# Технико-экономическое обоснование проекта разработки веб-приложения распознавания лиц

## Общая характеристика разрабатываемого ПС ВТ

Программный продукт: Приложение на платформе Android «Расписание учебного заведения».

В программном продукте пользователю (учащемуся) предоставляется возможность просмотра текущих расписаний, получения информации о преподавателях, а администратору расписания (сотруднику учебного заведения) предоставляется возможность создания расписания и заполнения информации о преподавателях.

Тип программного средства: программное средство общего назначения.

Среды разработки приложения: Android Studio, Visual Studio code, Intellij IDEA.

Данный программный продукт относится ко второй группе сложности, так как он не обладает средствами высокой машинной графики, многомашинных комплексов и не имеет реализации особо сложных инженерных и научных расчетов.

Степень новизны программного продукта относится к группе «В», так как аналоги данного программного средства существуют, но все же эти программы имеют много недочетов и несоответствий с требованиямиучебных заведений.

### 1.2 Исходные данные

Таблица 1 – Исходные данные для расчета

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Единица измерения | Условное обозначение | Норматив |
| 1 Коэффициент изменения скорости обработки информации | ед. |  |  |
| 2 Численность разработчиков | чел. |  |  |
| 3 Базовая ставка в организации | руб. |  |  |
| 4 Тарифный коэффициент | ед. |  |  |
| 5 Фонд рабочего времени | ч. | ФРВ | 169,33 |
| Продолжение таблицы 1 |  |  |  |
| Наименование показателя | Единица измерения | Условное обозначение | Норматив |
| 6 Коэффициент естественных потерь рабочего времени | ед. |  |  |
| 7 Коэффициент премирования | ед. |  |  |
| 8 Норматив дополнительной заработной платы | % |  |  |
| 9 Ставка отчислений в Фонд социальной защиты населения | % |  |  |
| 10 Ставка отчислений по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний | % |  |  |
| 11 Цена одного машино-часа | руб. |  |  |
| 12 Норматив прочих затрат | % |  |  |
| 13 Норматив накладных расходов | % |  |  |
| 14 Норматив расходов на сопровождение и адаптацию | % |  |  |
| 15 Уровень рентабельности | % |  |  |
| 16 Ставка НДС | % |  |  |
| 17 Норматив расходов на освоение ПС | % |  |  |
| 18 Норматив расходов на пополнение оборотных средств в связи с использованием нового ПС | % |  |  |
| 19 Ставка налога на прибыль | % |  |  |
| 20 Норматив приведения разновременных затрат | ед. |  |  |

### 

### 1.3 Определение объема ПС ВТ

Объём ПС определяем путём подбора аналогов на основании классификации типов ПС, каталога функций ПС и аналогов ПС в разрезе функций, которые постоянно обновляются и утверждаются в установленном порядке.

На основании информации о функциях разрабатываемого ПС по каталогу функций определяется объем функций. Общий объем рассчитываем по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

где, – общий объем ПС, условные машино-команды;

n – общее число функций;

– объем i-й функции ПС, условные машино-команды.

Таблица 2 – Содержание и объем функций на разрабатываемое ПС ВТ

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание функции | Объем, условная машино-команда |
| Организация ввода информации | 11 |
| Контроль, предварительная обработка и ввод информации | 55 |
| Обработка входного заказа и формирование таблиц | 90 |
| Организация ввода/вывода информации в интерактивном режиме | 22 |
| Генерация структуры базы данных | 395 |
| Формирование баз данных | 175 |
| Обработка файлов | 80 |
| Формирование файла | 108 |
| Отладка прикладных программ в интерактивном режиме | 470 |
| Продолжение таблицы 2 |  |
| Содержание функции | Объем, условная машино-команда |
| Управление внешней памятью | 21 |
| Итого | 1 427 |

В связи с быстрым изменением ВТ определяем скорректированный объём функций по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2) |

где, – скорректированный объем ПС, условных машино-команд;

– общий объем ПС, условные машино-команды;

– коэффициент изменения скорости обработки информации

(условных машино-команд)

### 1.4 Расчет трудоемкости выполняемой работы

При определении трудоёмкости ПС учитываем объем ПС, объём документации, новизна и сложность ПС, язык программирования, степень использования типовых программ.

На основании общего объёма ПС определяем нормативную трудоёмкость по таблицам, устанавливается с учётом сложности ПС. А также устанавливается дополнительный коэффициент сложности ПС.

С учётом дополнительного коэффициента сложности рассчитываем общую трудоёмкость ПС:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) |

где, – общая трудоемкость ПС, чел.-дн.;

– нормативная трудоемкость ПС, чел.-дн.;

– дополнительный коэффициент сложности ПС.

### 1.5 Расчет основной заработной платы

В соответствии с «Рекомендациями по применению «Единой тарифной сетки работников Республики Беларусь»» и тарифными разрядами и коэффициентами должностей каждому исполнителю устанавливаем разряд и тарифный коэффициент, соответствующий установленному разряду:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4) |

где, – базовая ставка в организации за месяц, руб.;

– тарифный коэффициент.

Основную заработную плату исполнителей на конкретное ПС рассчитываем по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5) |

где, – основная заработная плата, руб.;

– базовая ставка в организации за день (Сзм разделить на 21,25), руб.;

– общая трудоемкость ПС, чел.-дн.;

– коэффициент естественных потерь рабочего времени, ед.;

– коэффициент премирования.

### 1.6 Расчет дополнительной заработной платы

Дополнительная заработная плата на конкретное ПС включает выплаты, предусмотренные законодательством о труде (оплата отпусков, льготных часов, времени выполнения государственных обязанностей и других выплат, не связанных с основной деятельностью исполнителей), и определяется по нормативу в процентах к основной заработной плате:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (6) |

где, – дополнительная заработная плата на конкретное ПС, руб.;

– основная заработная плата, руб.;

– норматив дополнительной заработной платы, %.

### 1.7 Расчет отчислений в Фонд социальной защиты населения

Отчисления в Фонд социальной защиты населения (ФСЗН) определяются в соответствии с действующими законодательными актами по нормативу в процентном соотношении к фонду основной и дополнительной заработной платы исполнителей:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7) |

где, – сумма отчислений в Фонд социальной защиты населения, руб.;

– основная заработная плата, руб.;

– дополнительная заработная плата на конкретное ПС, руб.;

– норматив отчислений в Фонд социальной защиты населения, %.

### 1.8 Расчет отчислений по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Отчисление по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний определяем в соответствии с действующими законодательными актами в зависимости от уровня риска отрасли, к которой относится организация-разработчик:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (8) |

где, – сумма отчислений по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, руб.;

– основная заработная плата, руб.;

– дополнительная заработная плата на конкретное ПС, руб.;

– норматив отчислений по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, %.

### 1.9 Расчет расходов на материалы

Расход на материалы определяются с учётом действующих нормативов. По данной статье отражаются расходы на магнитные носители, перфокарты, бумагу, красящие ленты и другие материалы, необходимые для разработки ПС. Нормы расхода материалов в суммарном выражении определяются в расчете на 100 строк исходного кода. Сумма затрат материалов рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (9) |

где, – сумма расходов на материалы, руб.;

– норма расхода материалов в расчете на 100 строк исходного кода ПС, руб.;

– скорректированный объем ПС, условных машино-команд;

### 1.10 Расчет расходов на оплату машинного времени

Расходы включают оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки ПС, которое определяется по нормативам (в машино-часах) на 100 строк исходного кода машинного времени в зависимости от характера решаемых задач и типа ПЭВМ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (10) |

где, – сумма расходов на оплату машинного времени, руб.;

– цена одного машино-ч, руб.;

– скорректированный объем ПС, условных машино-команд;

– норматив расхода машинного времени на отладку 100 строк исходного кода, машино-ч.

### 1.11 Расчет прочих прямых затрат

Расходы на конкретное ПС включают затраты на приобретение и подготовку специальной научно-технической информации и специальной литературы. Мы определяем по нормативу в процентах к основной заработной плате:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (11) |

где, – сумма прочих затрат, руб.;

– основная заработная плата, руб.;

– норматив прочих затрат в целом по организации, %.

### 1.12 Расчет накладных расходов

Данные затраты, связанные с необходимостью содержания аппарата управления, а также с расходами на общехозяйственные нужды, относятся на конкретное ПС по нормативу в процентном отношении к основной заработной плате исполнителей.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (12) |

где – сумма накладных расходов, руб.;

– основная заработная плата, руб.;

– норматив накладных расходов в целом по организации, %.

### 1.13 Расчет суммы расходов на разработку ПС ВТ

Общая сумма расходов на ПС рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (13) |

где, – сумма расходов на разработку ПС ВТ, руб.;

### 1.14 Расчет расходов на сопровождение и адаптацию

Кроме всего вышеперечисленного, организация-разработчик осуществляет затраты на сопровождение и адаптацию ПС, которые определяем по нормативу:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (14) |

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

– норматив расходов на сопровождение и адаптацию, %.

### 1.15 Расчет полной себестоимости разработки ПС ВТ

Общая сумма расходов на разработку (с затратами на сопровождение и адаптацию) – полная себестоимость ПС – определяем по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (15) |

где, – полная себестоимость ПС ВТ, руб.

### 1.16 Определение отпускной цены на ПС ВТ

Отпускная цена определяется на основании цены разработчика, которая формируется на основе показателя рентабельности продукции. Рентабельность и прибыль по созданному ПС определяем исходя из результатов анализа рыночных условий, переговоров с заказчиком (потребителем) и согласования с ним отпускной цены, включающей дополнительно налог на добавленную стоимость и отчисления в целевые бюджетные фонды из выручки от реализации продукции. Прибыль рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (16) |

где – прибыль от реализации ПС, руб.;

– уровень рентабельности ПС, %.

Прогнозируемая цена разработчика ПС без налогов рассчитываем по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (17) |

где, – прогнозируемая цена разработчика ПС, руб.

Сумма налога на добавленную стоимость рассчитываем по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (18) |

где НДС – сумма налога на добавленную стоимость, руб.;

– ставка НДС, %.

Прогнозируемую отпускную цену рассчитываем по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (19) |

где – прогнозируемая отпускная цена, руб.

### 1.17 Расчет экономического эффекта от применения ПС у пользователя

Таблица 3 – Исходные данные для сравнения по базовому и новому вариантам

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Обозначение | Единица измерения | Значения показателя в | | Наименование источника информации |
| базовом варианте | новом варианте |
| 1. Средняя трудоемкость работ в расчете на 100 КБ |  | человеко-час на 100 КБ | 3,95 | 1,41 | По данным пользователя |
|  |
| 2.Средний расход машинного времени в расчете на 100 КБ |  | машино-час на 100 КБ | 7,6 | 7,2 | По данным пользователя |
|  |
| 3.Средний расход материалов в расчете на |  | руб. на 100 КБ | 0,03 | 0,02 | По данным пользователя |
| 100 КБ |  |

Объем работ в зависимости от функциональной группы и назначения ПС определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (20) |

где – скорректированный объем ПС, условных машино-команд;

– коэффициент применения ПС.

### 1.18 Расчет капитальных затрат

Общие капитальные вложения заказчика (потребителя), связанные с приобретением, внедрением и использованием ПС, рассчитываются по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  | (21) |

где, – затраты пользователя на приобретение ПС по отпускной цене разработчика с учетом стоимости услуг по эксплуатации и сопровождению, руб.;

– затраты пользователя на освоение ПС, руб.;

– затраты на доукомплектацию ВТ техническими средствами в связи с внедрением нового ПС, руб.;

– затраты на пополнение оборотных средств в связи с использованием нового ПС, руб.

Затраты на освоение ПС и на пополнение оборотных средств рекомендуется рассчитывать по формулам:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (22) |

|  |  |
| --- | --- |
|  | (23) |

### 1.19 Расчет экономии основных видов ресурсов связи с использованием нового ПС

Экономия затрат на заработную плату при использовании нового ПС в расчете на объем выполненных работ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (24) |

где, – экономия затрат на заработную плату при решении задач с использованием нового ПС, руб.;

– экономия затрат на заработную плату при решении задач с использованием нового ПС в расчете на 100 КБ, руб.;

А – объем выполненных работ с использованием нового ПС, 100 КБ.

Экономия затрат на заработную плату в расчете на 100 КБ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (25) |

где, – среднемесячная заработная плата одного программиста, руб.;

, – трудоемкость работ в расчете на 100 строк кода при базовом и новом варианте соответственно, чел.-ч;

ФРВ – фонд рабочего времени за месяц, ч.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (26) |

Экономия начислений на заработную плату при использовании нового ПС в расчете на объем выполненных работ:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (27) |

где, – экономия начислений на заработную плату при решении задач с использованием нового ПС, руб.;

– коэффициент начислений на заработную плату, ед.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (28) |

Экономия затрат на оплату машинного времени в расчете на выполненный объем работ в результате применения нового ПС:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (29) |

где, – экономия затрат на оплату машинного времени при решении задач с использованием нового ПС, руб.;

– экономия затрат на оплату машинного времени при решении задач с использованием нового ПС в расчете на 100 КБ, руб.

Экономия затрат на оплату машинного времени в расчете на 100 КБ определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (30) |

где, , – средний расход машинного времени в расчете на 100 КБ при применении базового и нового варианта ПС соответственно, машино-ч (приложение Х).

Экономия затрат на материалы при использовании нового ПС в расчете на объем выполненных работ определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (31) |

где, – экономия затрат на материалы при использовании нового ПС, руб.;

– экономия затрат на материалы в расчете на 100 КБ при использовании нового ПС, руб.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (32) |

где, , – средний расход материалов у пользователя в расчете на 100 КБ при использовании базового и нового варианта ПС соответственно, руб. (приложение Ф).

Общая годовая экономия текущих затрат, связанных с использованием нового ПС, определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (33) |

### 1.20 Расчет экономического эффекта

Внедрение нового ПС позволит пользователю сэкономить на текущих затратах, то есть практически получить на эту сумму дополнительную прибыль. Для пользователя в качестве экономического эффекта выступает лишь чистая прибыль – дополнительная прибыль, остающаяся в его распоряжении.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (34) |

где, – прирост прибыли, руб.;  
 – ставка налога на прибыль, %.

Коэффициент привидения (), который рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (35) |

где, – норматив приведения разновременных затрат и результатов;

– расчетный год, = 1;

t – номер года, результаты и затраты которого приводятся к расчетному.

Таблица 4 – Расчет экономического эффекта от использования нового ПС

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Единица Измерения** | **Методика расчета** | **ГОД** | | | |
| 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Результаты: | | | | | | |
| Прирост прибыли за счет экономии затрат | руб. | ∆ПЧ | 3 062,06 | 3 062,06 | 3 062,06 | 3 062,06 |
| Сумма прибыли с учетом фактора времени | руб. | ∆ПЧ ALFAT | 3 062,06 | 2 786,47 | 2 572,13 | 2 357,78 |
| Затраты: | | | | | | |
| Затраты на приобретение ПС | руб. | КПР | 2 854,17 | - | - | - |
| Затраты на освоение ПС | руб. | КОС | 28,54 | - | - | - |
| Затраты на доукомплектование ВТ техническими средствами | руб. | КТС | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Затраты на пополнение оборотных средств | руб. | КОБ | 57,08 | 57,08 | 57,08 | 57,08 |
| Сумма затрат | руб. | КО | 2 939,79 | 57,08 | 57,08 | 57,08 |
| Сумма затрат с учетом фактора времени | руб. | КО · ALFAT | 2 939,79 | 51,94 | 47,94 | 43,95 |
| Продолжение таблицы 4 | | | |  |  |  |
| Экономический эффект | руб. | ∆ ПЧ · ALFAT – КО · ALFAT | 122,27 | 2 734,53 | 2 524,19 | 2 313,83 |
| Экономический эффект с нарастающим итогом | руб. |  | 122,27 | 2 856,80 | 5 380,99 | 7 694,82 |
| Коэффициент приведения | ед. | ALFAT | 1,00 | 0,91 | 0,84 | 0,77 |

В ходе проведения расчётов затрат на разработку программного средства учитывались все виды расходов: затраты на приобретение ПС, затраты на освоение ПС, а также затраты на пополнение оборотных средств. В итоге было высчитано, что пик затрат приходится на первый год – 2 939,79 руб. В последующие года затраты будут составлять одну и ту же сумму – 57,08 руб. Сумма затрат с учетом времени не сильно отличается от суммы затрат без учета времени: за первый год – 2 939,79 руб., второй – 51,94 руб., третий – 47,94 руб., четвертый – 43,95 руб.

Экономический эффект в каждый из расчётных периодов составил соответственно 122,27 руб., 2 734,53 руб., 2 524,19 руб. и 2 313,83 руб.

В результате расчётов было выявлено, что вложенные средства в течении первого года окупились, экономический эффект с нарастающим итогом составил 122,27. В последующих периодах окупаемость растёт и составляет: во втором году – 2 856,80 руб., в третьем – 5 380,99 руб., а в четвёртом – 7 694,82 руб.

На основании выполненных расчётов можно сделать вывод, что создание и внедрение программного средства является целесообразным и затраты на разработку окупятся уже через год. Более того, через год данное программное обеспечение позволит существенно сократить производственные расходы.