта с возможностью онлайн-оплаты проезда**, предназначенное для пассажиров общественного транспорта. Целью приложения было **упростить процесс планирования поездок, сделать доступ к расписанию удобным и обеспечить возможность быстрой и безопасной оплаты проезда**.

Пользователи могут в нём просматривать актуальное расписание общественного транспорта, планировать маршруты с учётом времени прибытия транспорта, оплачивать проезд онлайн с выбором удобного способа оплаты, производить аналитику оплат, создать аккаунт, взаимодействовать с интерактивной картой города.

Во время разработки дипломного проекта использовались технологии:

* ASP.NET Core для обработки данных;
* React.js для создания удобного пользовательского интерфейса;
* PostgreSQL для хранения информации о маршрутах и транзакциях;
* Stripe API для обработки онлайн-платежей;
* Yandex Map API для интеграции интерактивной карты города.

Разработанное программное решение имеет следующие преимущества перед рассмотренными в главе 1 аналогичными образцами:

* **Простота использования приложения** благодаря интуитивно понятному интерфейсу;
* **Интеграция системы онлайн-оплаты**, упрощая процесс приобретения билетов;
* **Автоматический расчёт оптимального маршрута** на основе текущего расписания.

Стратегия монетизации предполагает передачу прав заказчику. Каналы продвижения включают **взаимодействие с муниципальными службами**, рекламу в социальных сетях и сотрудничество с транспортными компаниями.

**6.2 Исходные данные для проведения расчётов и маркетинговый анализ**

Источниками исходных данных для данных расчетов выступают действующие нормативные правовые акты. Исходные данные для расчёта приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Исходные данные для расчета

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Условные обозначения | Норматив |
| Норматив дополнительной заработной платы, % | Ндз | 10 |
| Ставка отчислений в Фонд социальной защиты населения, % | Нфсзн | 34 |
| Ставка отчислений по обязательному страхованию в БРУСП «Белгосстрах», % | Нбгс | 0,6 |
| Норматив прочих прямых затрат, % | Нпз | 20 |
| Норматив накладных расходов, % | Нобп, обх | 55 |
| Норматив расходов на сопровождение и адаптацию, % | Нрса | 10 |
| Ставка НДС, % | ННДС | 20 |
| Налог на прибыль, % | Нп | 20 |

В ходе проведения маркетингового анализа была определена стоимость разработки аналогичного программного продукта по отслеживанию изменений в расписании общественного транспорта. Средняя цена разработки аналогичного продукта составляет 6 328 382,94 BYN. Таким образом, с учётом сложности интеграции модуля оплаты проезда, общая стоимость разработки аналогичного программного средства оценится примерно в 6 328 382,94 BYN.

**6.3 Обоснование цены программного средства**

**6.3.1 Расчёт затрат рабочего времени на разработку программного средства**

Необходимо посчитать время, которое было затрачено на разработку данного программного средства. В таблице 6.2 представлены затраты рабочего времени на разработку программного средства.

Таблица 6.2 – Затраты рабочего времени на разработку ПС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Содержание работ | Исполнитель | Трудозатраты, чел.-часов |
| Анализ аналогов и составление требований заказчика | Бизнес-аналитик | 70 |
| Проектирование архитектуры приложения | Backend-разработчик | 30 |
| Проектирование структуры базы данных | Разработчик БД | 20 |
| Проектирование UI/UX и создание макетов | Дизайнер | 80 |
| Настройка и интеграция Stripe API | Frontend-разработчик | 10 |
| Настройка и интеграция Yandex Map API | Frontend-разработчик | 40 |
| Разработка frontend-части | Frontend-разработчик | 100 |
| Разработка backend-части | Backend-разработчик | 40 |
| Функциональное тестирование | Тестировщик | 20 |
| Отладка и исправление ошибок | Backend-разработчик и Frontend-разработчик | 20 |
| Запуск готового приложения | Backend-разработчик | 10 |
| Всего |  | 480 |

Таким образом, занятость на проекте бизнес-аналитика составит 70 часов, разработчика БД – 20 часов, дизайнера – 80 часов, backend-разработчика – 100 часов, frontend-разработчика – 170 часов, тестировщика – 20 часов, а в сумме 480 часов.

**6.3.2 Расчет основной заработной платы**

Для определения величины основной заработной платы, было проведено исследование величин заработных плат для специалистов в сфере разработки и определение их часовых ставок. Источником данных служили открытые веб-порталы, различные форумы, официальная отчётность, а также общий средний уровень заработка в сфере информационных технологий в Республике Беларусь.

После определения часовых ставок и трудозатрат исполнителей определяются заработные платы всех исполнителей, а также основная заработная плата, которая является суммой всех заработных плат исполнителей, и равна BYN. Заработная плата отдельного специалиста рассчитывается по формуле 6.1. Результаты подсчетов представлены в таблице 6.3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.1) |

где Соз – основная заработная плата, BYN;

Траз – трудоемкость, чел./час.;

Сзп – средняя часовая ставка, BYN/час.

Таблица 6.3 – Расчет основной заработной платы специалистов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Исполнитель | Затраты рабочего времени, чел-часов | Средняя часовая ставка, BYN/час | Основная заработная плата, BYN |
| Бизнес-аналитик | 70 | 14 | 980 |
| Дизайнер | 80 | 12 | 960 |
| Frontend-разработчик | 170 | 15,48 | 2631,6 |
| Backend-разработчик | 100 | 15,48 | 1548 |
| Разработчик БД | 20 | 7,74 | 154,8 |
| Тестировщик | 20 | 11 | 220 |
| Всего | 480 |  | 6494,4 |

Таким образом, при разработке программного средства основная заработная плата всех специалистов составит 6 494.4 BYN.

**6.3.3 Расчет 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 6.2.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.2) |

где Соз – основная заработная плата, BYN;

Ндз – норматив дополнительной заработной платы, %.

Сдз = 6494,4 ⋅ 10 / 100 = 649,44 BYN

Дополнительная заработная плата составила 649.44 BYN.

**6.3.4 Расчет отчислений в Фонд социальной защиты населения и по обязательному страхованию**

Отчисления в Фонд социальной защиты населения (ФСЗН) и по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве, и профессиональных заболеваний в БРУСП «Белгосстрах» определяются в соответствии с действующими законодательными актами по нормативу в процентном отношении к фонду основной и дополнительной зарплаты исполнителей и вычисляются по формуле 6.3.

|  |
| --- |
| , (6.3) |

где Соз – основная заработная плата, BYN;

Сдз – дополнительная заработная плата на конкретное ПС, BYN;

Нфсзн – норматив отчислений в Фонд социальной защиты, %.

Отчисления в БРУСП «Белгосстрах» вычисляются по формуле 6.4.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.4) |

Таким образом, общие отчисления в БРУСП «Белгосстрах» составили 42.86 BYN, а в фонд социальной защиты населения – 2 428.9 BYN.

**6.3.5 Расчет суммы прочих прямых затрат**

Расходы на конкретное программное средство Спзвключают расходы на приобретение и подготовку специальной технической информации, платных сервисов тестирования и прочие операционные издержки, прямо относимые на проект и рассчитываются по формуле 6.5.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.5) |

где Нпз – норматив прочих затрат в целом по организации, %.

Спз = 6494,4 ⋅ 20 / 100 = 1298,88 BYN

Таким образом, сумма прочих прямых затраты при разработке веб-приложения составила 1 298.88 рублей.

**6.3.6 Расчет суммы накладных расходов**

Сумма накладных расходов Сн.р. – произведение основной заработной платы исполнителей на конкретное программное средство Соз на норматив накладных расходов в целом по организации Нн.р., по формуле 6.6.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.6) |

Сумма накладных расходов составит:

Снр. = 6494,4 **.** 55 / 100 = 3571,92 руб.

Таким образом, сумма накладных расходов составила 3 571.92 BYN.

**6.3.7 Сумма расходов на разработку программного средства**

Сумма расходов на разработку программного средства Ср определяется как сумма основной и дополнительной заработных плат исполнителей на конкретное программное средство, отчислений на социальные нужды, суммы прочих прямых затрат и суммы накладных расходов, по формуле 6.9.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.7) |

Все данные необходимые для вычисления есть, поэтому можно определить сумму расходов на разработку программного средства.

Ср = 6494,4 + 649,44 + + + 1298,88 + 3571,92 = 14485,79 BYN

Сумма расходов на разработку программного средства была вычислена на основе данных, рассчитанных ранее в данном разделе, и составила 14 485.79 BYN.

**6.3.8 Расходы на сопровождение и адаптацию.**

Сумма расходов на сопровождение и адаптацию программного средства Срса определяется как произведение суммы расходов на разработки на норматив расходов на сопровождение и адаптацию Нрр, по формуле 6.8.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.8) |

где Срса – сумма расходов на реализацию ПС, BYN;

Ср – общая сумма расходов на разработку ПС, BYN;

Нрр – норматив расходов на реализацию, %.

Основываясь на исходныx данныx, расположенныx в таблице 6.1, и формулу 6.8, норматив расходов на сопровождение и адаптацию Нрр равен 10%. Сумма расходов на реализацию ПС составляет.

С = 15784,47 ⋅ 10 / 100 = 1578,447 BYN

Получим, что сумма расходов на сопровождение и адаптацию программного средства, определённая по формуле 6.8, составляет 1 578.447 BYN.

**6.3.9 Расчет полной себестоимости**

Полная себестоимость Сп определяется как сумма двух элементов: суммы расходов на разработку Ср и суммы расходов на сопровождение и адаптацию Срса.

Полная себестоимость Сп вычисляется по формуле 6.11

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.11) |

Сп = 14485,79 + 1578,447 = 16064,237 BYN

Получим, что полная себестоимость веб-приложения равна 16 064.237 BYN.

**6.3.10 Определение цены, оценка эффективности**

Эффект определяем по чистой прибыли, полученной организацией-разработчиком при реализации продукта.

Прибыль от реализации программного средства вычисляется по формуле 6.12.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.12) |

где Урент – уровень рентабельности, %;

Сп – полная себестоимость программного средства, BYN.

Цена разработки программного средства без налогов находится по следующей формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.13) |

Сумма налога на добавленную стоимость рассчитывается из соотношения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.14) |

где Цр – цена разработки программного средства, BYN;

Нндс – ставка НДС, %.

Планируемая отпускная цена с НДС вычисляется по следующей формуле:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (6.15) |

Ппс = 16064,237 / 100 = 3212,8474 BYN

Цр = 16064,237 + 3212,8474 = 19277,0844 BYN

НДС =19277,0844  / 100 = 3855,47 BYN

Цс НДС = 19277,0844 + 3855,47 = 23132,5544 BYN

Получим, что чистая прибыль при реализации продукции составит 23 132.5544 BYN. При сравнении получившейся цены со средней по рынку получаем, что наша цена является конкурентноспособной и меньшей по рынку.

**6.4 Вывод по разделу**

В рамках данного раздела были проведены экономические расчеты, на основе которых была определена себестоимость разрабатываемого программного средства, а также прогнозируемая отпускная цена всего продукта. Анализ такого вида позволяет определить целесообразность разработки приложения.

В таблице 6.4 представлены результаты расчетов для основных показателей данной главы в краткой форме.

Таблица 6.4 – Результаты расчетов

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значение |
| Время разработки, ч. | 480 |
| Основная заработная плата, BYN | 6494,4 |
| Дополнительная заработная плата, BYN | 649,44 |
| Отчисления в Фонд социальной защиты населения и БРУСП «Белгосстрах», %, BYN | 2428,9 |
| Прочие прямые затраты, BYN | 2597,56 |
| Накладные расходы, BYN | 3571,92 |
| Себестоимость разработки программного средства, BYN | 15784,47 |
| Расходы на сопровождение и адаптацию, BYN | 1578,447 |
| Полная себестоимость, BYN | 16064,237 |
| Чистая прибыль, BYN | 23132,5544 |

Таким образом, полная себестоимость проекта составила 16 064.237 BYN, чистая прибыль при реализации продукции – 23 132.5544 BYN, а его время разработки – 480 часов.

Необходимость разработки программного средства обусловлена тем, что современный рынок общественного транспорта сталкивается с проблемами удобства и доступности информации для пассажиров. Существующие системы расписаний нередко оказываются устаревшими, предоставляют разрозненные данные или не учитывают актуальные изменения в маршрутах. Кроме того, отсутствие интегрированных инструментов для оплаты проезда затрудняет процесс использования транспорта, особенно для тех, кто предпочитает цифровые методы оплаты. В результате пассажиры теряют время на поиск информации, сталкиваются с неудобствами при оплате и испытывают дискомфорт из-за непрозрачности работы транспортных систем.

Отсутствие специализированных инструментов для оперативного отслеживания расписания и удобной оплаты лишает пользователей возможности быстро получать актуальные данные и совершать поездки без лишних задержек. Приложения общего назначения не решают узкоспециализированные задачи: они не умеют автоматически обновлять расписание в реальном времени, не предлагают единый интерфейс для планирования маршрутов и оплаты, а также не предусматривают централизованный механизм взаимодействия между пассажирами и транспортными операторами. Наше веб-приложение закрывает эту нишу, объединяя технологии анализа транспортных данных, автоматическое обновление расписаний и интегрированные функции оплаты в одном цифровом решении, что существенно упрощает процесс передвижения в городских условиях.

Социальный эффект использования нашего веб-приложения проявляется в нескольких ключевых аспектах. Во-первых, платформа повышает уровень информированности пассажиров: мгновенный доступ к актуальному расписанию и возможность планирования маршрутов позволяют пользователям выбирать оптимальные пути следования, избегая неоправданных задержек и неудобств. Это особенно важно для людей, которые зависят от точности графика общественного транспорта.

Во-вторых, приложение создаёт удобную экосистему для пассажиров, объединяя функции расписания и оплаты в одном интерфейсе. Возможность бесконтактной оплаты проезда и интеграция с транспортными операторами упрощает использование системы, делая её доступной для широкой аудитории. Такой комплексный подход стимулирует доверие к цифровым сервисам и способствует развитию удобных технологий в сфере общественного транспорта.

В-третьих, внедрение подобного веб-приложения оказывает позитивное влияние на транспортную инфраструктуру города: операторы получают прозрачные данные о пассажиропотоке, что помогает им оптимизировать маршруты, улучшать обслуживание и внедрять современные решения для комфортных поездок.

В совокупности наше веб-приложение способствует формированию удобной и эффективной системы общественного транспорта, позволяя пассажирам получать актуальную информацию и совершать поездки максимально комфортно.