

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРОЕКТА

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) – это анализ, расчет, оценка экономической целесообразности осуществления предлагаемого проекта, в данном случае – проекта по разработке автоматизированной информационной системы. ТЭО основано на сопоставительной оценке затрат и результатов, установлении эффективности использования, срока окупаемости вложений.

Технико-экономическое обоснование является необходимым для каждого инвестора исследованием, в ходе подготовки которого проводится ряд работ по изучению и анализу всех составляющих инвестиционного проекта и разработке сроков возврата вложенных в бизнес средств.

В качестве примера рассмотрено технико-экономическое обоснование разработки автоматизированной системы контроля договоров на поставку материально-технических ресурсов на предприятии ООО «Стройсервис» [2].

1.1 Оценка конкурентоспособности проекта в сравнении с аналогом

В качестве программы-аналога для сравнения при разработке проекта принята программа «Dogo Pro» (производитель – компания «InterBuild»).

Эта разработка принята в качестве базового варианта исходя из трех факторов:

- 1) смежный профиль;
- 2) соответствие требованиям технического задания проекта;
- 3) доступность для исследования и сравнения с разрабатываемым проектом реальной версии программы.

Для оценки конкурентоспособности разрабатываемого продукта необходимо провести анализ и сравнение с выбранным аналогом по функциональному назначению, основным техническим и эксплуатационным параметрам, областям применения. Подобный анализ осуществляется с помощью оценки эксплуатационно-технического уровня разрабатываемого продукта.

Эксплуатационно-технический уровень (ЭТУ) разрабатываемого продукта – это обобщенная характеристика его эксплуатационных свойств, возможностей, степени новизны, являющихся основой качества продукта. Для определения ЭТУ продукта можно использовать индекс эксплуатационно-технического уровня $J_{\text{ЭТУ}}$, который рассчитывается как сумма частных

индексов, куда входят показатели качества программного продукта. Для учета значимости отдельных параметров применяется балльно-индексный метод.

Тогда

$$J_{\text{ЭТУ}} = \sum_{j=1}^n B_j \times X_j, \quad (1.1)$$

где $J_{\text{ЭТУ}}$ – комплексный показатель качества продукта по группе показателей;

n – число рассматриваемых показателей;

B_j – коэффициент весомости j -го показателя в долях единицы, назначаемый в соответствии с потребностями организации-заказчика программного продукта;

X_j – экспертная оценка j -го показателя качества по выбранной шкале оценивания.

В таблице 2.1 представлены результаты расчета балльно-индексным методом при пятибалльной шкале оценивания. Показатели качества выбираются в соответствии с деревом характеристик качества программного изделия (стандарт «ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению» (рис. 1.1).

Таблица 1.1 – Расчет показателя качества балльно-индексным методом

Показатели качества	Коэффициент весомости, B_j	Проект		Аналог	
		X_j	$B_j \times X_j$	X_j	$B_j \times X_j$
1. Удобство работы (пользовательский интерфейс)	0,14	4	0,56	2	0,28
2. Новизна (соответствие современным требованиям)	0,1	4	0,4	3	0,3
3. Соответствие профилю деятельности заказчика	0,2	4	0,8	2	0,4
4. Ресурсная эффективность	0,05	4	0,2	4	0,2
5. Надежность (защита данных)	0,13	3	0,39	3	0,39
6. Скорость доступа к данным	0,1	4	0,4	4	0,4
7. Гибкость настройки	0,06	3	0,18	3	0,18
8. Обучаемость персонала	0,13	5	0,65	1	0,13
9. Соотношение стоимость/возможности	0,09	4	0,36	2	0,18
Обобщенный показатель качества $J_{\text{ЭТУ}}$		$J_{\text{ЭТУ1}}=3,94$		$J_{\text{ЭТУ2}}=2,46$	

Отношение двух найденных индексов называют коэффициентом технического уровня (КТУ) A_k первого программного продукта по отношению ко второму:

$$A_k = \frac{J_{\text{ЭТУ1}}}{J_{\text{ЭТУ2}}}. \quad (1.2)$$

$$\text{В нашем случае } A_k = \frac{3,94}{2,46} = 1,60. \quad (1.3)$$

Так как КТУ больше 1, то разработка проекта с технической точки зрения оправдана.

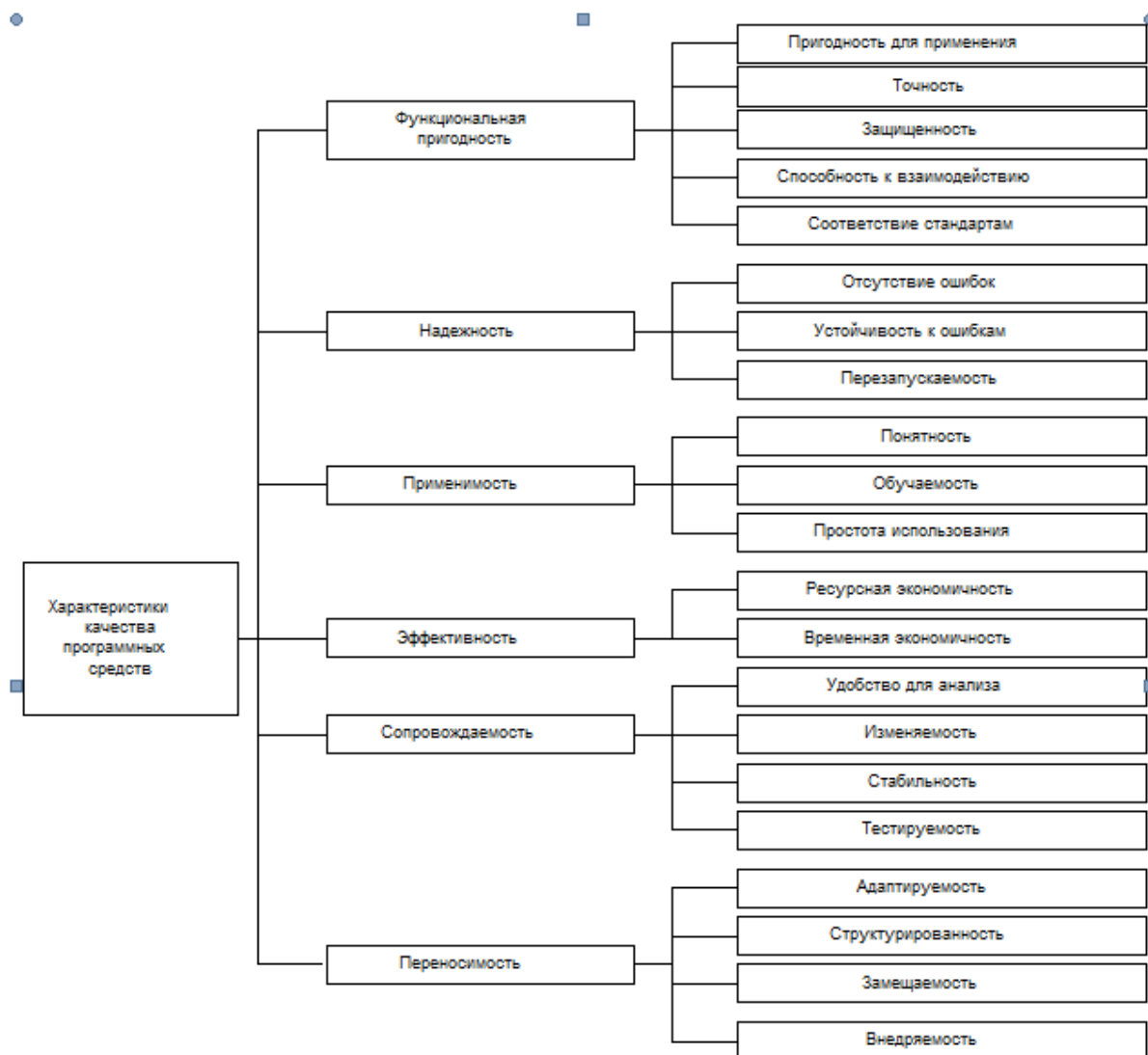


Рисунок 1.1 - Дерево характеристик качества программного изделия

1.2 Планирование комплекса работ по разработке темы и оценка трудоемкости

Для разработки было задействовано два человека: руководитель проекта и исполнитель (инженер-программист). Руководитель выполняет постановку задачи, курирует ход работ и дает необходимые консультации при разработке системы. Исполнитель отвечает за проектирование информационного обеспечения, разработку структур баз данных, реализацию вычислительных алгоритмов в виде заверченного продукта, разработку интерфейсных блоков и отладку программы.

Выбор комплекса работ по разработке проекта производится в соответствии со стандартом «ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств»,

устанавливающим стадии разработки программных продуктов, и приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.2 – Комплекс работ по разработке проекта

Содержание работ	Исполнители	Длительность ь, дни	Загрузка	
			дни	%
1. Подготовка процесса разработки и анализ требований				
1.1 Исследование и обоснование разработки				
1.1.1 Постановка задачи	Руководитель Программист	3	1 3	33 100
1.1.2 Сбор исходных данных	Руководитель Программист	14	5 14	35 100
1.2 Поиск аналогов и прототипов				
1.2.1 Анализ существующих методов решения задачи и программных средств	Руководитель Программист	6	0 6	0 100
1.2.2 Обоснование принципиальной необходимости разработки	Руководитель Программист	2	1 2	50 100
1.3 Анализ требований				
1.3.1 Определение и анализ требований к проектируемой программе	Руководитель Программист	3	1 3	33 100
1.3.2 Определение структуры входных и выходных данных	Руководитель Программист	5	1 5	20 100
1.3.3 Выбор технических и программных средств реализации	Руководитель Программист	3	1 3	33 100
1.3.4 Согласование и утверждение технического задания	Руководитель Программист	3	1 3	33 100
Итого по этапу 1	Руководитель Программист	39	11 39	28 100
2. Проектирование				
2.1 Проектирование программной архитектуры	Руководитель Программист	3	0 3	0 100
2.2 Техническое проектирование компонентов программы	Руководитель Программист	7	0 7	0 100
Итого по этапу 2	Руководитель Программист	10	0 10	0 100
3. Программирование и тестирование программных модулей				
3.1 Программирование модулей в выбранной среде программирования	Руководитель Программист	13	0 13	0 100
3.2 Тестирование программных модулей	Программист Программист	21	0 21	0 100
3.3 Сборка и испытание программы	Руководитель Программист	5	2 5	40 100
3.4 Анализ результатов испытаний	Руководитель Программист	5	1 5	20 100
Итого по этапу 3	Руководитель	44	3	7

	Программист		44	100
4. Оформление рабочей документации				
4.1 Проведение расчетов показателей безопасности жизнедеятельности	Руководитель	3	0	0
	Программист		3	100
4.2 Проведение экономических расчетов	Руководитель	4	0	0
	Программист		4	100
4.3 Оформление пояснительной записки	Руководитель	15	5	33
	Программист		15	100
Итого по этапу 4	Руководитель	22	5	23
	Программист		22	100
Итого по проекту	Руководитель	115	19	17
	Программист		115	100

На основе данных таблицы 1.2 разработан календарный график выполнения работ (таблица 1.3), показывающий последовательность и взаимосвязь выполнения комплекса работ (с учетом воскресенья; можно брать без учета воскресенья и праздничных дней).

Таблица 1.3 - Календарный график выполнения работ

Содержание работы	Исполнители	Длительность, дни	График работ	
			Начало	Конец
1 Постановка задачи	Руководитель	1	21.01.2013	21.01.2013
	Программист	3	21.01.2013	23.01.2013
2 Сбор исходных данных	Руководитель	5	24.01.2013	28.01.2013
	Программист	14	24.01.2013	06.02.2013
3 Анализ существующих методов решения задачи и программных средств	Руководитель	0	-	-
	Программист	6	07.02.2013	12.02.2013
4 Обоснование принципиальной необходимости разработки	Руководитель	1	13.02.2013	13.02.2013
	Программист	2	13.02.2013	14.02.2013
5 Определение и анализ требований к программе	Руководитель	1	15.02.2013	15.02.2013
	Программист	3	15.02.2013	17.02.2013
6 Определение структуры входных и выходных данных	Руководитель	1	18.02.2013	18.02.2013
	Программист	5	18.02.2013	22.02.2013
7 Выбор технических средств и программных средств реализации	Руководитель	1	23.02.2013	23.02.2013
	Программист	3	23.02.2013	25.02.2013
8 Согласование и утверждение технического задания	Руководитель	1	26.02.2013	26.02.2013
	Программист	3	26.02.2013	28.02.2013
9 Проектирование программной архитектуры	Руководитель	0	-	-
	Программист	3	01.03.2013	03.03.2013
10 Техническое	Руководитель	0	-	-

проектирование компонентов программы	Программист	7	04.03.2013	10.03.2013
11 Программирование модулей в выбранной среде программирования	Руководитель	0	-	-
	Программист	13	11.03.2013	23.03.2013
12 Тестирование программных модулей	Руководитель	0	-	-
	Программист	21	24.03.2013	13.04.2013
13 Сборка и испытание программы	Руководитель	2	14.04.2013	15.04.2013
	Программист	5	14.04.2013	18.04.2013
14 Анализ результатов испытаний	Руководитель	1	19.04.2013	19.04.2013
	Программист	5	19.04.2013	23.04.2013
15 Проведение расчетов показателей безопасности жизнедеятельности	Руководитель	0	-	-
	Программист	3	24.04.2013	26.04.2013
16 Проведение экономических расчетов	Руководитель	0	-	-
	Программист	4	27.04.2013	30.04.2013
17 Оформление пояснительной записки	Руководитель	5	01.05.2013	05.05.2013
	Программист	15	01.05.2013	15.05.2013

1.3 Расчет затрат на разработку проекта

Капитальные вложения, связанные с автоматизацией обработки информации, рассчитываются по формуле

$$K = K_{\Pi} + K_p, \quad (1.4)$$

где K_{Π} - капитальные вложения на проектирование, руб.;

K_p - капитальные вложения на реализацию проекта, руб.

Предпроизводственные затраты представляют собой единовременные расходы на разработку обеспечивающих или функциональных систем или элементов на всех этапах проектирования, а также затраты на их усовершенствование, т.е. на проведение обследования и обработку материалов исследования, разработку технического задания, разработку технического и рабочего проекта системы и ее опытного внедрения. Сюда включаются затраты на разработку алгоритмов и программ, стоимость разработок по привязке типовых проектных решений (ТПР) и пакетов прикладных программ (ППП) к конкретному объекту автоматизации.

Суммарные затраты на проектирование системы и ее разработку и отладку на компьютере определяются по формуле

$$K_{\Pi} = ((1 + W_d)(1 + W_c) + W_n) \sum_{i=1}^m Z_{oi} + C_M + M_e, \quad (1.5)$$

где m – количество работников, участвующих в разработке проекта;

Z_{oi} – затраты на основную заработную плату работника i -й категории, руб.;

W_d – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату в долях к основной заработной плате ($W_d = 0,4$ и состоит из коэффициента отпускных, равного 0,1, и районного коэффициента – 0,3 для Томска);

W_c – коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды, в долях к сумме основной и дополнительной заработной платы разработчиков: *страховые взносы в Пенсионный фонд – 0,22, страховые взносы в ФСС – 0,029, страховые взносы в ФФОМС – 0,051, страховые взносы на производственный травматизм – 0,002; итого $W_c=0,302$ (в соответствии с Федеральным законом 379-ФЗ от 03.12.2011г.).*

W_n – коэффициент, учитывающий накладные расходы организации, в долях к основной заработной плате разработчиков (*принимается по фактическим данным, $W_n = 0,6$*);

C_M – затраты на материалы;

$M_{\text{в}}$ – затраты на использование машинного времени.

Затраты на основную заработную плату работника i -й категории:

$$Z_{oi} = Z_{\text{дн}i} t_i, \quad (1.6)$$

где $Z_{\text{дн}i}$ – среднедневная заработная плата работника i -й категории, руб./дн.;

t_i – количество дней, отработанных работником i -й категории.

Затраты времени на разработку системы по каждому исполнителю принимаются, исходя из его загрузки по календарному графику выполнения работ (табл. 1.3).

Расчет основной заработной платы разработчиков проекта приведен в таблице 1.4 из расчета, что в месяце в среднем 21 рабочий день.

Таблица 1.4 – Основная заработная плата разработчиков

Должность	Должностной оклад, руб.	Средняя дневная ставка, руб.	Затраты времени на разработку, человеко-дней	ОЗП, руб.
Руководитель	19000	904,76	19	17190,48
Программист	7000	333,33	115	38333,33
Итого				55523,81

Примечание. С сентября 2013 г. в бюджетных образовательных учреждениях введены следующие должностные оклады профессорско-преподавательского состава: преподаватель 14000 руб., доцент, канд.н. – 19000 руб., профессор, докт.н. – 24000 руб.

Ввиду того, что проектируемая информационная система должна быть запрограммирована и отлажена с помощью компьютеров, к суммарным затратам на разработку добавляются затраты на использование машинного времени, исчисляемые как:

$$M_{\text{в}} = t_{\text{мв}} S_{\text{мч}} K_{\text{м}}, \quad (1.7)$$

где $t_{\text{мв}}$ – машинное время компьютера, необходимое для разработки программного продукта; $t_{\text{мв}} = 460$ час.;

$S_{\text{мч}}$ – стоимость 1 часа машинного времени: $S_{\text{мч}}=20$ руб./час.; (*рассчитать или использовать среднюю стоимость платного доступа к ПК в вашем городе*);

$K_{\text{м}}$ – коэффициент мультипрограммности (*показывает долю машинного времени, отводимого непосредственно на работу над проектом*); $K_{\text{м}}=1$.

Материалы, приобретенные в процессе выполнения работы, и их стоимость приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Затраты на материалы

Материалы	Единица измерения	Требуемое количество	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Тетрадь общая	шт.	1	10	10
Компакт-диск CD-RW	шт.	2	35	70
Тонер для лазерного принтера	шт.	1	1000	1000
Бумага офисная	пачка	1	120	120
Итого				1200

Таким образом, капитальные вложения на проектирование равны:

$$K_{\pi} = (17190,48 + 38333,33) \times ((1+0,4) \times (1 + 0,302) + 0,6) + 460 \times 20 \times 1 + 1200 \text{ руб.} = 144923,09 \text{ руб.}$$

Смета затрат на разработку представлена в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Затраты на разработку

Статьи затрат	Сумма, руб.
Основная заработная плата	55523,81
Дополнительная зарплата	22209,52
Отчисления на социальные нужды	23475,47
Затраты на материалы	1200
Затраты на машинное время	9200
Накладные расходы организации	33314,29
ИТОГО	144923,09

Капитальные вложения на реализацию проекта:

$$K_p = K_o + K_{зд} + K_{пп} + K_{св} + K_{иб} + K_{пк}, \quad (1.8)$$

где K_o – затраты на основное и вспомогательное оборудование, руб.;

$K_{зд}$ – затраты на строительство, реконструкцию здания и помещений, руб.;

$K_{пп}$ – затраты на приобретение типовых разработок, пакетов, руб.;

$K_{св}$ – затраты на прокладку линий связи, руб.;

$K_{иб}$ – затраты на создание информационной базы, руб.;

$K_{пк}$ – затраты на подготовку и переподготовку кадров, руб.

В связи с тем, что для внедрения системы, рассматриваемой в данном проекте, не было затрат связанных с прокладкой линии связи, затрат на основное и вспомогательное оборудование, затрат на реконструкцию и строительство зданий, то данные затраты для внедрения системы не учитывают. Также не принимаются в расчет затраты по подготовке и переподготовке кадров, затраты на создание информационной базы и затраты на приобретение типовых разработок.

Таким образом, при внедрении системы, рассматриваемой в данном проекте, затраты на его реализацию определяются затратами на оборудование и материалы. В оборудование и материалы входит компьютер на базе процессора Pentium-4. Стоимость компьютера 22500 руб.

Тогда затраты на основное и вспомогательное оборудование составят

$$K_o = \sum_{j=1}^n C_{bj} Q_j Y_j, \quad (1.9)$$

где C_{bj} – балансовая стоимость j -го вида оборудования, руб. (при $n=1$ $C_{b1}=22500$ руб.);

Q_j – количество единиц j -го оборудования, руб. (1 шт.);

Y_j – коэффициент загрузки j -го вида оборудования при обработке информации по решению задач предметной области:

$$Y_j = \frac{T_j}{\Phi_{\text{эф}j}}, \quad (1.10)$$

где $\Phi_{\text{эф}j}$ – эффективный годовой фонд времени работы технического средства j -го вида, час./год.

Время работы технического средства j -го вида по решению s задач, час./год:

$$T_j = \sum_{k=1}^s t_{kj} \times U_k, \quad (1.11)$$

где t_{kj} – трудоемкость однократной обработки информации по k -й задаче на j -м виде технических средств, часов машинного времени ($t_{kj}=6$);

U_k – частота (периодичность) решения k -й задачи, дней /год ($U_k=247$).

Затраты на реализацию:

$$K_p = 22500 \times 1 \times 6 \times 247 / (247 \times 8) \text{ руб.} = 16875 \text{ руб.}$$

Таким образом, суммарные затраты на разработку проекта:

$$K = K_{\text{п}} + K_p = 144923,09 + 16875 \text{ руб.} = 161798,09 \text{ руб.}$$

Суммарные затраты, связанные с внедрением аналога складываются из следующих затрат:

–затраты на приобретение программного продукта (37300 руб.);

–затраты по оплате услуг на установку и сопровождение продукта (12000 руб.);

–затраты на основное и вспомогательное оборудование (22500 руб.) *(предполагается, что для внедрения аналога понадобится такой же компьютер, что и для проектируемой системы);*

–затраты на подготовку пользователя *(оплата курсов повышения квалификации, командировочные расходы и пр.)* (9000 руб.).

(Постарайтесь расписать эти статьи расходов и обосновать их).

Итого суммарные затраты, связанные с внедрением аналога составят 80800 руб.

1.4 Расчет эксплуатационных затрат

К эксплуатационным затратам относятся затраты, связанные с обеспечением нормального функционирования проекта. Эти затраты называют также текущими затратами. Это могут быть затраты на ведение информационной базы, эксплуатацию комплекса технических средств, эксплуатацию систем программно-математического обеспечения, реализацию

технологического процесса обработки информации по задачам, эксплуатация системы в целом.

Текущие затраты рассчитываются по формуле

$$Z_{\text{тек}} = Z_{\text{зп}} + C_a + Z_{\text{э}} + C_{\text{рем}} + Z_{\text{м}} + Z_{\text{н}}, \quad (1.12)$$

где $Z_{\text{зп}}$ – затраты на зарплату основную и дополнительную с отчислениями во внебюджетные фонды, руб.;

C_a – амортизационные отчисления от стоимости оборудования и устройств системы, руб.;

$Z_{\text{э}}$ – затраты на силовую энергию, руб.;

$C_{\text{рем}}$ – затраты на текущий ремонт оборудования и устройств системы, руб.;

$Z_{\text{м}}$ – затраты на материалы и машинные носители, руб.;

$Z_{\text{н}}$ – накладные расходы информационного отдела, руб.

Эксплуатацию разработанной системы осуществляют специалисты. Затраты на заработную плату основную и дополнительную с отчислениями на социальные нужды производственного персонала рассчитываются по формуле

$$C_{\text{зп}} = \sum_{i=1}^m (t_i Z_i (1 + W_d)(1 + W_c)), \quad (1.13)$$

где t_i – время эксплуатации системы i -м работником, дни;

Z_i – среднедневная заработная плата i -го работника, руб./день.

Данные расчета заработной платы специалистов приведены в таблицах 1.7 и 1.8.

Таблица 1.7 – Данные по заработной плате специалистов (для проекта)

Должность	Должностной оклад, руб.	Средняя дневная ставка, руб./день	Затраты времени на эксплуатацию, человеко-дней	Фонд заработной платы, руб.
Сотрудник отдела МТС	15000	714,29	40	52080,0
Программист	10000	476,19	20	17360,0
Итого (с учетом начисл.)				69440,0

$$C_{\text{зп1}} = (40 \times 714,29 + 20 \times 476,19) \times 1,4 \times 1,302 \text{ руб.} = 69440,0 \text{ руб. (за год).}$$

Таблица 1.8 – Данные по заработной плате специалистов (для продукта-аналога)

Должность	Должностной оклад, руб.	Средняя дневная ставка, руб./день	Затраты времени на эксплуатацию, человеко-дней	Фонд заработной платы, руб.
Сотрудник отдела МТС	15000	714,29	60	78120
Программист	10000	476,19	40	21706,2
Итого (с учетом начисл.)				112840

$$C_{\text{зп2}} = (60 \times 714,29 + 40 \times 476,19) \times 1,4 \times 1,302 = 112840,0 \text{ руб. (за год).}$$

Сумма амортизационных отчислений рассчитывается следующим образом:

$$C_a = \sum_{j=1}^n \frac{C_{bj} a_j g_j t_j}{F_{эф_j}}, \quad (1.14)$$

где C_{bj} – балансовая стоимость j -го вида оборудования, руб.;

t_j – время работы j -го вида оборудования, час;

$F_{эф_j}$ – эффективный фонд времени работы оборудования в год, час;

a_j – норма годовых амортизационных отчислений для j -го вида оборудования;

g_j – количество единиц оборудования j -го вида.

Эффективный фонд времени работы оборудования можно вычислить по формуле

$$F_{эф} = D_p \times H_3, \quad (1.15)$$

где D_p – количество рабочих дней в году. $D_p = 247$ (в соответствии с производственным календарём на 2013 год);

H_3 – норматив среднесуточной загрузки, час./день, $H_3 = 8$.

Таким образом, эффективный фонд времени работы оборудования составит

$$F_{эф} = 247 \times 8 = 1976 \text{ час.}$$

Данные для расчета:

$a_j = 0,2$ (используется ускоренная амортизация – 20-30 %);

$g_j = 1$;

t_j (для проекта) = $(40 + 20) \times 8 = 480$ час.;

t_j (для аналога) = $(60 + 40) \times 8 = 800$ час.;

$C_{b1} = 22500$ руб.; $C_{b2} = 22500$ руб.

Сумма амортизационных отчислений для проекта составит

$$C_{a1} = (22500 \times 0,2 \times 1 \times 480) / 1976 \text{ руб.} = 1093,12 \text{ руб.}$$

Сумма амортизационных отчислений для аналога составит

$$C_{a2} = (22500 \times 0,2 \times 1 \times 800) / 1976 \text{ руб.} = 1821,86 \text{ руб.}$$

Затраты на силовую энергию рассчитываются по формуле

$$З_3 = \sum_{j=1}^n N_j t_j g_j T_3, \quad (1.16)$$

где N_j – установленная мощность j -го вида технических средств, кВт;

t_j – время работы j -го вида технических средств, час;

g_j – коэффициент использования установленной мощности оборудования;

T_3 – тариф на электроэнергию, руб./кВт ч.

В настоящее время тариф на электроэнергию на данной территории составляет 2,6 руб./кВт ч (указать конкретно, каждый год тариф меняется для каждой территории), установленная мощность для компьютера равна 0,4 кВт (укажите суммарную мощность используемого оборудования), таким образом затраты на силовую энергию для проекта составят $З_3 = 0,4 \times 1 \times 480 \times 2,6$ руб. = 499,20 руб., для аналога составят $З_3 = 0,4 \times 1 \times 800 \times 2,6$ руб. = 832,00 руб.

Затраты на текущий ремонт оборудования рассчитываются по формуле

$$Z_{\text{рем}} = \sum_{j=1}^n \frac{C_{pi} C_{bj} T_{pi}}{F \Phi_j}, \quad (1.17)$$

где C_{pi} – норматив затрат на ремонт ($C_{pi} = 0,05$).

Затраты на текущий ремонт оборудования составят:

– для проекта $Z_{\text{рем1}} = (0,05 \times 22500 \times 480) / 1976 = 273,28$ руб.,

– для аналога $Z_{\text{рем2}} = (0,05 \times 22500 \times 800) / 1976 = 455,47$ руб.

Затраты на материалы, потребляемые в течение года, составляют 1 % от балансовой стоимости основного оборудования и равны 225 руб. ($22500 \times 0,01$) для проекта и аналога.

Накладные расходы включают затраты на содержание административного и управленческого персонала, на содержание помещения и т.д. Норматив накладных расходов составляет 20 % от прямых затрат, включающих первые пять статей затрат, представленных в таблице 1.9.

Накладные расходы для проекта:

$Z_{\text{н1}} = (69440,00 + 1093,12 + 499,20 + 273,28 + 225) \times 0,2 = 14306,12$ руб.

Накладные расходы для аналога:

$Z_{\text{н2}} = (112840,00 + 1821,86 + 832,00 + 455,47 + 225) \times 0,2 = 23234,87$ руб.

Таблица 1.9 – Годовые эксплуатационные затраты

Статьи затрат	Затраты на проект, руб.	Затраты на аналог, руб.
Основная и дополнительная зарплата с отчислениями во	69440,00	112840,00
Амортизационные отчисления	1093,12	1821,86
Затраты на электроэнергию	499,20	832,00
Затраты на текущий ремонт	273,28	455,47
Затраты на материалы	225,00	225,00
Накладные расходы	14306,12	23234,87
Итого	85836,72	139409,19

1.5 Расчет показателей экономической эффективности

Оценка экономической эффективности вариантов проектных решений элементов АИС основывается на расчете показателей сравнительной экономической эффективности капитальных вложений. Годовой экономический эффект от использования разрабатываемой системы определяется по разности приведенных затрат на базовый (аналог) и новый (проектируемый) варианты в расчете на годовой объем выпуска:

$$\Xi = (Z_1 \times A_k - Z_2) \times N, \quad (1.18)$$

где Z_1, Z_2 – приведенные затраты на единицу работ, выполняемых с помощью базового и проектируемого вариантов процесса обработки информации, руб.;

A_k – коэффициент эксплуатационно-технической эквивалентности, или технического уровня, $A_k = 1,60$ (формула (1.3));

N – объем работ, выполняемых с помощью разрабатываемого продукта (примем равным 1).

Приведенные затраты Z_i на единицу работ, выполняемых по базовому и разрабатываемому вариантам, рассчитываются по формуле

$$Z_i = C_i + E_n \times K_i, \quad (1.19)$$

где C_i – себестоимость (текущие эксплуатационные затраты единицы работ), руб.;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности ($E_n = 0,33$);

K_i – суммарные затраты, связанные с внедрением нового проекта.

Затраты на единицу работ по аналогу:

$$Z_1 = 139409,19 + 0,33 \times 80800 = 166073,19 \text{ руб.}$$

Затраты на единицу работ по проекту:

$$Z_2 = 85836,72 + 0,33 \times 161798,09 = 139230,08 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от использования разрабатываемой системы:

$$\Xi = 166073,19 \times 1,60 - 139230,08 = 126757,06 \text{ руб.}$$

Сводные данные по расчету экономического эффекта приведены в таблице 1.10.

Таблица 1.10 – Экономический эффект

Характеристика	Значение	
	продукт-аналог	разрабатываемый продукт
Себестоимость (текущие эксплуатационные затраты), руб.	139409,19	85836,72
Суммарные затраты, связанные с внедрением проекта, руб.	80800,00	161798,09
Приведенные затраты на единицу работ, руб.	166073,19	139230,08
Экономический эффект от использования разрабатываемой системы, руб.	126757,06	

После определения годового экономического эффекта необходимо рассчитать срок окупаемости затрат на разработку продукта по формуле

$$T_{ок} = K/\Xi. \quad (1.20)$$

Срок окупаемости составит: $T_{ок} = 161798,09 / 126757,06 = 1,28$ года.

Затем рассчитаем фактический коэффициент экономической эффективности разработки (E_f) и сопоставим его с нормативным значением коэффициента эффективности капитальных вложений $E_n = 0,33$:

$$E_f = 1/T_{ок} = 1/1,28 = 0,78. \quad (1.21)$$

Фактический коэффициент экономической эффективности разработки получился больше, чем нормативный, поэтому разработка и внедрение разрабатываемого продукта является эффективной.

Таким образом, в ходе проделанной работы найдены все необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность данной разработки. Приведем эти данные в сводной таблице 1.11.

Таблица 1.11 – Результаты экономического обоснования проекта

Характеристика проекта	Значение
Затраты на разработку и внедрение проекта, руб.	161798,09
Общие эксплуатационные затраты, руб.	85836,72
Экономический эффект, руб.	126757,06
Коэффициент экономической эффективности	0,78
Срок окупаемости, лет	1,28

В предлагаемых методических указаниях приведен расчет для модельных условий. В каждом конкретном случае следует учесть конкретные обстоятельства и сроки выполнения работы, действующие цены и нормативы.