# 6 Технико-экономическое обоснование проекта

Листов

*ФИО*

*Городилов М.П.*

*Северинчик Н.А.*

*Пацей Н.В.*

*Подп.*

*Дата*

Разраб.

Пров.

Утв.

Лит.

Лист

*БГТУ 06.00.ПЗ*

*74417006, 2022*

*6 Технико-экономическое обоснование проекта*

*э*

Н. контр.

у

1

9

Консульт.

*Соболевский А.С.*

## 6.1 Общая характеристика разрабатываемого программного средства

Главной целью этого раздела является экономическое обоснование целесообразности разработки приложения, представленного в дипломном проекте. Для выполнения поставленной цели будут определены экономические показатели, в том числе себестоимость приложения.

Объектом разработки является веб-приложение для просчёта стоимости маршрута каршеринга. Данное приложение позволяет пользователю упростить и ускорить подбор подходящего для поездки автомобиля каршеринга.

Монетизация будет осуществляться за счёт показа рекламных объявлений и подписки.

Аналогичных приложений с возможностью просчёта стоимости на рынке Беларуси нет.

В рамках данного раздела необходимо определить затраты, произведённые на всех стадиях разработки описанного программного средства.

## 6.2 Исходные данные для проведения расчётов

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

Таблица 6.1 – Исходные данные для расчёта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Единица измерения | Условные обозначения | Норматив |
| Численность разработчиков | чел. | Чр | 1 |
| Норматив дополнительной заработной платы | % | Нд.з. | 12 |
| Ставка отчислений в Фонд социальной защиты населения | % | Нф.с.з.н. | 34 |
| Ставка отчислений по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний | % | Нб.г.с. | 0,1 |

Продолжение таблицы 6.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стоимость одного машино-часа | руб. | См.ч. | 0,05 |
| Норматив прочих затрат | % | Нп.з. | 10 |
| Норматив общепроизводственных и общехозяйственных расходов | % | Нобп, обх | 80 |
| Норматив расходов на сопровождение и адаптацию | % | Нр.с.а. | 10 |
| Уровень рентабельности | % | Урент. | 35 |
| 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 | Нм.в. | 12 |

Далее эти данные понадобятся для расчета всех необходимых параметров в процессе экономического анализа приложения.

## 6.3 Методика обоснования цены

В современных рыночных экономических условиях программное средство (ПС) выступает преимущественно в виде продукции организаций, представляющей собой функционально завершённые и имеющие товарный вид, реализуемые покупателям по рыночным отпускным ценам. Все завершённые разработки являются научно-технической продукцией.

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

* снижения трудоёмкости расчётов и алгоритмизации программирования и отладки программ;
* сокращения расходов на оплату машинного времени и других ресурсов на отладку программных средств;
* снижения расходов на материалы;
* ускорение ввода в эксплуатацию новых систем;
* улучшения показателей основной деятельности в результате использования передовых программных средств.

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 и обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
* расходы на материалы и комплектующие;
* расходы на оплату машинного времени;
* общепроизводственные и общехозяйственные расходы;
* расходы, связанные с установкой и адаптацией (реализационные или коммерческие расходы).

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

### 6.3.1 Определение объёма программного средства

На основании информации о функциях, приведённой в таблице 6.3, рассчитывается общий объём программного средства *V*o, условных машинных команд, по формуле 6.1.

, (6.1)

где *Vi* – объём 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 объём функций на разрабатываемое ПС

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание работ | Затраты рабочего времени, дней |
| Разработка архитектуры клиентской части | 3 |
| Разработка архитектуры серверной части | 2 |
| Внедрение аутентификации и авторизации | 5 |
| Разработка логики отображения карт | 5 |
| Разработка логики отображения автомобилей на карте | 4 |
| Разработка логики построения маршрута | 6 |
| Разработка логики конфигурации тарифов | 11 |
| Разработка логики просчёта стоимости маршрута | 8 |
| Добавление возможности персональной конфигурации | 5 |
| Добавление возможности выбора нескольких автомобилей | 4 |
| Тестирование приложения | 6 |
| *Всего* | 59 |

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

Таблица 6.3 – Содержание и объём функций на разрабатываемое ПС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № функции | Содержание функции | Объём, условных машинных команд |
| 111 | Управление вводом/выводом | 2400 |
| 204 | Обработка наборов и записей базы данных | 2670 |
| 208 | Организация поиска в базе данных | 5480 |
| 210 | Загрузка базы данных | 2780 |
| 507 | Обеспечение интерфейса между компонентами | 970 |
| 601 | Отладка прикладных программ в интерактивном режиме | 4300 |
| 707 | Графический вывод результатов | 480 |
|  | *Итого* | 19080 |

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

*V*o 2400 + 2670 + 5480 + 2780 + 970 + 4300 + 480 = 19080 (маш. команд).

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

** = *Vo*·*Кск*, (6.2)

где *Кск*– коэффициент изменения скорости обработки информации.

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

* =* 19080 · 0,6 = 11448 (маш. команд).

Таким образом, скорректированный объём функций условных машинных командравен 11448 условных машинных команд.

### 6.3.2 Расчет трудоемкости выполненной работы

Общая трудоемкость рассчитывается по формуле 6.3.

То = Tн ⋅ (1 + Ксл) (6.3)

где *Тн*– нормативная трудоемкость программного средства, чел-дней;

*Ксл*– дополнительный коэффициент сложности, ед.

Поскольку приложение обеспечивает хранение, ведение и поиск данных в сложных структурах, то дополнительный коэффициент сложности *Ксл* = 0,07, а Tн = 184 исходя из таблицы в таблицы норм.

чел-дней.

### 6.3.3 Основная заработная плата

Для определения величины основной заработной платы, было проведено исследование величин заработных плат для специалистов в сфере веб-программирования на языке программированияС# и TypeScript*,* а также с использованием платформ ASP.NET и Next.js. Источником данных служили открытые веб-порталы, различные форумы, официальная отчётность, а также общий средний уровень заработка в сфере информационных технологий. Итогом изучения стала информация о том, что средняя месячная заработная плата для позиций *middle* составляет около 2500 рублей.

Основная заработная плата рассчитывается по формуле 6.4.

|  |  |
| --- | --- |
| Соз = Tраз ⋅ Краз⋅ Сзп, | (6.4) |

где Соз– основная заработная плата, руб.;

Траз – время разработки, месяцев;

Краз – количество разработчиков, человек;

Сзп – средняя месячная заработная плата.

Время разработки будет рассчитываться по формуле 6.5.

|  |  |
| --- | --- |
| Траз = Драз / 21, | (6.5) |

где Траз – время разработки, месяцев;

Драз – количество дней разработки, дней.

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

Траз = 59 / 21 = 2,8 месяцев.

Соз = 2,8 ⋅ 1 ⋅ 2500 = 7000 руб.

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

### 6.3.4 Дополнительная заработная плата

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

, (6.6)

где Соз – основная заработная плата, руб.;

Ндз – 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 Расчёт отчислений на социальные цели

Отчисления в Фонд социальной защиты населения (ФСЗН) 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 Соз – основная заработная плата, руб.;

Сдз – дополнительная заработная плата, труб.;

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

Исходя из полученных данных высчитаем отчисления в Фонд социальной защиты наcеления (ФСЗН):

руб.

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

### 6.3.5 Расходы на материалы

Расходы на материалы определяются с учётом действующих нормативов. Сумма затрат на материалы рассчитывается по формуле 6.8.

 (6.8)

где Нм – норма расхода материалов в расчёте на сто строк исходного кода программного средства, руб;

V’о – скорректированный объем функций, условных машинных команд.

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

См = 0,46 ⋅ 11448 / 100 = 52,66 руб.

Сумма расходов на материалы была вычислена на основе данных, приведенных в таблице 6.1 данного дипломного проектирования.

### 6.3.6 Расходы на оплату машинного времени

Сумма расходов на оплату машинного времени Смв определяется как произведение стоимости одного машино-часа Смч на уточнённый объём программного средства ** и на норматив расхода машинного времени на отладку ста строк исходного кода Нмв и рассчитывается по формуле 6.9.

 (6.9)

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

Смв = 0,05 ⋅ 11448 ⋅ 12 / 100 = 68,69 руб.

Расходы на оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки разрабатываемого веб-приложения,равны 68,69 рублей.

### 6.3.7 Расчет прочих прямых затрат

Расходы на конкретное программное средство Спз включают затраты на приобретение и подготовку специальной научно-технической информации и специальной литературы и рассчитываются по формуле 6.10.

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

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

= 7000 ⋅ 10/100 = 700 руб.

Таким образом, прочие прямые затраты при разработке веб-приложенияравны 700 рублей.

### 6.3.8 Расчет общепроизводственных и общехозяйственных расходов

Сумма общепроизводственных, общехозяйственных расходов Собп,обх  – произведение основной заработной платы исполнителей на конкретное программное средство Соз на норматив накладных расходов в целом по организации Нобп,обх. по формуле 6.11.

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

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

Собп,обх = ⋅ 80 / 100 =  руб.

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

### 6.3.9 Расчет суммы 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, расходов на материалы, расходов на оплату машинного времени, суммы прочих затрат и суммы накладных расходов.

Ср = Соз + Сдз + Сфсзн + См + Смв + Спз + Собп,обх (6.12)

Ср = 7000 + 840 + + 52,66 + 68,69 + 700 + 5600 = 16926,95 руб.

Таким образом, получим сумму всех расходов на разработку веб-приложенияравной 16926,95 рублей.

### 6.3.10 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 Нрса.

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

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

Ср – общая сумма расходов на разработку ПС, руб.;

Нр.с.а – норматив расходов на сопровождение и адаптацию, %.

Основываясь на исходные данные, расположенные в таблице 6.1 и формулу 6.13, норматив расходов на сопровождение и адаптацию Нрса равен 10%. Сумма расходов на сопровождение и адаптацию ПС составляет:

руб.

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

### 6.3.11 Расчет общей суммы расходов

Общая сумма расходов на разработку с затратами на сопровождение и адаптацию Сп определяется по формуле 6.14.

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

Сп = +  = 18619,65 руб.

Получим, что общая сумма расходов веб-приложения, выполняющего роль магазина компьютерной техники, равна 18619,65 рубля.

### 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 6.15.

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

где Урент – уровень рентабельности, %;

Сп – полная себестоимость программного средства, руб.

Цена разработчика программного средства без налогов находится по следующей формуле:

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

Сумма налога на добавленную стоимость рассчитывается из соотношения:

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

где Цр – цена разработчика программного средства, руб.;

Нндс – ставка НДС, %.

Планируемая отпускная цена с НДС вычисляется по следующей формуле:

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

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.

Ппс = 18619,65 35 / 100 = 6516,88 руб.

Цр = 18619,65 + 6516,88 = 25136,53 руб.

НДС = 25136,53  / 100 = 5027,31 руб.

Цс НДС = 25136,53 + 5027,31 = 30163,84 руб.

Для анализа стоимости разработки необходимо рассмотреть стоимость разработки приложений, обладающих аналогичным функционалом. Для этого воспользуемся помощью трех сайтов-агрегаторов услуг по разработке программного обеспечения.

Первым ресурсом является сайт estimatemyapp.com. Выбрав все необходимые параметры, выходит, что на разработку схожего ресурса в среднем должен уйти 61 день разработки, а также стоимость в 20250 долларов США, что в пересчете составляет 68 383 белорусских рублей. Наглядная демонстрация результатов работы ресурса представлена на рисунке 6.1.

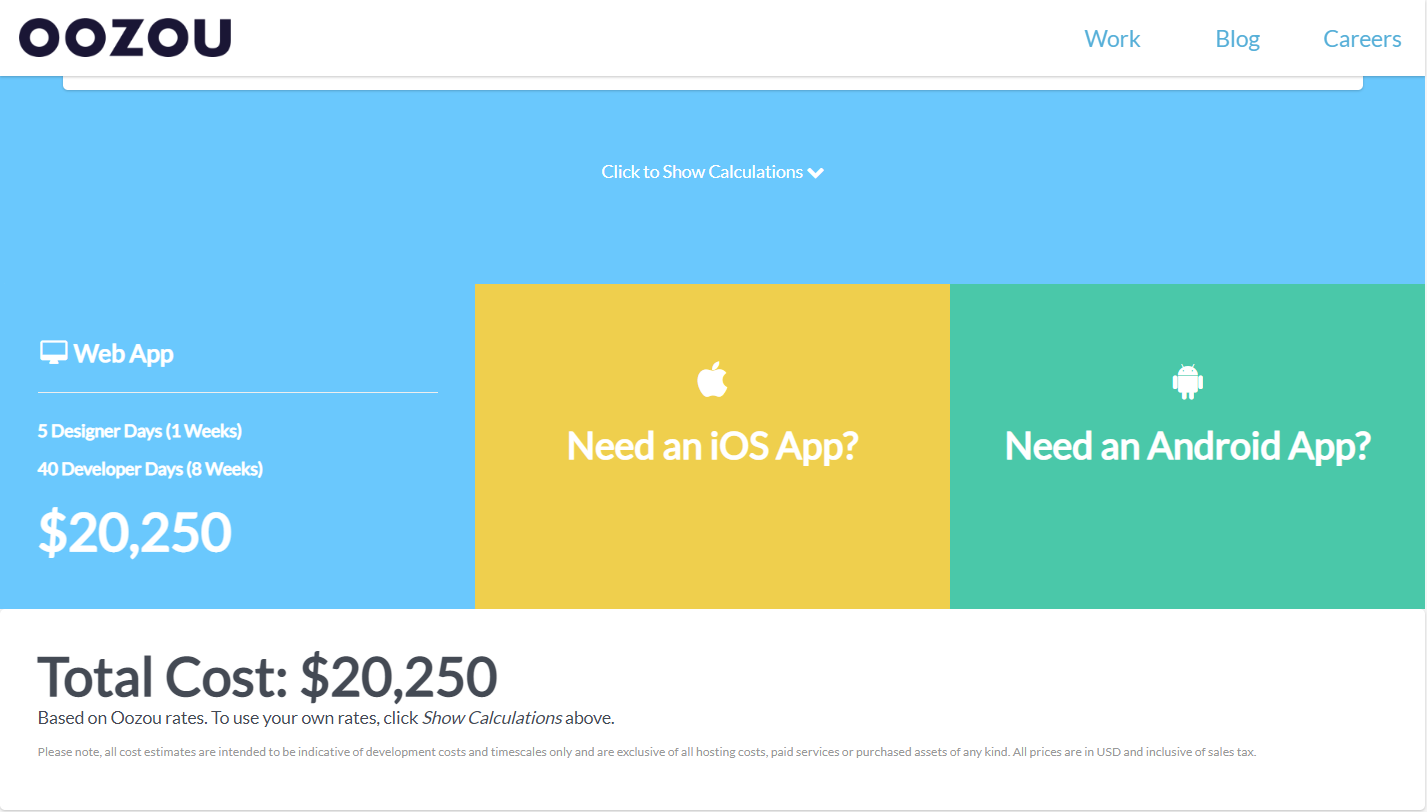


Рисунок 6.1 – Результат работы сайта estimatemyapp.com

Вторым ресурсом является сайт thebestapp.ru. Этот ресурс работает по аналогии с предыдущим, за исключением того, что итоговая цена будет представлена в российских рублях. На рисунке 6.2 представлен результат работы сайта-агрегатора:

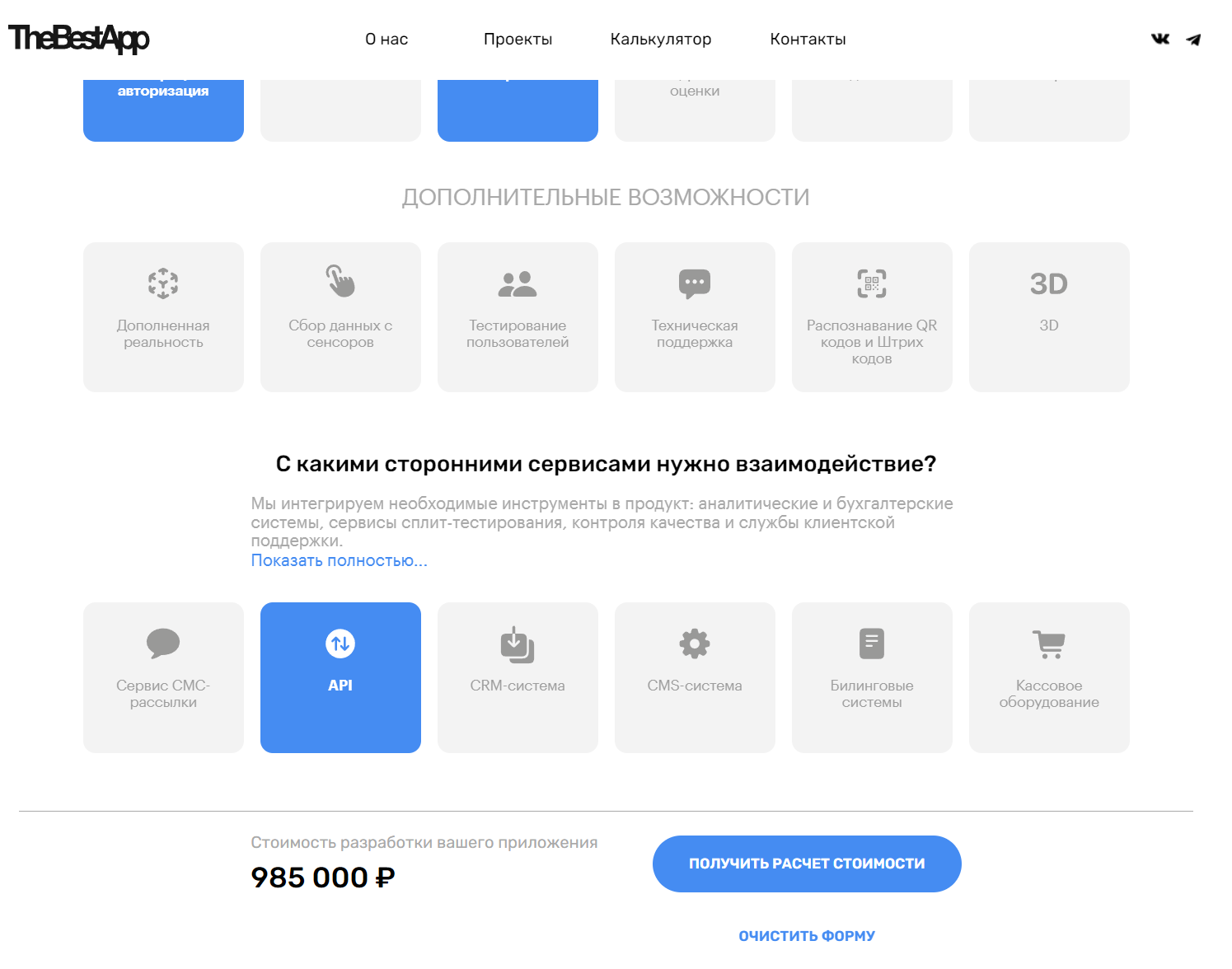


Рисунок 6.2 – Результат работы сайта thebestapp.ru

Как видно из результатов, примерная сумма похожего ресурса обойдется в 985000 рублей, что в пересчете на белорусские рубли составляет 54910 рублей.

Последним ресурсом является сайт appcraft.pro. Выбрав все необходимые компоненты системы, приблизительная стоимость проекта составляет 1140000 российских рублей, что в пересчете составляет 65892 белорусских рублей. Ниже на рисунке 6.3 приведен результат работы сайта.

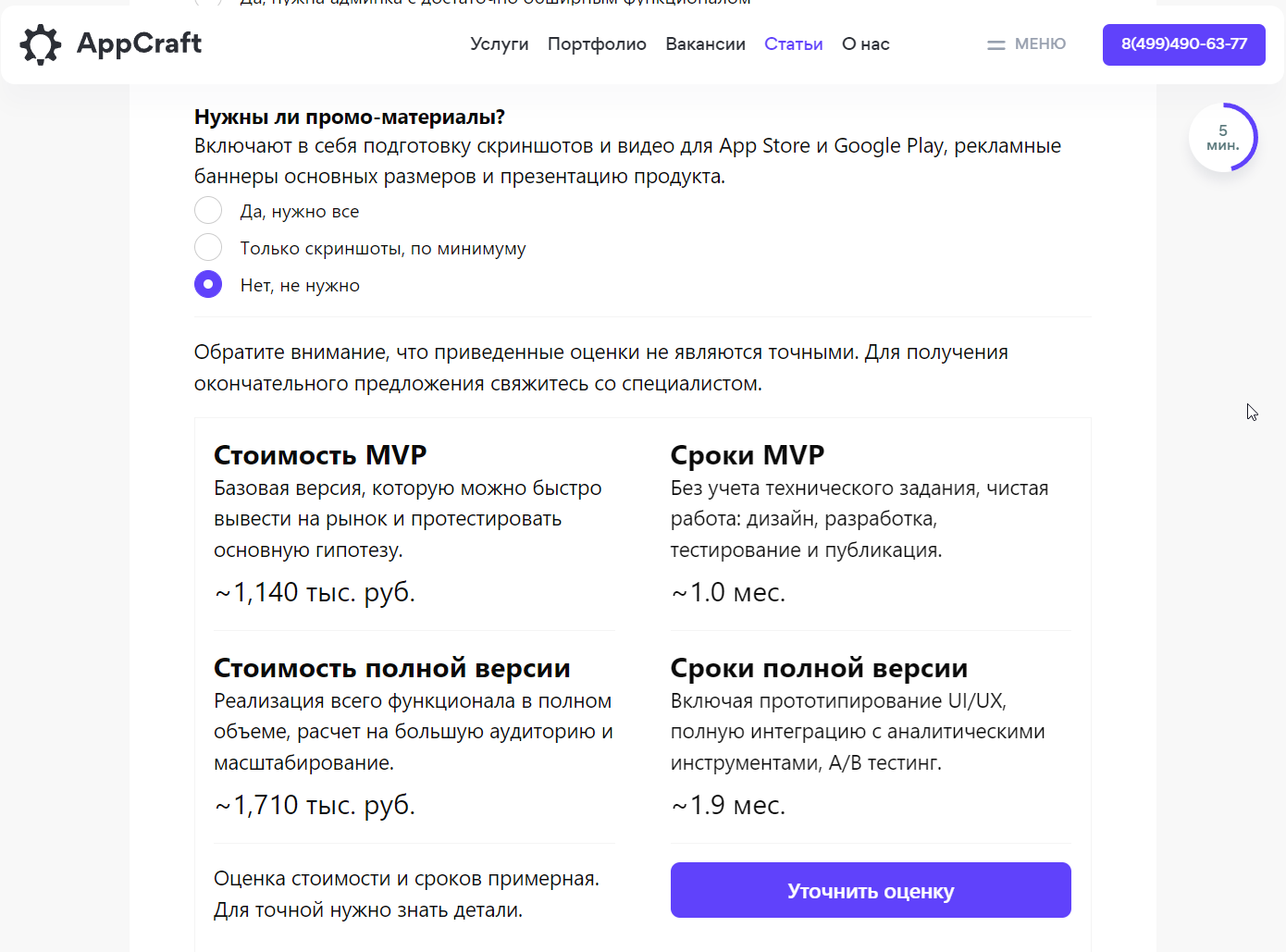


Рисунок 6.3 – Результат работы сайта appcraft.pro

Как видно из результатов, отпускная цена на сайтах-агрегаторах услуг по разработке программного обеспечения не сильно отличается друг от друга.

## 6.4 Вывод по разделу

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

Таблица 6.4 – Результаты расчётов

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Значение |
| Время разработки, мес. | 2,8 |
| Количество программистов, чел. | 1 |
| Основная заработная плата, руб. | 7000 |
| Сумма отчислений на социальные цели, руб. | 2665,6 |
| Сумма расходов на материалы, руб. | 52,66 |
| Расходы на оплату машинного времени, руб. | 68,69 |
| Прочие прямые затраты, руб. | 700 |
| Общепроизводственные и общехозяйственные расходу, руб. | 5600 |

Продолжение таблицы 6.4

|  |  |
| --- | --- |
| Сумма расходов на разработку программного средства, руб. | 16926,95 |
| Расходы на сопровождение и адаптацию ПС, руб. | 1692,7 |
| Обща сумма расходов, руб. | 18619,65 |
| Сумма налога на добавленную стоимость, руб. | 5027,31 |
| Отпускная цена с НДС, руб. | 30163,84 |
| Прибыль от реализации, руб. | 6516,88 |

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

Необходимость разработки программного средства, обусловлена ростом спроса на общественный и арендный транспорт. Чтобы упростить задачу подбора подходящего автомобиля пользователям необходим ресурс, в котором собраны все цены и есть возможность предварительной оценки стоимости поездки.

Разработка вышеописанного веб-приложения, осуществлялась с целью улучшения качества взаимодействия компаний каршеринга и пользователей. Использование приложения содействует росту количества проводимых поездок и клиентской базы, что приводит к повышению прибыли компаний.

Разработка программного средства, осуществляемая одним программистом в течении трёх месяцев, при заданных условиях обойдется компании в 30163,84 руб. Реализации данного программного средства принесет прибыль компании в сумме 6516,88 рублей. Цена за разработанный продукт соответствует рыночным ценам за продукцию, обладающую аналогичным функционалом, и является более низкой чем у вышеперечисленных.