# **6 Технико-экономическое обоснование проекта**

Листов

*ФИО*

*Сивак М.Н.*

*Сухорукова И.Г.*

*Пацей Н.В.*

*Подп.*

*Дата*

Разраб.

Пров.

Утв.

Лит.

Лист

*БГТУ 06.00.ПЗ*

*74417021, 2022*

Н. контр.

*Соболевский А.С.*

у

1

12

Консульт.

## **6.1 Общая характеристика разрабатываемого программного средства**

Основной целью экономического раздела является экономическое обоснование целесообразности разработки веб-приложения, представленного в дипломном проекте. Для выполнения поставленной цели будет определены экономические показатели, в том числе себестоимость продукта.

Объектом разработки в экономической части является веб-приложение *«Easy Road»*. Приложение разработано для дальнейшей реализации компании, ранее не имевшей приложения подобной направленности. Главная задача данного приложения – упростить поиск попутчиков и водителей для осуществелния поездок.

В рамках данного раздела необходимо определить затраты, произведенные на всех стадиях разработки описанного программного средства. Также необходимо провести расчет экономии основных видов ресурсов в связи с использованием данного программного средства.

## **6.2 Исходные данные для проведения расчетов**

Источниками исходных данных для расчетов выступают действующие законы и нормативно-правовые акты. Исходные данные для расчета стоимости разработки приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Исходные данные для расчета

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Единица измерения | Условные обозначения | Норматив |
| Численность разработчиков | чел. | Чр | 1 |
| Норматив дополнительной заработной платы | % | Ндз | 12 |
| Ставка отчислений в Фонд социальной защиты населения | % | Нфсзн | 34 |
| Ставка отчислений по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний | % | Нбгс | 0,3 |
| Стоимость одного машино-часа | руб. | Смч | 0,06 |
| Норматив прочих затрат | % | Нпз | 15,5 |

*6 Технико-экономическое обоснование проекта*

*Сухорукова И.Г.*

Продолжение таблицы 6.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Единица измерения | Условные обозначения | Норматив |
| Норматив общепроизводственных и общехозяйственных расходов | % | Нобп, обх | 142 |
| Норматив расходов на сопровождение и адаптацию | % | Нрса | 14 |
| Уровень рентабельности | % | Урент | 30 |
| Ставка НДС | % | Нндс | 20 |
| Коэффициент изменения скорости обработки информации | ед. | Кск | 0,6 |
| Тарифная ставка I разряда в организации за месяц | руб. | ОТI | 780 |
| Тарифный коэффициент | ед. | Кт | 3,04 |
| Коэффициент естественных потерь рабочего времени | ед. | Кп | 1,1 |
| Коэффициент премирования | ед. | Кпр | 1 |
| Норматив расхода машинного времени за отладку 100 строк исходного кода | маш. часов | Нмв | 12 |

Данные, указанные в предыдущей таблице, потребуются при дальнейших расчет всех необходимых параметров в ходе экономического анализа веб-приложения.

## **6.3 Методика обоснования цены**

В современных рыночных экономических условиях программное средство выступает преимущественно в виде продукции организаций, представляющей собой функционально завершенные и имеющие товарный вид программное средство, реализуемые покупателям по рыночным отпускным ценам. Разработка проектов программных средств требует разнообразных затрат и зачастую значительных объемов ресурсов (трудовых, материальных, финансовых). В связи с этим, разработка и реализация каждого проекта обосновывается, как технически, так и экономически. Проект стоит разрабатывать, если он дает определенные преимущества по сравнению с известными передовыми аналогами или, по сравнению с существующей практикой. Поэтому, перед разработкой программного средства, специалисты, используя соответствующие методы, находят наиболее рациональные программные решения, обеспечивающее высокий технический уровень программы, дающие существенную экономию ресурсов. У разработчика экономический эффект выступает в виде чистой прибыли от реализации веб-приложения, остающейся в распоряжении организации, а у пользователя – в виде экономии трудовых, материальных и финансовых ресурсов, получаемой за счет следующих показателей:

* снижения трудоемкости расчетов и алгоритмизации программирования и отладки программ;
* снижения расходов на материалы;
* ускорение ввода в эксплуатацию новых систем;
* улучшения показателей основной/дополнительной деятельности в результате использования веб-приложения.
* стоимостная оценка веб-приложения 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;
* расходы на материалы и комплектующие;
* расходы на спецоборудование;
* расходы на оплату машинного времени;
* прочие прямые затраты;
* накладные расходы.

На основании затрат рассчитывается себестоимость и отпускная цена разработанного веб-приложения.

### **6.3.1 Определение объема программного средства**

Для общей оценки объема программного средства функции приложения оцениваются с помощью специальной классификационной таблицы, в которой определяется объем каждой функции. На основании информации о функциях, приведенной в таблице 6.3, рассчитывается общий объем программного средства *V*o, условных машинных команд, по формуле 6.1.

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

где – объем *i*-ой функции ПС, условных машинных команд;

*n* – общее число функций.

Ниже приведена таблица с информацией о затратах рабочего времени на разработку программного средства.

Таблица 6.2 – Содержание и объем функций на разрабатываемое ПС

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание работ | Затраты рабочего времени, дней |
| Инициализация клиентской и серверной частей | 1 |
| Разработка моделей базы данных | 2 |
| Заполнение базы данных необходимыми данными | 1 |
| Определение архитектуры проекта | 1 |
| Определение библиотек для разработки серверной части | 1 |
| Определение библиотек для разработки клиентской части | 1 |

Продолжение таблицы 6.2

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание работ | Затраты рабочего времени, дней |
| Создание логики для аутентификации и регистрации | 3 |
| Создание логики для редактирования профиля | 7 |
| Создание логики для создания объявлений | 2 |
| Создание логики для осуществления бронирования поездок | 3 |
| Создание логики для поиска объявлений | 2 |
| Создание логики для оставления отзывов | 1 |
| Создание логики проверок для всей системы | 9 |
| Тестирование серверной части | 3 |
| Рзработка главной страницы | 3 |
| Разработка страницы с объявлениями | 10 |
| Разработка страницы создания объявления | 2 |
| Разработка страницы профиля пользователя | 17 |
| Тестирование клиентской части | 5 |
| *Всего* | 74 |

По данным, приведенным в методическом пособии, в разработанном приложении присутствуют функции, приведенные в таблице 6.2.

Таблица 6.3 – Содержание и объем функций на разрабатываемое ПС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № функции | Содержание функции | Объем, условных машинных команд |
| 102 | Контроль, предварительная обработка и ввод информации | 450 |
| 204 | Обработка наборов и записей базы данных | 2670 |
| 208 | Организация поиска и поиск в базе данных | 5480 |
| 210 | Загрузка базы данных | 2780 |
| 305 | Обработка файлов | 720 |
| 506 | Обработка ошибочных и сбойных ситуаций | 410 |
| 707 | Графический вывод результатов | 480 |
|  | *Итого* | 12990 |

Исходя из данных таблицы 6.3, можно рассчитать объем программного сред­ства, разработанного в процессе дипломного проектирования:

450 + 720 + 480 + 2780 + 5480 + 410 + 2670 = 12990 (маш. команд).

В связи с достаточно быстрым изменением вычислительной техники рекомендуется определить скорректированный объем функций , условных машинных команд по формуле 6.2.

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

где – коэффициент изменения скорости обработки информации.

Коэффициент изменения скорости обработки информации равен 0,6 – по исходным данным, приведенным в таблице 6.1.

*=* 12990 · 0,6 = 7794 (маш. команд).

Таким образом, скорректированный объем функций условных машинных командравен 7794 условных машинных команд.

### **6.3.2 Расчет трудоемкости выполненной работы**

Общая трудоемкость рассчитывается по формуле 6.3.

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

где – нормативная трудоемкость программного средства, чел-дней;

– дополнительный коэффициент сложности, ед.

Поскольку приложение обеспечивает хранение, ведение и поиск данных в сложных структурах, то дополнительный коэффициент сложности = 0,07, а = = 126 исходя из таблицы в приложении Е.

чел-дней.

### **6.3.3 Расчет основной заработной платы**

Для определения величины основной заработной платы, было проведено исследование величин заработных плат для специалистов в сфере веб-программирования на языке программирования *JavaScript,* а также с использованием платформы *Node.js* и библиотеки *React.js*. Источником данных служили открытые веб-порталы, различные форумы, официальная отчетность, а также общий средний уровень заработка в сфере информационных технологий. Итогом изучения стала информация о том, что средняя месячная заработная плата для позиций *junior/middle* составляет около 1700 рублей.

Основная заработная плата рассчитывается по формуле 6.4.

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

где – основная заработная плата, руб.;

– время разработки, месяцев;

– количество разработчиков, человек;

– средняя месячная заработная плата.

Время разработки будет рассчитываться по формуле 6.5.

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

где – время разработки, месяцев;

– количество дней разработки, дней.

Проект разрабатывался одним человеком на протяжении трех месяцев. Расчеты основной заработной платы и времени разработки представлены ниже:

= 74 / 21 = 3,5 месяцев ,

= 3,5 ⋅ 1 ⋅ 1700 = 5950 руб.

Далее основная заработная плата, рассчитанная по указанной выше методике, будет использоваться при других расчетах.

### **6.3.4 Расчет дополнительной заработной платы**

Законодательство о труде предусматривает наличие выплат, определяющиеся по нормативу в процентах к основной заработной плате по формуле 6.6. 

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

где – основная заработная плата, руб.;

– норматив дополнительной заработной платы, %.

Исходя из основной заработной платы, а также норматива дополнительной заработной платы, можно рассчитать сумму дополнительной заработной платы:

 руб.

Дополнительная заработная плата включает выплаты, предусмотренные законодательством о труде, и определяется по нормативу в процентах по отношению к основной заработной плате.

### **6.3.4 Расчет отчислений в фонд социальной защиты населения**

Отчисления в Фонд социальной защиты населения определяются в соответствии с действующими законодательными актами по нормативу в процентном отношении к фонду основной и дополнительной зарплаты исполнителей и вычисляются по формуле 6.7.

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

где – основная заработная плата, руб.;

– дополнительная заработная плата, тыс. руб.;

– норматив отчислений в Фонд социальной защиты населения, %.

Отчисления в БРУСП «Белгосстрах» вычисляются по формуле 6.8.

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

Исходя из полученных данных высчитаем отчисления в Фонд социальной защиты наcеления (ФСЗН) и в БРУСП «Белгосстрах»:

руб. ,

руб.

Полученные выше значения будут использованы при подсчете заработной платы программиста с отчислениями.

### **6.3.5 Расчет расходов на материалы**

Расходы на материалы определяются с учетом действующих нормативов. Сумма затрат на материалы рассчитывается по формуле 6.9.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.9) |

где – норма расхода материалов в расчете на 100 строк исходного кода программного средства, руб;

– скорректированный объем функций, условных машинных команд.

Так как программное средство решает задачи поиска в базе данных и обработки строк, сопоставимые по ресурсоемкости с задачами расчетного характера, то = 0,46 руб. – по данным, приведенным в приложении методического пособия для программных средств, решающих задачи расчетного характера.

= 0,46 ⋅ 7794 / 100 = 35,85 руб.

По данной статье отражаются расходы на бумагу, диски, флэш-карты и другие материалы, необходимые для разработки ПС. Нормы расхода материалов в суммарном выражении определяются в расчете на 100 строк исходного кода.

### **6.3.6 Расчет расходов на оплату машинного времени**

Сумма расходов на оплату машинного времени определяется как произведение стоимости одного машино-часа на уточненный объем программного средства и на норматив расхода машинного времени на отладку ста строк исходного кода и рассчитывается по формуле 6.10.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.10) |

Учитывая, что норматив машинного времени на отладку ста строк исходного кода равен 0,05, можно определить сумму расходов на оплату машинного времени:

= 0,06 ⋅ 7794 ⋅ 12 / 100 = 56,12 руб.

Расходы на оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки разрабатываемого веб-приложения,равны 56,12 рублей.

### **6.3.7 Расчет прочих прямых затрат**

Расходы на конкретное программное средство включают затраты на приобретение и подготовку специальной научно-технической информации и специальной литературы и рассчитываются по формуле 6.11.

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

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

= 5950 ⋅ 15,5 /100 = 922,25 руб.

Таким образом, прочие прямые затраты при разработке веб-приложениясоставляют 922,25 рублей.

### **6.3.8 Расчет общепроизводственных и общехозяйственных расходов**

Сумма общепроизводственных, общехозяйственных расходов – произведение основной заработной платы исполнителей на конкретное программное средство на норматив накладных расходов в целом по организации по формуле 6.12.

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

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

= ⋅ 142 / 100 =  руб.

Получим, что накладные расходы, необходимые для разработки веб-приложения,равны 8449 рублей.

### **6.3.9 Расчет суммы расходов на разработку программного средства**

Сумма расходов на разработку программного средства 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.

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

= 5950 + 714 + 2265,76 + 19,99 + 35,85 + 56,12 + 922,25 + 8449 = 18412,17 руб.

Таким образом, получим сумму всех расходов на разработку веб-приложенияравной 18412,17 рублей.

### **6.3.10 Расходы на сопровождение и адаптацию**

Сумма расходов на сопровождение и адаптацию программного средства определяется как произведение суммы расходов на разработки на норматив расходов на сопровождение и адаптацию .

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

где – сумма расходов на сопровождение и адаптацию ПС, руб.;

– общая сумма расходов на разработку ПС, руб.;

– норматив расходов на сопровождение и адаптацию, %.

Основываясь на исходные данные, расположенные в таблице 6.1 и формулу 6.14, норматив расходов на сопровождение и адаптацию Нрса равен 14%. Сумма расходов на сопровождение и адаптацию ПС составляет:

руб.

Получим, что расходы, необходимые на сопровождение и адаптацию веб-приложения, равны рублей.

### **6.3.11 Расчет общей суммы расходов**

Общая сумма расходов на разработку с затратами на сопровождение и адаптацию определяется по формуле 6.15.

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

= 18412,17 + 2577,7 = 20989,87 руб.

Получим, что общая сумма расходов веб-приложения, выполняющего роль магазина компьютерной техники, равна 20989,87 рублей.

### **6.3.12 Определение цены, оценка эффективности**

Отпускная цена рассчитывается на основании цены разработчика, которая формируется на основе показателя рентабельности продукции. Рентабельность и прибыль по создаваемому программному средству определяются исходя из результатов анализа рыночных условий, переговоров с заказчиком (потребителем) и согласования с ним отпускной цены, включающей дополнительно налог на добавленную стоимость.

Прибыль от реализации программного средства вычисляется по формуле 6.16.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.16) |

где – уровень рентабельности, %;

– полная себестоимость программного средства, руб.

Цена разработчика программного средства без налогов находится по следующей формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.17) |

Сумма налога на добавленную стоимость рассчитывается из соотношения:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.18) |

где – цена разработчика программного средства, руб.;

– ставка НДС, %.

Планируемая отпускная цена с НДС вычисляется по следующей формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6.19) |

Исходя из вышеописанных данных рассчитаем прибыль от реализации программного средства, цену разработчика без налогов, сумму налогов на добавленную стоимость, а также планируемую отпускную цену с учетом НДС.

= 20989,87 / 100 = 6296,96 руб. ,

= 20989,87 + 6296,96 = 27286,83 руб. ,

НДС = 27286,83  / 100  = 5457,37 руб. ,

= 27286,83 + 5457,37 = 32744,2 руб.

Для анализа стоимости разработки необходимо рассмотреть стоимость разработки приложений, обладающих аналогичным функционалом. Для этого я воспользовался тремя сайтами услуг по разработке программного обеспечения.

Первым является сайт *Estimatemyapp.com*. По итогам расчета, при выборе всех необходимых параметров, можно увидеть, что на разработку аналогичного продукта в среднем будет затрачено 67 дней разработки, а стоимость составит 36900$. Изображение результатов работы ресурса представлена на рисунке 6.1.

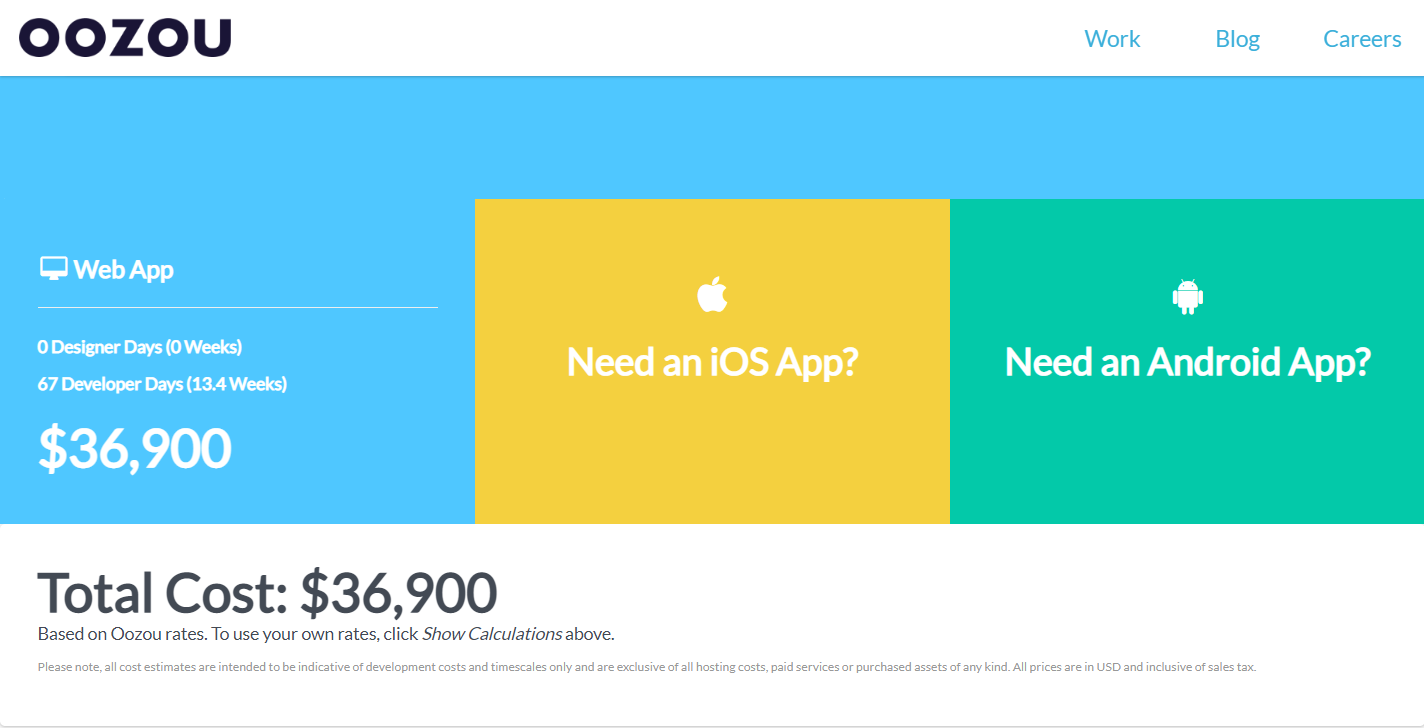


Рисунок 6.1 – Результат работы сайта *Estimatemyapp.com*

Вторым ресурсом является сайт *Thebestapp.ru*. Этот ресурс работает аналогично предыдущему, но итоговая цена будет представлена в российских рублях. На рисунке 6.2 представлен результат работы сайта-агрегатора.

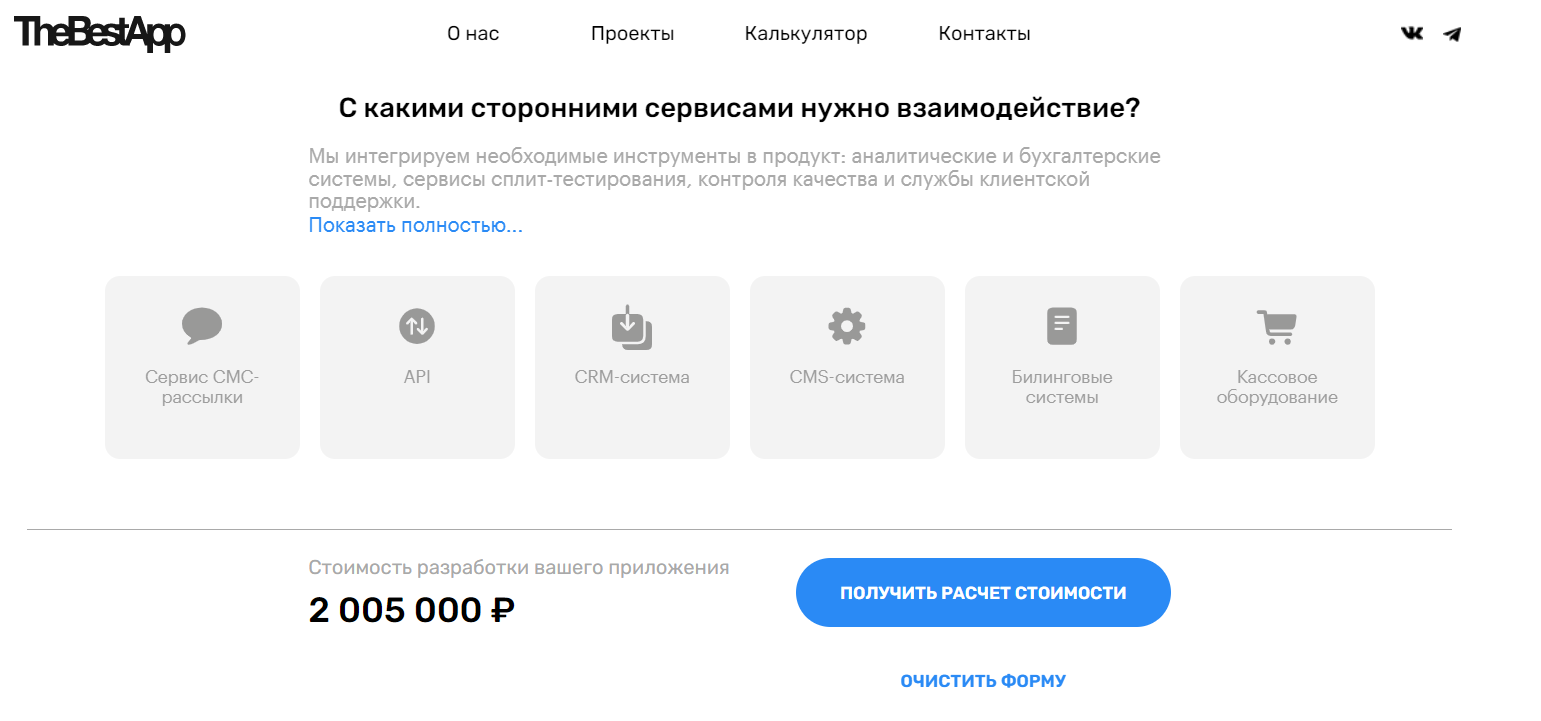


Рисунок 6.2 – Результат работы сайта *Thebestapp.ru*

Исходя из результатов расчета стоимости разработки веб-приложения на данном ресурсе, примерная сумма похожего продукта обойдется в 2005000 российских рублей, что в пересчете на белорусские рубли составляет 80 055 рублей.

Последним ресурсом является сайт *Appcraft.pro*. Выбрав все необходимые компоненты системы, стоимость полной версии приложения составляет 1050000 российских рублей, что в пересчете на белорусскую валюту составляет 41924 рублей. Ниже на рисунке 6.3 приведен результат работы сайта.

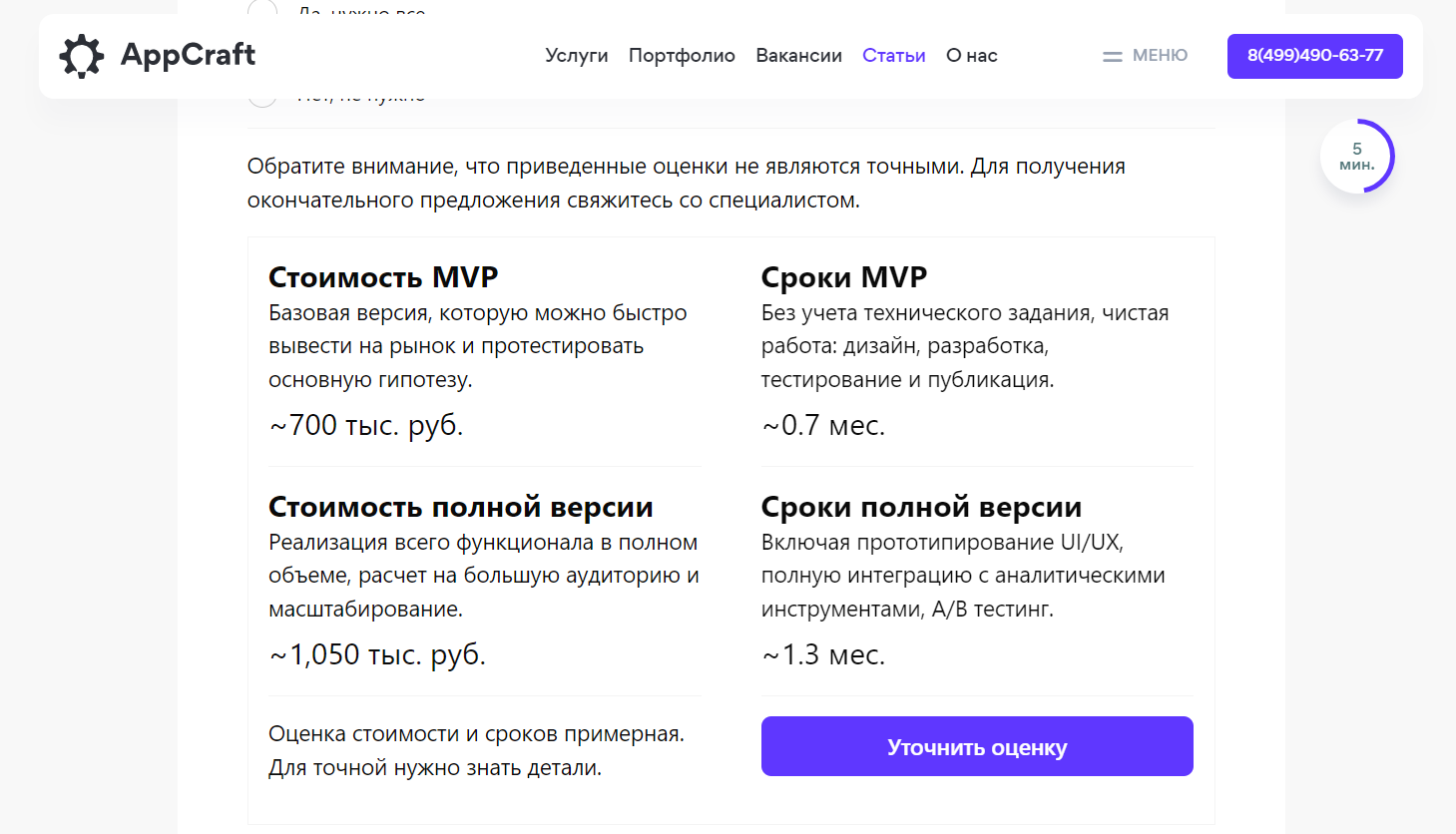


Рисунок 6.3 – Результат работы сайта *Appcraft.pro*

Как видно из результатов расчетов итоговой стоимости разработки продукта на разных платформах, стоимость на первых двух сайтах приблизительно одинакова, но на третьем ресурсе стоимость значительно отличается, что может быть обусловленно рынком, для которого данные платформы предлают свои услуги.

## **6.4 Вывод по разделу**

В таблице 6.4 представлены результаты расчетов для основных показателей данного раздела.

Таблица 6.4 – Результаты расчетов

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значение |
| Время разработки, мес. | 3,5 |
| Количество программистов, чел. | 1 |
| Основная заработная плата, руб. | 5950 |
| Сумма отчислений на социальные цели, руб. | 2265,76 |
| Сумма расходов на материалы, руб. | 35,85 |
| Расходы на оплату машинного времени, руб. | 56,12 |
| Прочие прямые затраты, руб. | 922,25 |
| Общепроизводственные и общехозяйственные расходы, руб. | 8449 |
| Сумма расходов на разработку программного средства, руб. | 18412,17 |
| Расходы на сопровождение и адаптацию ПС, руб. | 2577,7 |
| Обща сумма расходов, руб. | 20989,87 |
| Сумма налога на добавленную стоимость, руб. | 5457,37 |

Окончание таблицы 6.4

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значение |
| Отпускная цена с НДС, руб. | 32744,2 |
| Прибыль от реализации, руб. | 6296,96 |

Исходя из совокупности всех вышеперечисленных факторов, определим, что разработка данного веб-приложения несет положительный экономический эффект.

Необходимость разработки программного средства обусловлена востребованностью людей в совершении онлайн бронирования поездок. Для того, чтобы сделать этот процесс более комфортным, безопасным и быстрым, был проведен анализ аналогов, выявлены лучшие и худшие их стороны, благодаря которым становиться понятно, на что больше стоит сделать упор при разработке подобного продукта.

Разработка веб-приложения осуществлялась с целью наибольшего удовлетворения пользователей сервисов данного сегмента. Использование приложения позволяет упростить бронирование поездок и сделать этот процесс как можно комфортнее, безопаснее и быстрее.

Разработка программного средства, осуществляемая одним программистом в течении трех с половиной месяцев, при заданных условиях обойдется компании в 32744,2 руб. Реализации данного программного средства принесет прибыль компании на сумму 6296,96 рублей. Цена за разработанный продукт соответствует рыночным ценам за продукцию, обладающую аналогичным функционалом, и является более низкой чем у вышеперечисленных.