

5 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИГРОВОГО ПРИОЛЖЕНИЯ «FARMER'S VALLEY»

5.1 Техничко-экономическое обоснование целесообразности разработки программного продукта и оценка его конкурентоспособности

Техническая прогрессивность разрабатываемого программного продукта определяется коэффициентом эквивалентности ($K_{эк}$). Расчет данного коэффициента осуществляется путем сравнения технического уровня разрабатываемого программного продукта по отношению к эталонному уровню программного продукта данного направления с использованием формулы (Д.1). Результат расчета коэффициента эквивалентности приведен в таблице 5.1. Полученное значение коэффициента эквивалентности больше единицы, следовательно, разрабатываемый программный продукт является технически прогрессивным.

Таблица 5.1 – Расчет коэффициентов эквивалентности

Наименование параметра	Вес параметра, β	Значения параметра			$\frac{P_6}{P_9}$	$\frac{P_H}{P_9}$	$\beta \frac{P_6}{P_9}$	$\beta \frac{P_H}{P_9}$
		P_6	P_H	P_9				
Объем памяти	0,3	10	8	7	1,43	1,1	0,43	0,33
Время обработки данных	0,4	0,8	0,5	0,2	4	2,5	1,6	1
Отказы	0,6	2	1	1	2	1	1,2	0,6
Итого							3,23	1,93
Коэффициент эквивалентности							3,23/1,93=1,67 3	

Далее рассчитывается коэффициент изменения функциональных возможностей ($K_{ф.в}$) нового программного обеспечения по формуле (Д.3). Расчет коэффициента изменения функциональных возможностей нового программного продукта приведен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Расчет коэффициента изменения функциональных возможностей

Наименование показателя	Балльная оценка базового ПП	Балльная оценка нового ПП
Объем памяти	4	4

Продолжение таблицы 5.2

Быстродействие	3	4
Удобство интерфейса	2	5
Степень утомляемости	3	2
Производительность труда	2	4
Итого	17	23
Коэффициент функциональных возможностей	$23/17 = 1,35$	

Новый программный продукт превосходит по своим функциональным возможностям базовый в 1,35 раза.

Конкурентоспособность нового программного продукта по отношению к базовому можно оценить с помощью интегрального коэффициента конкурентоспособности, учитывающего все ранее рассчитанные показатели. Для расчета конкурентоспособности нового программного продукта по отношению к базовому была использована соответствующая формула (Д.4).

Коэффициент цены потребления рассчитывается как отношение договорной цены нового программного продукта к договорной цене базового (таблица 5.3).

Новый программный продукт превосходит по своим функциональным возможностям базовый в 1,27 раза.

Конкурентоспособность нового программного продукта по отношению к базовому можно оценить с помощью интегрального коэффициента конкурентоспособности, учитывающего все ранее рассчитанные показатели. Для расчета конкурентоспособности нового программного продукта по отношению к базовому была использована соответствующая формула (Д.4).

Коэффициент цены потребления рассчитывается как отношение договорной цены нового программного продукта к договорной цене базового (таблица 5.3).

Таблица 5.3 – Расчет уровня конкурентоспособности нового ПП

Коэффициенты	Значение
Коэффициент эквивалентности	1,673
Коэффициент изменения функциональных возможностей	1,35
Коэффициент соответствия нормативам	1

Продолжение таблицы 5.3

Коэффициент цены потребления	0,90
Интегральный коэффициент конкурентоспособности	$(1,673 \cdot 1,35 \cdot 1)/0,90 = 2,5$

Интегральный коэффициент конкурентоспособности ($K_{и}$) больше единицы, это значит, что новый программный продукт является более конкурентоспособным, чем базовый.

5.2 Оценка трудоемкости работ по созданию программного обеспечения

Общий объем программного обеспечения (V_o) определяется исходя из количества и объема функций, реализуемых программой, по каталогу функций программного обеспечения по формуле (Д.5).

Уточненный объем программного обеспечения (V_y) определяется по формуле (Д.6).

Результаты произведённых вычислений объема функций ПО представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Перечень и объем функций ПО

Код функций	Наименование (содержание) функций	Объем функции строк исходного кода	
		по каталогу (V_o)	уточненный (V_y)
101	Организация ввода информации	150	200
102	Контроль, предварительная обработка и ввод информации	688	500
305	Формирование файла	2460	400
303	Обработка файлов	1100	430
506	Обработка ошибочных сбойных ситуаций	1720	200
507	Обеспечение интерфейса между компонентами	1820	1000
702	Расчетные задачи (расчет режимов обработки)	1330	300

Продолжение таблицы 5.4.

706	Предварительная обработка, печать	470	350
707	Графический вывод результатов	590	700
Итого		10328	4080

ПО относится ко второй категории сложности.

На основании принятого к расчету (уточненного) объема (V_y) и категории сложности ПО определяется нормативная трудоемкость ПО (T_n) выполняемых работ, представлена в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Нормативная трудоемкость на разработку ПО (T_n)

Уточнённый объем, V_y	3-я категория сложности ПО	Номер нормы
4080	197	47

Дополнительные затраты труда, связанные с повышением сложности разрабатываемого ПО, учитываются посредством коэффициента повышения сложности ПО (K_c). K_c рассчитывается по формуле (Д.7):

$$K_c = 1 + 0,06 = 1,12.$$

Влияние фактора новизны на трудоемкость учитывается путем умножения нормативной трудоемкости на соответствующий коэффициент, учитывающий новизну ПО (K_n).

Разработанная программа обладает категорией новизны Б, а значение $K_n = 0,72$.

Степень использования в разрабатываемом ПО стандартных модулей определяется их удельным весом в общем объеме ПО.

В данном программном комплексе используется до 45% стандартных модулей, что соответствует значению коэффициента $K_m = 0,77$.

Программный модуль разработан с помощью объектно-ориентированных технологий, что соответствует коэффициенту, учитывающему средства разработки ПО, $K_{y.p} = 0,55$. Значения коэффициентов удельных весов трудоемкости стадий разработки ПО в общей трудоемкости ПО определяются с учетом установленной категории новизны ПО и приведены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Значения коэффициентов удельных весов трудоемкости стадий разработки ПО в общей трудоемкости

Категория новизны ПО	Без применения CASE-технологий				
	Стадии разработки ПО				
	ТЗ	ЭП	ТП	РП	ВН
	Значения коэффициентов				
	$K_{Т.З}$	$K_{Э.П}$	$K_{Т.П}$	$K_{Р.П}$	$K_{В.Н}$
Б	0,10	0,20	0,30	0,30	0,10

Нормативная трудоемкость ПО (T_n) выполняемых работ по стадиям разработки корректируется с учетом коэффициентов: коэффициента повышения сложности ПО (K_c), коэффициента новизны ПО (K_n), коэффициента степени использования стандартных модулей (K_m), коэффициент средств разработки ПО ($K_{y.p}$). Данные коэффициенты определяются для стадии ТЗ по формуле (Д.8), для стадии ЭП по формуле (Д.9), для стадии ТП по формуле (Д.10), для стадии РП по формуле (Д.11), для стадии ВН по формуле (Д.12). Коэффициенты K_n , K_c и $K_{y.p}$ вводятся на всех стадиях разработки, а коэффициент K_m вводится только на стадии РП.

Для уменьшения общей трудоёмкости разработки введем коэффициент используемости разработанного ПО, который равен 0,1.

$$T_{y.т.з} = 213 \cdot 0,1 \cdot 1,12 \cdot 0,72 \cdot 0,55 = 9 \text{ чел.-дн.},$$

$$T_{y.э.п} = 213 \cdot 0,2 \cdot 1,12 \cdot 0,72 \cdot 0,55 = 19 \text{ чел.-дн.},$$

$$T_{y.т.п} = 213 \cdot 0,3 \cdot 1,12 \cdot 0,72 \cdot 0,55 = 28 \text{ чел.-дн.},$$

$$T_{y.р.п} = 213 \cdot 0,3 \cdot 1,12 \cdot 0,72 \cdot 0,77 \cdot 0,55 = 22 \text{ чел.-дн.},$$

$$T_{y.в.н} = 213 \cdot 0,1 \cdot 1,12 \cdot 0,72 \cdot 0,55 = 9 \text{ чел.-дн.}$$

Общая трудоемкость разработки программного обеспечения (T_o) определяется суммированием нормативной (скорректированной) трудоемкости программного обеспечения на всех стадиях разработки программного обеспечения по формуле (Д.13):

$$T_o = 9 + 19 + 28 + 22 + 9 = 87 \text{ чел.-дн.}$$

Параметры расчетов по определению нормативной и скорректированной трудоемкости программного обеспечения на всех стадиях разработки и общей трудоемкости разработки программного обеспечения представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Расчет общей трудоемкости разработки ПО

Показатели	Стадии разработки					Итого
	ТЗ	ЭП	ТП	РП	ВН	
Общий объем ПО (V_o), кол-во строк <i>LOC</i>	–	–	–	–	–	10328
Общий	–	–	–	–	–	4080
Категория	–	–	–	–	–	2
Нормативная	–	–	–	–	–	213
Коэффициент	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	–
Коэффициент,	0,72	0, 72	0,	0, 72	0,	–
Коэффициент,	–	–	–	0,77	–	–
Коэффициент,	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	–
Коэффициенты	0,10	0,20	0,30	0,30	0,10	1,0
Распределение	9	18	28	22	9	–
Общая	–	–	–	–	–	86

Таким образом были вычислены параметры расчетов по определению нормативной и скорректированной трудоемкости разработки программного обеспечения на всех стадиях разработки, а также общая трудоемкость разработки программного обеспечения.

5.3 Расчёт затрат на разработку программного продукта

Суммарные затраты на разработку программного обеспечения (Z_p) определяются по формуле (Д.14). Параметры расчета производственных затрат на разработку программного обеспечения приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Параметры расчета производственных затрат на разработку ПО

Параметр	Единица	Значение
Тарифная ставка 1-го разряда	руб.	195
Доплата за стаж	% (руб.)	19,5 (93,57)

Продолжение таблицы 5.8

Доплата по контракту	%	0,5 от оклада
Разряд разработчика	—	12
Тарифный коэффициент	—	2,21
Коэффициент $K_{ув}$	—	1,6
Норматив	%	20
Численность	чел.	1
Средняя	руб./м2	13,69
Площадь помещения (S)	м2	12
Количество ПЭВМ ($Q_{эвм}$)	шт.	1
Затраты	руб.	1200
Стоимость	руб.	0,390852
Коэффициент	—	0,2
Затраты на технологию ($З_{тех}$)	руб.	—
Норматив	%	10

Расходы на оплату труда разработчиков с отчислениями ($З_{тр}$) определяются по формуле (Д.15).

Основная заработная плата разработчиков рассчитывается по формуле (Д.16).

Средняя часовая тарифная ставка определяется по формуле (Д.17).

Часовая тарифная ставка определяется путем деления месячной тарифной ставки на установленный при восьмичасовом рабочем дне фонд рабочего времени 168 ч ($F_{мес}$), формула (Д.18).

$$C_{ср.ч} = \frac{197 \cdot 1,21}{170,8168} = 1,42 \text{ руб.},$$

$$ЗП_{осн} = 1,42 \cdot 150 \cdot 8 \cdot 1,6 = 2726,4 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата рассчитывается по формуле (Д.19):

$$ЗП_{доп} = 2726,4 \cdot 20 = 545,28 \text{ руб.}$$

Отчисления от основной и дополнительной заработной платы рассчитываются по формуле (Д.20):

$$ОТЧ_{с.н} = \frac{(2726,4 + 545,28) \cdot 34,6}{100} = 1132 \text{ руб.},$$

$$З_{тр} = 2726,4 + 545,28 + 1132 = 4403,7 \text{ руб.}$$

Годовые затраты на аренду помещения определяются по формуле (Д.27):

$$З_{ар} = 13,69 \cdot 12 = 164,28 \text{ руб.}$$

Сумма годовых амортизационных отчислений ($З_{ам}$) определяется по формуле (Д.28):

$$З_{ам} = 2000 \cdot (1 + 0,13) \cdot 0,125 = 282,5 \text{ руб.}$$

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год, определяется по формуле (Д.29).

Действительный годовой фонд времени работы ПЭВМ ($F_{эвм}$) рассчитывается по формуле (Д.30):

$$F_{эвм} = (365 - 112) \cdot 8 \cdot 1 \cdot (1 - 0,2) = 1619 \text{ ч.},$$

$$З_{эвм} = \frac{0,41 \cdot 1644,8 \cdot 0,390852 \cdot 0,9}{1} = 237,1 \text{ руб.}$$

Затраты на материалы ($З_{эвм}$), необходимые для обеспечения нормальной работы ПЭВМ, составляют около 1% от балансовой стоимости ЭВМ, и определяются по формуле (Д.31):

$$З_{в.м} = 2000 \cdot (1 + 0,13) \cdot 0,01 = 22,6 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий и профилактический ремонт ($З_{т.р}$) принимаются равными 5% от балансовой стоимости ЭВМ и вычисляются по формуле (Д.32):

$$З_{т.р} = 2000 \cdot (1 + 0,13) \cdot 0,05 = 113 \text{ руб.}$$

Прочие затраты, связанные с эксплуатацией ЭВМ ($З_{пр}$), состоят из амортизационных отчислений на здания, стоимости услуг сторонних организаций и составляют 5 % от балансовой стоимости и определяются по формуле (Д.33):

$$З_{пр} = 2000 \cdot (1 + 0,13) \cdot 0,05 = 113 \text{ руб.}$$

Для расчета машинного времени ЭВМ ($t_{эвм}$ в часах), необходимого для разработки и отладки проекта специалистом, следует использовать формулу (Д.34):

$$t_{эвм} = 31 \cdot 8 \cdot 1 = 248 \text{ ч.},$$

$$C_{ч} = \frac{164,28 + 59,9 + 22,6 + 113 + 113}{1619} = 0,3 \text{ руб.},$$

$$З_{\text{мв}} = 0,3 \cdot 1 \cdot 248 = 74,4 \text{ руб.}$$

Расчет затрат на изготовление эталонного экземпляра ($З_{\text{эт}}$) осуществляется по формуле (Д.35):

$$З_{\text{эт}} = (2478,12 + 141,44) \cdot 0,05 = 130,05 \text{ руб.}$$

Так же рассчитываются затраты на материалы ($З_{\text{мат}}$) по формуле (Д.36):

$$З_{\text{мат}} = 2000 \cdot (1 + 0,1) \cdot 0,01 = 22,6 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные затраты ($З_{\text{общ.пр}}$) рассчитываются по формуле (Д.37):

$$З_{\text{общ.пр}} = \frac{2726 \cdot 10}{100} = 272,6 \text{ руб.}$$

И наконец, непроизводственные затраты ($З_{\text{непр}}$) рассчитываются по формуле (Д.38):

$$З_{\text{непр}} = \frac{2726 \cdot 5}{100} = 136,3 \text{ руб.}$$

Итого получаем суммарные затраты на разработку:

$$З_{\text{р}} = 4403,7 + 130,05 + 74,4 + 22,6 + 272,6 + 136,3 = 5039,65 \text{ руб.}$$

5.4 Расчёт договорной цены и частных экономических эффектов от производства и использования программного продукта

Оптовая цена программного продукта ($\Pi_{\text{опт}}$) определяется по., формулам (Д.39) и (Д.40):

$$\Pi_{\text{р}} = \frac{5039,65 \cdot 30}{100} = 1511,9 \text{ руб.,}$$

$$\Pi_{\text{опт}} = 5039,65 + 1511,9 = 6551,5 \text{ руб.}$$

Прогнозируемая отпускная цена программного продукта рассчитывается по формуле (Д.41). Налог на добавленную стоимость ($P_{\text{ндс}}$) рассчитывается по формуле (Д.42):

$$P_{\text{ндс}} = \frac{(5039,65 + 1511,9) \cdot 20}{100} = 1310,3 \text{ руб.,}$$

$$\Pi_{\text{отп}} = 5039,65 + 1611,9 + 1310,3 = 7961,85 \text{ руб.}$$

Годовой экономический эффект от производства нового программного обеспечения ($\mathcal{E}_{\text{пр}}$) определяется по формуле (Д.43).

После просмотра и анализа аналогов программного продукта можно сделать вывод, что цена на разработку данного программного продукта коррелирует в диапазоне от 9000 до 11000 руб., значит в среднем цена на аналогичный базовый программный продукт составляет 10400 руб.

Расчет годового экономического эффекта от производства нового программного продукта представлен в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Расчет годового экономического эффекта от производства нового программного продукта

Наименование параметра	Условн. обознач.	Базовый вариант	Новый вариант
1	2	3	4
Оптовая цена, руб.	Π_i	10400	7961,85
Норматив рентабельности	R_i	0,15	0,15
Себестоимость производства, руб.	$C_{\text{при}}$	$10400/(1+0,15) = 9043,48$	6551,5
1	2	3	4
Удельные капитальные вложения, руб.	K_p	2000	
Нормативный коэффициент капитальных вложений	E_n	0,15	0,15
Расчет			
Удельные приведенные затраты на производство ПО, руб.	$З_{\text{при}}$	$9043,48+2000 \cdot 0,15 = 9343,48$	6551,5
Годовой экономический эффект от производства нового ПП, руб.	$\mathcal{E}_{\text{пр}}$	$9043,48-6551,5 = 2491,98$	
Прирост прибыли, руб.	$\Delta\Pi_{\text{пр}}$	$(7961,85 - 6551,5) - (10400 - 9043,48) = 54,33$	

В таблице 5.10 представлены значения прибыли и рентабельности.

Таблица 5.10 – Параметры эффективности проекта

Наименование параметра	Значение
Прибыль, руб.	1511,9
Уровень рентабельности, %	30

Срок окупаемости программного продукта (формула Д.44):

$$-7961,85 + \frac{2491,98}{1+0,085} + \frac{2491,98}{(1+0,085)^2} + \frac{2491,98}{(1+0,085)^3} + \frac{2491,98}{(1+0,085)^4} = 198,7.$$

Исходя из расчётов, можно сделать вывод о том, что ПП окупится на четвёртом году эксплуатации.

Таким образом, по результатам проведенной оценки, установлено, что реализация проекта обоснована и является экономически целесообразной. Об этом свидетельствуют экономический эффект от производства нового программного продукта ($\mathcal{E}_{\text{пр}} = 2491,98$ руб.). Все данные приведены в итоговой таблице Д.1.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное)

Формулы расчета экономической эффективности

Для расчёта экономической эффективности разработанного программного продукта, используются следующие формулы:

$$K_{\text{эк}} = \frac{K_{\text{т.н}}}{K_{\text{т.б}}}, \quad (\text{Д.1})$$

где $K_{\text{т.н}}$, $K_{\text{т.б}}$ – коэффициенты технического уровня нового и базисного программного продукта, которые можно рассчитать по формуле (Д.2):

$$K_m = \sum_{i=1}^n \beta \frac{P_i}{P_{\text{э}}}, \quad (\text{Д.2})$$

где β – коэффициенты весомости i -го технического параметра;

n – число параметров;

P_i – численное значение i -го технического параметра сравниваемого программного продукта;

$P_{\text{э}}$ – численное значение i -го технического параметра эталона.

$$K_{\text{ф.в}} = \frac{K_{\text{ф.в.н}}}{K_{\text{ф.в.б}}}, \quad (\text{Д.3})$$

где $K_{\text{ф.в.н}}$, $K_{\text{ф.в.б}}$ – балльная оценка неизмеримых показателей нового и базового изделия соответственно.

$$K_{\text{н}} = \frac{K_{\text{эк}} \cdot K_{\text{ф.в}} \cdot K_{\text{н}}}{K_{\text{ц}}}, \quad (\text{Д.4})$$

где $K_{\text{н}}$ – коэффициент соответствия нового программного продукта нормативам ($K_{\text{н}} = 1$);

$K_{\text{ц}}$ – коэффициент цены потребления.

$$V_o = \sum_{i=1}^n V_i, \quad (\text{Д.5})$$

где V_i – объем отдельной функции ПО;

n – общее число функций.

$$V_y = \sum_{i=1}^n V_{yi}, \quad (\text{Д.6})$$

где V_{yi} – уточненный объем отдельной функции ПО в строках исходного кода.

$$K_c = 1 + \sum_{i=1}^n K_i, \quad (\text{Д.7})$$

где K_i – коэффициент, соответствующий степени повышения сложности;
 n – количество учитываемых характеристик.

$$T_{y.t.3} = T_n \cdot K_{t.3} \cdot K_c \cdot K_n \cdot K_{y.p}, \quad (\text{Д.8})$$

$$T_{y.э.п} = T_n \cdot K_{э.п} \cdot K_c \cdot K_n \cdot K_{y.p}, \quad (\text{Д.9})$$

$$T_{y.t.п} = T_n \cdot K_{t.п} \cdot K_c \cdot K_n \cdot K_{y.p}, \quad (\text{Д.10})$$

$$T_{y.p.п} = T_n \cdot K_{p.п} \cdot K_c \cdot K_n \cdot K_t \cdot K_{y.p}, \quad (\text{Д.11})$$

$$T_{y.в.н} = T_n \cdot K_{в.н} \cdot K_c \cdot K_n \cdot K_{y.p}, \quad (\text{Д.12})$$

где $K_{t.3}$, $K_{э.п}$, $K_{t.п}$, $K_{p.п}$ и $K_{в.н}$ – значения коэффициентов удельных весов трудоемкости стадий разработки ПО в общей трудоемкости ПО.

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_{yi}, \quad (\text{Д.13})$$

где T_{yi} – нормативная (скорректированная) трудоемкость разработки ПО на i -й стадии, чел.-дн.;

n – количество стадий разработки.

$$З_p = З_{тр} + З_{эт} + З_{тех} + З_{м.в} + З_{мат} + З_{общ.пр} + З_{непр}, \quad (\text{Д.14})$$

$$З_{тр} = ЗП_{осн} + ЗП_{доп} + ОТЧ_{зп}, \quad (\text{Д.15})$$

где $ЗП_{осн}$ – основная заработная плата разработчиков, руб.;

$ЗП_{доп}$ – дополнительная заработная плата разработчиков, руб.;

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

$$ЗП_{осн} = C_{ср.час} \cdot T_o \cdot K_{ув}, \quad (Д.16)$$

где $C_{ср.час}$ – средняя часовая тарифная ставка, руб./час;

T_o – общая трудоемкость разработки, чел.-час;

$K_{ув}$ – коэффициент доплаты стимулирующего характера, $K_{ув} = 1,8$.

$$C_{ср.час} = \frac{\sum_i C_{чи} \cdot n_i}{\sum_i n_i}, \quad (Д.17)$$

где $C_{чи}$ – часовая тарифная ставка разработчика i -й категории, руб./час;

n_i – количество разработчиков i -й категории.

$$C_ч = \frac{C_{м1} \cdot T_{к1}}{F_{мес}}, \quad (Д.18)$$

где $C_{м1}$ – тарифная ставка 1-го разряда;

$T_{к1}$ – тарифный коэффициент.

$$ЗП_{доп} = \frac{ЗП_{осн} \cdot H_{доп}}{100}, \quad (Д.19)$$

где $H_{доп}$ – норматив на дополнительную заработную плату разработчиков.

$$ОТЧ_{с.н} = \frac{(ЗП_{осн} + ЗП_{доп}) \cdot H_{з.п}}{100}, \quad (Д.20)$$

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

$$З_{м.в} = C_ч \cdot K_T \cdot t_{эвм}, \quad (Д.21)$$

где $C_ч$ – стоимость 1 часа машинного времени, руб./ч;

K_T – коэффициент мультипрограммности, показывающий распределение времени работы ЭВМ в зависимости от количества пользователей ЭВМ, $K_T = 1$;

$t_{эвм}$ – машинное время ЭВМ, необходимое для разработки и отладки проекта, ч.

$$C_{\text{ч}} = \frac{ЗП_{\text{об}} + З_{\text{ар}} + З_{\text{ам}} + З_{\text{э.п}} + З_{\text{в.м}} + З_{\text{т.р}} + З_{\text{пр}}}{F_{\text{ЭВМ}}}, \quad (\text{Д.22})$$

где $ЗП_{\text{об}}$ – затраты на заработную плату обслуживающего персонала с учетом всех отчислений, руб./год;

$З_{\text{ар}}$ – стоимость аренды помещения под размещение вычислительной техники, руб./год;

$З_{\text{ам}}$ – амортизационные отчисления за год, руб./год;

$З_{\text{э.п}}$ – затраты на электроэнергию, руб./год;

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

$З_{\text{т.р}}$ – затраты на текущий и профилактический ремонт ЭВМ, руб./год;

$З_{\text{пр}}$ – прочие затраты, связанные с эксплуатацией ПЭВМ, руб./год;

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

$$ЗП_{\text{об}} = \frac{ЗП_{\text{осн.об}} + ЗП_{\text{доп.об}} + \text{ОТЧ}_{\text{эп.об}}}{100}, \quad (\text{Д.23})$$

$$ЗП_{\text{осн.об}} = 12 \cdot \sum_i (C_{\text{м.об}i} \cdot n_i), \quad (\text{Д.24})$$

$$ЗП_{\text{доп.об}} = \frac{ЗП_{\text{осн.об}} \cdot H_{\text{доп}}}{100}, \quad (\text{Д.25})$$

$$\text{ОТЧ}_{\text{зп.об}} = \frac{(ЗП_{\text{осн.об}} + ЗП_{\text{доп.об}}) \cdot H_{\text{зп}}}{100}, \quad (\text{Д.26})$$

где $ЗП_{\text{осн.об}}$ – основная заработная плата обслуживающего персонала, руб.;

$ЗП_{\text{доп.об}}$ – дополнительная заработная плата обслуживающего персонала, руб.;

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

$Q_{\text{ЭВМ}}$ – количество обслуживаемых ПЭВМ, шт.;

$C_{\text{м.об}i}$ – месячная тарифная ставка i -го работника, руб.;

n – численность обслуживающего персонала, чел.;

$H_{\text{доп}}$ – процент дополнительной заработной платы обслуживающего персонала от основной;

$H_{\text{зп}}$ – процент отчислений на социальные нужды и обязательное страхование от суммы основной и дополнительной заработной платы.

$$З_{ар} = \frac{C_{ар} \cdot S}{Q_{ЭВМ}}, \quad (Д.27)$$

где $C_{ар}$ – средняя годовая ставка арендных платежей, руб./м²;
 S – площадь помещения, м².

$$З_{ам} = \frac{\sum_i З_{при}(1 + K_{доп}) m_i \cdot H_{ами}}{100}, \quad (Д.28)$$

где $З_{при}$ – затраты на приобретение i -го вида основных фондов, руб;

$K_{доп}$ – коэффициент, дополнительных затраты, связанные с доставкой, монтажом и наладкой оборудования, $K_{доп} = 13\%$ от $З_{пр}$;

$З_{при}(1 + K_{доп})$ – балансовая стоимость ЭВМ, руб;

$H_{ами}$ – норма амортизации, %.

$$З_{ЭВМ} = \frac{M_{сум} \cdot F_{ЭВМ} \cdot C_{эл} \cdot A}{100}, \quad (Д.29)$$

где $M_{сум}$ – паспортная мощность ПЭВМ, кВт;

$M_{сум} = 0,41$ кВт;

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

A – коэффициент интенсивного использования мощности, $A = 0,98 \dots 0,9$.

$$F_{ЭВМ} = (D_{г} - D_{вых} - D_{пр}) \cdot F_{см} \cdot K_{см} \cdot (1 - K_{пот}), \quad (Д.30)$$

где $D_{г}$ – общее количество дней в году, $D_{г} = 365$ дней;

$D_{вых}$, $D_{пр}$ – число выходных и праздничных дней в году, $D_{вых} + D_{пр} = 121$ дней;

$F_{см}$ – продолжительность 1 смены, $F_{см} = 8$ часов;

$K_{см}$ – коэффициент сменности, $K_{см} = 1$;

$K_{пот}$ – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени, связанные с профилактикой и ремонтом ЭВМ, примем $K_{пот} = 0,2$.

$$З_{в.м} = \sum_i З_{при}(1 + K_{доп}) m_i \cdot K_{м.з}, \quad (Д.31)$$

где $З_{пр}$ – затраты на приобретение (стоимость) ЭВМ, руб.;

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

$K_{м.з}$ – коэффициент, характеризующий затраты на вспомогательные материалы ($K_{м.з} = 0,01$).

$$З_{т.р} = \sum_i З_{при} (1 + К_{доп}) m_i \cdot К_{т.р}, \quad (Д.32)$$

где $К_{т.р}$ – коэффициент, характеризующий затраты на текущий и профилактический ремонт, $К_{т.р} = 0,05$.

$$З_{пр} = \sum_i З_{при} (1 + Д_{доп}) m_i \cdot К_{пр}, \quad (Д.33)$$

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

$$t_{эвм} = (t_{р.п} + t_{вн}) \cdot F_{см} \cdot К_{см}, \quad (Д.34)$$

где $t_{р.п}$ – срок реализации стадии «Рабочий проект» (РП);

$t_{вн}$ – срок реализации стадии «Ввод в действие» (ВП);

$t_{р.п} + t_{вн} = 60$;

$F_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч., $F_{см} = 8$ ч.;

$К_{см}$ – количество рабочих смен, $К_{см} = 1$.

$$З_{эт} = (З_{т.р} + З_{тех} + З_{м.в}) К_{эт}, \quad (Д.35)$$

где $К_{эт}$ – коэффициент, учитывающий размер затрат на изготовление эталонного экземпляра, $К_{эт} = 0,05$.

$$З_{мат} = \sum_i Ц_i N_i (1 + К_{т.з}) - Ц_{0i} N_{0i}, \quad (Д.36)$$

где $Ц_i$ – цена i -го наименования материала полуфабриката, комплектующего, руб.;

N_i – потребность в i -м материале, полуфабрикате, комплектующем, натур. ед.;

$К_{т.з}$ – коэффициент, учитывающий сложившийся процент транспортно-заготовительных расходов в зависимости от способа доставки товаров, $К_{т.з} = 0,1$;

$Ц_{0i}$ – цена возвратных отходов i -го наименования материала, руб.;

N_{0i} – количество возвратных отходов i -го наименования, натур. ед.;

n – количество наименований материалов, полуфабрикатов, и т.д.

$$З_{общ.пр} = \frac{З_{П_{осн}} \cdot Н_{доп}}{100}, \quad (Д.37)$$

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

$$З_{\text{непр}} = \frac{З_{\text{осн}} \cdot H_{\text{непр}}}{100}, \quad (\text{Д.38})$$

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

$$\Pi_{\text{отп}} = З_{\text{р}} + \Pi_{\text{р}}, \quad (\text{Д.39})$$

$$\Pi_{\text{р}} = \frac{З_{\text{р}} \cdot Y_{\text{р}}}{100}, \quad (\text{Д.40})$$

где $З_{\text{р}}$ – себестоимость ПО, руб.;

$\Pi_{\text{р}}$ – прибыль от реализации программного продукта, руб.;

$Y_{\text{р}}$ – уровень рентабельности программного продукта, % ($Y_{\text{р}} = 30\%$).

$$\Pi_{\text{отп}} = З_{\text{р}} + \Pi_{\text{р}} + P_{\text{ндс}}, \quad (\text{Д.41})$$

$$P_{\text{ндс}} = \frac{(З_{\text{р}} + \Pi_{\text{р}}) \cdot H_{\text{ндс}}}{100}, \quad (\text{Д.42})$$

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

$$\Xi_{\text{пр}} = (З_{\text{пр.б}} - З_{\text{пр.н}}) \cdot A_{\text{пр.н}}, \quad (\text{Д.43})$$

где $З_{\text{пр.б}}, Z_{\text{пр.н}}$ – приведенные затраты на единицу выпуска ПО по базовому и новому вариантам, руб.;

$A_{\text{пр.н}}$ – годовой объем выпуска в расчетном году для реализуемого ПО, ед.

Коэффициент дисконтирования в расчетном периоде (K_t):

$$K_t = \frac{1}{(1+r)^t}, \quad (\text{Д.44})$$

где r – норма дисконта (применяется на уровне ставки рефинансирования и равна 0,085);

t – период реализации проекта.

Таблица Д.1 – Технико-экономические показатели проекта

Наименование показателя	Единица измерения	Проектный вариант
1	2	3
Интегральный коэффициент конкурентоспособности	—	2,5
Коэффициент эквивалентности	—	1,673
Коэффициент изменения функциональных возможностей	—	1,35
Коэффициент соответствия нормативам	—	1
Коэффициент цены потребления	—	0,90
Общая трудоемкость разработки ПО	чел.- дн	87
Затраты на оплату труда разработчиков	руб.	4403,7
Затраты машинного времени	руб.	74,4
Затраты на изготовление эталонного экземпляра	руб.	130,05
Затраты на технологию	руб.	—
Затраты на материалы	руб.	22,6
Общепроизводственные затраты	руб.	272,6
Непроизводственные (коммерческие) затраты	руб.	136,3
Суммарные затраты на разработку ПО (Z_p)	руб.	5039,65
Оптовая цена ПП ($C_{\text{опт}}$) без НДС	руб.	6551,5
Оптовая цена ПП ($C_{\text{опт}}$) с НДС	руб.	7961,85
Экономический эффект от производства нового ПП	руб.	2491,98