

## 5 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Программное средство предназначено для поиска потенциальных стажёров на основании рейтинговой системы.

Существуют подобные программные продукты, которые разработаны для такой же цели. Программное средство в отличие от аналогов, обладает рейтингом студентов для того, что-бы лучшим студентам предложить место работы или стажировку в компании.

### 5.1 Расчёт общей трудоемкости разработки программного обеспечения

Общий объём трудоёмкости разработки *web*-приложения по поиску потенциальных стажёров для ООО «Энвижен» на основании рейтинговой системы по результатам прохождения онлайн-тренингов ( $V_0$ ) определяется исходя из количества и объёма функций, по формуле (5.1):

$$V_0 = \sum_{i=1}^n V_i, \quad (5.1)$$

где  $V_i$  – объём отдельной функции ПО;  
 $n$  – общее число функций.

$$V_0 = 130 + 490 + 7860 + 5240 + 1540 + 470 + 420 + 570 + 970 + 90 = 17780$$

Анализируя разработанную программу, уточнённый объём ПО ( $V_y$ ) определяем по формуле (5.2):

$$V_y = \sum_{i=1}^n V_{yi}, \quad (5.2)$$

где  $V_{yi}$  – уточнённый объём отдельной функции ПО в строках исходного кода (LOC).

$$V_y = 90 + 370 + 300 + 305 + 1120 + 350 + 390 + 560 + 400 + 80 = 3965$$

Сравнение исходного и уточнённых объёмов строк исходного кода представлены в таблице Б.1 приложения Б.

Разработанное в ходе выполнения дипломной работы приложение относится к третьей категории сложности.

На основании принятого к расчёту (уточнённого) объёма ( $V_y$ ) и категории сложности ПО определяется нормативная трудоемкость ПО ( $T_n$ ) выполняемых работ, которая приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Нормативная трудоёмкость на разработку ПО ( $T_n$ )

Уточнённый объем, $V_y$	2-я категория сложности ПО	Номер нормы
3965	193	43

Дополнительные затраты труда, связанные с повышением сложности разрабатываемого ПО, учитываются посредством коэффициента повышения сложности ПО ( $K_c$ ).  $K_c$  рассчитывается по формуле (5.3):

$$K_c = 1 + \sum_{i=1}^n K_i, \quad (5.3)$$

где  $K_i$  – коэффициент, соответствующий степени повышения сложности;

$n$  – количество учитываемых характеристик.

Таким образом:

$$K_c = 1 + 0,12 = 1,12.$$

Новизна разработанного ПО определяется путем экспертной оценки данных, полученных при сравнении характеристик разрабатываемого ПО с имеющимися аналогами. Влияние фактора новизны на трудоёмкость учитывается путем умножения нормативной трудоёмкости на соответствующий коэффициент, учитывающий новизну ПО ( $K_n$ ). Разработанная программа обладает категорией новизны В, а значение  $K_n = 0,63$ .

В данном программном комплексе используется от 20% до 40% стандартных модулей, что соответствует значению коэффициента  $K_r = 0,77$ .

Приложение разработано на языке *Python*, что соответствует коэффициенту функционирования в глобальных сетях, учитывающему средства разработки ПО,  $K_{yp} = 0,7$ .

Значения коэффициентов удельных весов трудоёмкости стадий разработки ПО в общей трудоемкости ПО определяются с учётом установленной категории новизны ПО согласно таблице 5.2.

При этом сумма значений коэффициентов удельных весов всех стадий в общей трудоёмкости равна единице. Значения коэффициентов приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Значения коэффициентов удельных весов трудоёмкости стадий разработки ПО в общей трудоёмкости ПО

Категория новизны ПО	Без применения CASE-технологии				
	Стадии разработки ПО				
	ТЗ	ЭП	ТП	РП	ВН
	Значения коэффициентов				
	$K_{ТЗ}$	$K_{ЭП}$	$K_{ТП}$	$K_{РП}$	$K_{ВН}$
В	0,08	0,19	0,28	0,34	0,11

Нормативная трудоёмкость ПО ( $T_H$ ) выполняемых работ по стадиям разработки корректируется с учетом коэффициентов: повышения сложности ПО ( $T_C$ ), учитывающих новизну ПО ( $K_H$ ), учитывающих степень использования стандартных модулей ( $K_T$ ), средства разработки ПО ( $K_{ур}$ ) и определяются по формулам:

– для стадии ТЗ по формуле (5.4):

$$T_{у.тз} = T_H \cdot K_{ТЗ} \cdot K_C \cdot K_H \cdot K_{ур}, \quad (5.4)$$

– для стадии ЭП по формуле (5.5):

$$T_{у.эп} = T_H \cdot K_{ЭП} \cdot K_C \cdot K_H \cdot K_{ур}, \quad (5.5)$$

– для стадии ТП по формуле (5.6):

$$T_{у.тп} = T_H \cdot K_{ТП} \cdot K_C \cdot K_H \cdot K_{ур}, \quad (5.6)$$

– для стадии РП по формуле (5.7):

$$T_{у.рп} = T_H \cdot K_{рп} \cdot K_C \cdot K_H \cdot K_T \cdot K_{ур}, \quad (5.7)$$

– для стадии ВН по формуле (5.8):

$$T_{у.вн} = T_H \cdot K_{вн} \cdot K_C \cdot K_H \cdot K_{ур}, \quad (5.8)$$

Коэффициенты  $K_C$ ,  $K_H$ ,  $K_{ур}$  вводятся на всех стадиях разработки, а коэффициент  $K_T$  вводится только на стадии РП.

Таким образом:

$$T_{\text{тз}} = 193 \cdot 0,08 \cdot 1,12 \cdot 0,63 \cdot 0,7 \approx 8$$

$$T_{\text{эп}} = 193 \cdot 0,19 \cdot 1,12 \cdot 0,63 \cdot 0,7 \approx 18$$

$$T_{\text{тп}} = 193 \cdot 0,28 \cdot 1,12 \cdot 0,63 \cdot 0,7 \approx 27$$

$$T_{\text{рп}} = 193 \cdot 0,34 \cdot 1,12 \cdot 0,63 \cdot 0,77 \cdot 0,7 \approx 25$$

$$T_{\text{вн}} = 193 \cdot 0,11 \cdot 1,12 \cdot 0,63 \cdot 0,7 \approx 10$$

Общая трудоёмкость разработки ПО ( $T_o$ ) определяется суммированием нормативной (скорректированной) трудоёмкости ПО по стадиям разработки формуле (5.9):

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_{yi}, \quad (5.9)$$

где  $T_{yi}$  – нормативная (скорректированная) трудоёмкость разработки ПО на  $i$ -й стадии (чел/дней);

$n$  – количество стадий разработки.

Таким образом:

$$T_o = 8 + 18 + 27 + 25 + 10 = 88 \text{ чел/дней.}$$

Результаты расчётов по определению скорректированной трудоёмкости ПО по стадиям разработки и общую трудоёмкость разработки ПО ( $T_o$ ) представлены в таблице В.1 приложения В.

В общем виде совокупность капитальных вложений в проект может быть рассчитана следующим образом:

$$K = K_{\text{об}} + K_{\text{на}} - K_{\text{л}} + K_{\text{пр}},$$

где  $K_{\text{об}}$  – стоимость устанавливаемого оборудования, руб.;

$K_{\text{на}}$  – недоамортизированная часть стоимости демонтируемого оборудования, руб.;

$K_{\text{л}}$  – ликвидационная стоимость (выручка от продажи) демонтируемого оборудования, руб.;

$K_{\text{пр}}$  – стоимость приобретенных программных продуктов, руб.

Поскольку в качестве оборудования используется только ноутбук, то  $K_{\text{на}}$  и  $K_{\text{л}}$  можно опустить.

$$K = 1910 + 0 = 1910$$

## 5.2 Расчёт затрат на разработку программного продукта

В состав затрат на входят следующие статьи расходов:

- затраты труда на создание программного продукта (затраты по основной, дополнительной заработной плате и соответствующие отчисления) ( $Z_{\text{тр}}$ );
- затраты на изготовление эталонного экземпляра ( $Z_{\text{эт}}$ );
- затраты на технологию (затраты на приобретение и освоение программных средств, используемых при разработке программного продукта; затраты на ПО, используемое как эталон) ( $Z_{\text{тех}}$ );
- затраты на машинное время (расходы на содержание и эксплуатацию технических средств разработки, эксплуатации и сопровождения) ( $Z_{\text{мв}}$ );
- затраты на материалы (информационные носители) ( $Z_{\text{мат}}$ );
- затраты на энергию, на использование каналов связи (для отдельных видов);
- общепроизводственные расходы (затраты на управленческий персонал, на содержание помещений) ( $Z_{\text{общ.пр}}$ );
- непроизводственные (коммерческие) расходы (затраты, связанные с рекламой, поиском заказчиков, поставками конкретных экземпляров) ( $Z_{\text{непр}}$ ).

В таблице Г.1 приложения Г приведены значения основных параметров, необходимых для расчёта затрат на разработку программного продукта.

Суммарные затраты на разработку ПО ( $Z_p$ ) определяются по формуле (5.10):

$$Z_p = Z_{\text{тр}} + Z_{\text{эт}} + Z_{\text{тех}} + Z_{\text{мв}} + Z_{\text{мт}} + Z_{\text{общ.пр}} + Z_{\text{непр}} \quad (5.10)$$

Расходы на оплату труда разработчиков с отчислениями определяются по формуле (5.11):

$$Z_{\text{тр}} = ZП_{\text{осн}} + ZП_{\text{доп}} + ОТЧ_{\text{зп}}, \quad (5.11)$$

где  $ZП_{\text{осн}}$  – основная заработная плата разработчиков, руб.;

$ZП_{\text{доп}}$  – дополнительная заработная плата разработчиков, руб.;

$ОТЧ_{\text{зп}}$  – сумма отчислений от заработной платы (социальные нужды, страхование от несчастных случаев), руб.

Основная заработная плата разработчиков считается по формуле (5.12):

$$ZП_{\text{осн}} = C_{\text{ср.час}} \cdot T_o \cdot K_{\text{ув}}, \quad (5.12)$$

где  $C_{\text{ср\_час}}$  – средняя часовая тарифная ставка;

$T_o$  – общая трудоемкость разработки, чел-час;

$K_{\text{ув}}$  – коэффициент, учитывающий доплаты стимулирующего характера.

Средняя часовая тарифная ставка определяется по формуле (5.13):

$$C_{\text{ср\_час}} = \frac{\sum_i C_{\text{чи}} \cdot n_i}{\sum_i n_i}, \quad (5.13)$$

где  $C_{\text{чи}}$  – часовая тарифная ставка разработчика  $i$  – й категории;

$n_i$  – количество разработчиков  $i$ -й категории.

Часовая тарифная ставка разработчика  $i$ -й категории определяется по формуле (5.14):

$$C_{\text{ч}} = T_{\text{ст}} \cdot k, \quad (5.14)$$

где  $T_{\text{ст}}$  – базовая ставка;

$k$  – тарифный коэффициент.

Таким образом:

$$C_{\text{ср\_час}} = C_{\text{ч}} = \frac{457 \cdot 1,57}{168} = 4,27 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\text{осн}} = 4,27 \cdot 88 \cdot 8 \cdot 1,6 = 4809 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата определяется по формуле (5.15):

$$ЗП_{\text{доп}} = ЗП_{\text{осн}} \cdot \frac{N_{\text{доп}}}{100\%}, \quad (5.15)$$

где  $N_{\text{доп}}$  – норматив отчислений на дополнительную заработную плату разработчиков.

Таким образом:

$$ЗП_{\text{доп}} = 4809 \cdot 0,15 = 721,46 \text{ руб.}$$

Отчисления от основной и дополнительной заработной платы (отчисления на социальные нужды и обязательное страхование) рассчитываются по формуле (5.16):

$$ОТЧ_{\text{сн}} = (ЗП_{\text{осн}} + ЗП_{\text{доп}}) \cdot \frac{N_{\text{эп}}}{100\%}, \quad (5.16)$$

где  $H_{\text{ЗП}}$  – процент отчислений на социальные нужды и обязательное страхование от суммы основной и дополнительной заработной платы ( $H_{\text{ЗП}} = 34\%$ ).

$$\text{ОТЧ}_{\text{сн}} = (4809 + 721,46) \cdot 0,34 = 1880,36 \text{ руб.}$$

$$З_{\text{тр}} = 4809 + 721,46 + 1880,36 = 7410,8 \text{ руб.}$$

Затраты машинного времени определяются по формуле (5.17):

$$З_{\text{мв}} = C_{\text{ч}} \cdot K_{\text{т}} \cdot t_{\text{ЭВМ}}, \quad (5.17)$$

где  $C_{\text{ч}}$  – стоимость 1 часа машинного времени (руб./ч.);

$K_{\text{т}}$  – коэффициент мультипрограммности, показывающий распределение времени работы ЭВМ в зависимости от количества пользователей ЭВМ;

$K_{\text{т}}=1$ ;

$t_{\text{ЭВМ}}$  – машинное время ЭВМ, необходимое для разработки и отладки проекта (ч.).

Стоимость машино-часа определяется по формуле (5.18):

$$C_{\text{ч}} = \frac{З_{\text{АР}} + З_{\text{АМ}} + З_{\text{ЭП}} + З_{\text{ВМ}} + З_{\text{ТР}} + З_{\text{ПР}}}{F_{\text{ЭВМ}}}, \quad (5.18)$$

где  $З_{\text{АР}}$  – стоимость аренды помещения под размещение вычислительной техники, (руб. в год);

$З_{\text{АМ}}$  – амортизационные отчисления за год, (руб. в год);

$З_{\text{ЭП}}$  – затраты на электроэнергию, (руб. в год);

$З_{\text{ВМ}}$  – затраты на материалы, необходимые для обеспечения нормальной работы ПЭВМ (вспомогательные), (руб. в год);

$З_{\text{ТР}}$  – затраты на текущий и профилактический ремонт ЭВМ (руб. в год);

$З_{\text{ПР}}$  – прочие затраты, связанные с эксплуатацией ПЭВМ (руб. в год);

$F_{\text{ЭВМ}}$  – действительный фонд времени работы ЭВМ (час/год).

Все статьи затрат формируются в расчете на единицу ПЭВМ.

Годовые затраты на аренду помещения ( $З_{\text{АР}}$ ) определяются по формуле (5.20):

$$З_{\text{АР}} = \frac{C_{\text{АР}} \cdot S}{Q_{\text{ЭВМ}}}, \quad (5.19)$$

где  $C_{\text{АР}}$  – средняя годовая ставка арендных платежей, руб./м<sup>2</sup>;

$S$  – площадь помещения, м<sup>2</sup>;

$Q_{ЭВМ}$  – количество ПЭВМ, шт.

$$З_{АР} = 202,8 \cdot 8 = 1622,4 \text{ руб.}$$

Сумма годовых амортизационных отчислений ( $З_{АМ}$ ) определяется по формуле (5.21):

$$З_{АМ} = \frac{З_{\text{приобр}} \cdot (1 + K_{\text{доп}}) \cdot N_{АМ}}{Q_{ЭВМ}}, \quad (5.20)$$

где  $З_{\text{приобр}}$  – затраты на приобретение (стоимость) единицы ПЭВМ, руб.;

$K_{\text{доп}}$  – коэффициент, характеризующий дополнительные затраты, связанные с доставкой, монтажом и наладкой оборудования,  $K_{\text{доп}} = 12\%$  от  $З_{\text{приобр}}$ ;

$З_{\text{приобр}} \cdot (1 + K_{\text{доп}})$  – балансовая стоимость ЭВМ, руб.;

$N_{АМ}$  – норма амортизации, %;

$Q_{ЭВМ}$  – количество ПЭВМ, шт.

$$З_{АМ} = 1910 \cdot (1 + 0,12) \cdot 0,125 = 267,4 \text{ руб.}$$

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год, ( $З_{ЭП}$ ) определяется по формуле (5.22):

$$З_{ЭП} = \frac{M \cdot F_{ЭВМ} \cdot C_{эл} \cdot A}{Q_{ЭВМ}}, \quad (5.21)$$

где  $M$  – паспортная мощность ПЭВМ, (кВт),  $M = 0,7$  кВт;

$C_{эл}$  – стоимость одного кВт-часа электроэнергии, руб.;

$F_{ЭВМ}$  – действительный годовой фонд времени работы ПЭВМ,  $F_{ЭВМ} = 1672$  ч., согласно производственному календарю на 2022 год;

$A$  – коэффициент интенсивного использования мощности;

$Q_{ЭВМ}$  – количество ПЭВМ, шт.

$$З_{ЭП} = 0,7 \cdot 1672 \cdot 0,1003 \cdot 0,95 = 111,52 \text{ руб.}$$

Затраты на материалы ( $З_{ВМ}$ ), необходимые для обеспечения нормальной работы ПЭВМ составляют около 1% от балансовой стоимости ЭВМ и определяются формулой (5.23):

$$З_{ВМ} = З_{\text{приобр}} \cdot (1 + K_{\text{доп}}) \cdot K_{МЗ}, \quad (5.22)$$



где  $Z_{\text{приобр}}$  – затраты на приобретение (стоимость) ЭВМ, руб.;

$K_{\text{доп}}$  – коэффициент, характеризующий дополнительные затраты, связанные с доставкой, монтажом и наладкой оборудования,  $K_{\text{доп}} = 12 - 13\%$  от  $Z_{\text{приобр}}$ ;

$K_{\text{мз}}$  – коэффициент, характеризующий затраты на вспомогательные материалы ( $K_{\text{мз}} = 0,01$ ).

$$Z_{\text{ВМ}} = 1910 \cdot (1 + 0,12) \cdot 0,01 = 21,4 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий и профилактический ремонт ( $Z_{\text{тр}}$ ) принимаются равными 5% от балансовой стоимости ЭВМ и рассчитываются по формуле (5.24):

$$Z_{\text{тр}} = Z_{\text{приобр}} \cdot (1 + K_{\text{доп}}) \cdot K_{\text{тр}}, \quad (5.23)$$

где  $K_{\text{тр}}$  – коэффициент, характеризующий затраты на текущий и профилактический ремонт ( $K_{\text{мз}} = 0,05$ ).

$$Z_{\text{тр}} = 1910 \cdot (1 + 0,12) \cdot 0,05 = 106,96 \text{ руб.}$$

Прочие затраты, связанные с эксплуатацией ЭВМ ( $Z_{\text{пр}}$ ), состоят из амортизационных отчислений на здания, стоимости услуг сторонних организаций, составляют 5 % от балансовой стоимости и рассчитываются по формуле (5.25):

$$Z_{\text{пр}} = Z_{\text{приобр}} \cdot (1 + K_{\text{доп}}) \cdot K_{\text{пр}}, \quad (5.24)$$

где  $K_{\text{пр}}$  – коэффициент, характеризующий размер прочих затрат, связанных с эксплуатацией ЭВМ ( $K_{\text{пр}} = 0,05$ ).

$$Z_{\text{пр}} = 1910 \cdot (1 + 0,12) \cdot 0,05 = 106,96 \text{ руб.}$$

Для расчета машинного времени ЭВМ ( $t_{\text{ЭВМ}}$  в часах), необходимого для разработки и отладки проекта, следует использовать формулу (5.26):

$$t_{\text{ЭВМ}} = (t_{\text{РП}} + t_{\text{ВН}}) \cdot F_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}, \quad (5.25)$$

где  $t_{\text{РП}}$  – срок реализации стадии «Рабочий проект» (РП), 25 дня;

$t_{\text{ВН}}$  – срок реализации стадии «Ввод в действие» (ВП), 10 дней;

$F_{\text{см}}$  – продолжительность рабочей смены, (ч.),  $F_{\text{см}} = 8$  ч.;

$K_{\text{см}}$  – количество рабочих смен,  $K_{\text{см}} = 1$ .

$$t_{\text{ЭВМ}} = (25 + 10) \cdot 8 \cdot 1 = 280 \text{ ч};$$

$$C_{\text{ч}} = \frac{1622,4 + 267,4 + 111,52 + 21,4 + 106,96 + 106,96}{1672} = 1,34 \text{ руб/ч}$$

$$З_{\text{мв}} = C_{\text{ч}} \cdot K_{\text{т}} \cdot t_{\text{ЭВМ}} = 1,34 \cdot 1 \cdot 280 = 375,2 \text{ руб.}$$

При написании дипломной работы была использована среда разработки *Visual Studio 2022* и локальная СУБД *SQL Server 2019*, поэтому затраты на технологию ( $З_{\text{тех}}$ ) будут нулевыми.

Изготовление эталонного экземпляра ( $З_{\text{эт}}$ ) вычисляется по формуле (5.26):

$$З_{\text{эт}} = (З_{\text{тр}} + З_{\text{тех}} + З_{\text{мв}})K_{\text{эт}} \quad (5.26)$$

Таким образом:

$$З_{\text{эт}} = (106,96 + 0 + 375,2)0,5 = 241,08 \text{ руб}$$

Затраты на материалы (носители информации и пр.), необходимые для обеспечения нормальной работы ПЭВМ рассчитываются по формуле (5.27):

$$З_{\text{мат}} = З_{\text{приобр}} \cdot (1 + K_{\text{доп}}) \cdot K_{\text{мз}}, \quad (5.27)$$

где  $З_{\text{приобр}}$  – затраты на приобретение ЭВМ, руб.;

$K_{\text{доп}}$  – коэффициент, характеризующий дополнительные затраты, связанные с доставкой, монтажом и наладкой оборудования,  $K_{\text{доп}} = 12\%$  от  $З_{\text{приобр}}$ ;

$K_{\text{мз}}$  – коэффициент, характеризующий затраты материалы ( $K_{\text{мз}} = 0,01$ ).

Таким образом:

$$З_{\text{мат}} = 1910 \cdot (1 + 0,12) \cdot 0,01 = 21,392 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные затраты рассчитываются по формуле (5.28):

$$З_{\text{общ пр}} = З_{\text{Посн}} \cdot \frac{H_{\text{доп}}}{100\%}, \quad (5.28)$$

где  $H_{\text{доп}}$  – норматив общепроизводственных затрат.

$$З_{\text{общ пр}} = 4809 \cdot 0,1 = 480,9 \text{ руб.}$$

Непроизводственные затраты рассчитываются по формуле (5.29):

$$З_{\text{непр}} = З_{\text{осн}} \cdot \frac{Н_{\text{непр}}}{100\%}, \quad (5.29)$$

где  $Н_{\text{непр}}$  – норматив непроизводственных затрат.

$$З_{\text{непр}} = 4809 \cdot 0,15 = 721,35 \text{ руб.}$$

Итого получаем суммарные затраты на разработку:

$$З_p = 7410,8 + 375,2 + 241,08 + 0 + 21,4 + 480,9 + 721,35 = 9\,250,73 \text{ руб.}$$

Результаты расчетов приведены в таблице Д.1 приложения Д.

### 5.3 Формирование цены при создании программного обеспечения

Оптовая цена ПО ( $Ц_{\text{опт}}$ ) определяется следующей формулой (5.30):

$$Ц_{\text{опт}} = З_p + П_p, \quad (5.30)$$

$$П_p = \frac{З_p \cdot Y_p}{100},$$

где  $З_p$  – себестоимость ПО, руб.;

$П_p$  – прибыль от реализации ПО, руб.;

$Y_p$  – уровень рентабельности ПО, % ( $Y_p = 30\%$ ).

$$П_p = \frac{9\,250,73 \cdot 30}{100} = 2\,775,219 \text{ руб.}$$

$$Ц_{\text{опт}} = 9\,250,73 + 2\,775,219 = 12\,025,949 \text{ руб.}$$

Прогнозируемая отпускная цена ПО с НДС рассчитывается по формуле (5.31):

$$Ц_{\text{отп}} = З_p + П_p + P_{\text{ндс}}, \quad (5.31)$$

Налог на добавленную стоимость ( $P_{\text{ндс}}$ ) рассчитывается по формуле (5.32):

$$P_{\text{ндс}} = (З_p + П_p) \cdot \frac{H_{\text{ндс}}}{100}, \quad (5.32)$$

где  $H_{\text{ндс}}$  – ставка налога на добавленную стоимость, %,  $H_{\text{ндс}} = 20$  %.

$$P_{\text{ндс}} = (9\,250,73 + 2\,775,219) \cdot 0,2 = 2\,405,2 \text{ руб.}$$

$$Ц_{\text{отп}} = 9\,250,73 + 2\,775,219 + 2\,405,2 = 14\,431,149 \text{ руб.}$$

Розничную цену на программный продукт ( $Ц_{\text{розн}}$ ) можно определить по формуле (5.33):

$$Ц_{\text{розн}} = Ц_{\text{отп}} \cdot T_n \quad (5.33)$$

где  $T_n$  – торговая наценка при реализации программного обеспечения через специализированные магазины (торговых посредников), ее значение принимается равным 15%.

$$Ц_{\text{розн}} = 14\,431,149 \cdot 1,15 = 16\,595,8 \text{ руб.}$$

#### 5.4 Расчет эффекта от внедрения программного обеспечения

Для того, чтобы рассчитать годовой экономический эффект от использования нового ПО необходимо такие параметры как заработная плата специалиста, работающего с программой, стоимость 1 часа работы этого специалиста и время, сэкономленное при использовании программы.

Эффект (прибыль) может просчитываться по формуле (5.34):

$$\mathcal{E} = З_{\text{баз}} - З, \quad (5.34)$$

где  $З_{\text{баз}}$  – текущие и инвестиционные затраты по базовому варианту, включающие затраты на приобретение продукта (цену), его эксплуатацию;

$З$  – текущие и инвестиционные затраты по варианту, предложенному студентом-дипломником.

По результатам изучения рыночных цен программных продуктов схожего функционального назначения было установлено, что средняя стоимость аналога составляет 35035 руб.

Таким образом, эффект:

$$\mathcal{E} = 35035 - 16\,595,8 = 18\,439,2 \text{ руб.}$$

На основе рассчитанного эффекта от разработки программного обеспечения следует рассчитать следующие итоговые показатели, характеризующие экономическую эффективность проекта:

– рентабельность затрат (З) или инвестиций (И) на новую информационную технологию, программный продукт:

$$P = \frac{\mathcal{E}(\Pi)}{З(\text{И})} \cdot 100\% \quad (5.35)$$

Таким образом, рентабельность:

$$P = \frac{18\,439,2}{16\,595,8} \cdot 100\% = 111\%$$

– срок окупаемости затрат (инвестиций):

$$T = \frac{З(\text{И})}{\mathcal{E}(\Pi)} \quad (5.36)$$

Таким образом, срок окупаемости затрат:

$$T = \frac{16\,595,8}{18\,439,2} = 0,9 \text{ лет.}$$

Т.к. срок окупаемости составляет меньше одного календарного года, то проведение динамической оценки (расчёт динамических показателей эффективности) не целесообразно.

Годовой экономический эффект определяется:

$$\Gamma\mathcal{E}\mathcal{E} = \mathcal{E}(\Pi) - P_{\text{баз}} \cdot З(\text{И}), \quad (5.37)$$

где  $P_{\text{баз}}$  – рентабельность затрат (инвестиций) базового варианта, 25%.

Таким образом, годовой экономический эффект:

$$\Gamma\mathcal{E}\mathcal{E} = 18\,439,2 - 0,25 \cdot 16\,595,8 = 14\,290,25 \text{ руб}$$

На основании выполненных расчетов была сформирована таблица технико-экономических показателей проекта (таблица Е.1 приложения Е). После оценки технико-экономических показателей проектного программного обеспечения можно сделать вывод о том, что реализация проекта является обоснованной и экономически целесообразной, так как срок окупаемости проекта меньше года при размере годового экономического эффекта 14 290,25 руб. с уровнем рентабельности 111%.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

### Каталог функций программного обеспечения

Таблица Б.1

Код функций	Объем функции строк исходного кода (LOC)		
	Наименование	По каталогу $V_0$	Уточненный $V_y$
101	Организация ввода информации	130	90
102	Контроль, предварительная обработка и ввод информации	490	370
206	Манипулирование данными	7860	300
304	Управление файлами	5240	305
506	Обработка ошибочных сбойных ситуаций	1540	1120
602	Вспомогательные и сервисные программы	470	350
707	Графический вывод результатов	420	390
709	Изменение состояния ресурсов в интерактивном режиме	570	560
809	Создание системы управления контентом	970	400
811	Администрирование и обновление сайта	90	80
Итого		17780	3965

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

### Расчет общей трудоемкости разработки ПО

Таблица В.1

№ п/п	Показатели	Стадии разработки					Итого
		ТЗ	ЭП	ТП	РП	ВН	
1	Общий объем ПО ( $V_0$ ), кол-во строк LOC	-	-	-	-	-	17780
2	Общий уточненный объем ПО ( $V_y$ ), кол-во строк LOC	-	-	-	-	-	3965
3	Категория сложности разрабатываемого ПО	-	-	-	-	-	2
4	Нормативная трудоемкость разработки ПО ( $T_n$ ), чел./дн.	-	-	-	-	-	193
5	Коэффициент повышения сложности ПО ( $K_c$ )	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	-
6	Коэффициент, учитывающий новизну ПО ( $K_n$ )	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	-
7	Коэффициент, учитывающий степень использования стандартных модулей ( $K_t$ )	-	-	-	0,77	-	0,77
8	Коэффициент, учитывающий средства разработки ПО ( $K_{y.p.}$ )	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-
9	Коэффициенты удельных весов трудоемкости стадий разработки ПО ( $K_{тз}$ , $K_{эп}$ , $K_{тп}$ , $K_{рп}$ , $K_{вн}$ )	0,08	0,19	0,28	0,34	0,11	1.0
11	Распределение скорректированной (с учетом $K_c$ , $K_n$ , $K_t$ , $K_{yp}$ ) трудоемкости ПО по стадиям, чел./дн.	8	18	27	25	10	-
12	Общая трудоемкость разработки ПО ( $T_0$ ), чел./дн.	-	-	-	-	-	88



**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(справочное)

**Производственные затраты на разработку ПО**

Таблица Г.1

<b>Параметр</b>	<b>Единица измерения</b>	<b>Значение</b>
Базовая ставка	руб.	457
Разряд разработчика	—	1
Тарифный коэффициент 1-го разряда ( $k$ )	—	1,57
Коэффициент $K_{ув}$	—	1,6
Норматив отчислений на доп. зарплату разработчиков ( $H_{доп}$ )	%	15
Численность обслуживающего персонала	чел.	1
Разряд обслуживающего персонала	—	7
Базовая ставка 7-го разряда	—	457
Средняя годовая ставка арендных платежей ( $C_{ар}$ )	руб./м <sup>2</sup>	202,8
Площадь помещения ( $S$ )	м <sup>2</sup>	8
Количество ПЭВМ ( $Q_{эвм}$ )	шт.	1
Затраты на приобретение единицы ПЭВМ	руб.	1910
Стоимость одного кВт-часа электроэнергии ( $C_{эл}$ )	руб.	0,1003
Затраты на технологию ( $З_{тех}$ )	руб.	—
Норматив общепроизводственных затрат ( $H_{доп}$ )	%	10
Норматив непроизводственных затрат ( $H_{непр}$ )	%	15

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
(справочное)

**Расчет суммарных затрат на разработку ПО**

Таблица Д.1

<b>Статья затрат</b>	<b>Итого</b>
Затраты на оплату труда разработчиков ( $Z_{тр}$ ), руб.	7410,8
Затраты машинного времени ( $Z_{мв}$ ), руб.	375,2
Стоимость машино-часа ( $C_ч$ ), руб/ч	1,34
Сумма годовых амортизационных отчислений ( $Z_{ам}$ ), руб.	267,4
Действительный годовой фонд времени работы ПЭВМ ( $F_{эвм}$ ), дн.	1672
Затраты на текущий и профилактический ремонт ( $Z_{тр}$ ), руб.	106,96
Прочие затраты, связанные с эксплуатацией ЭВМ ( $Z_{пр}$ ), руб.	106,96
Машинное время ЭВМ ( $t_{эвм}$ ), ч.	280
Затраты на изготовление эталонного экземпляра ( $Z_{эт}$ ), руб.	241,08
Затраты на технологию ( $Z_{тех}$ ), руб.	0
Общепроизводственные затраты ( $Z_{общ.пр}$ )	480,9
Непроизводственные (коммерческие) затраты ( $Z_{непр}$ )	721,35
Затраты на материалы ( $Z_{мат}$ ), руб.	21,392
Суммарные затраты на разработку ПО ( $Z_p$ )	9 250,73

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

### Технико-экономические показатели проекта

Таблица Е.1

№ п/п	Наименование показателя	Проектный вариант
1	Общая трудоемкость разработки ПО	88
2	Затраты на разработку ПО	9 250,73
2.1	Затраты на оплату труда разработчиков	7410,8
2.2	Затраты машинного времени	375,2
2.3	Затраты на материалы	21,392
2.4	Общепроизводственные затраты	106,96
2.5	Непроизводственные затраты	106,96
3	Отпускная цена ПП с НДС	14 431,149
4	Розничная цена ПП	16 595,8
5	Рентабельность затрат	111
6	Простой срок окупаемости проекта	0,9
7	Годовой экономический эффект	14 290,25