

3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Расчет затрат на разработку программы и решение задачи на ЭВМ

3.1.1 Расчет затрат на разработку программы

Основными компонентами затрат на разработку программ и решение задачи на ЭВМ являются затраты, связанные с оплатой труда специалистов на разработку программы, обслуживание и эксплуатацию ЭВМ в период отладки программы и решения задачи, то есть рассчитываются прямые и косвенные затраты.

При определении полной себестоимости программы учтены все материальные расходы, расходы по заработной плате, отчисления в социальные статьи и составлена калькуляция затрат в следующей последовательности:

- 1) основная заработная плата персонала;
- 2) дополнительная заработная плата персонала;
- 3) отчисления в социальные статьи;
- 4) стоимость работ на ЭВМ;
- 5) расчет стоимости материалов;
- 6) расчет косвенных затрат на разработку программы.

Определим стоимость часа работы руководителя и программиста.

Стоимость часа работы руководителя $C_{т.ч.р.}$, руб., определяется по следующей формуле

$$C_{т.ч.р.} = \frac{O_{клад.р.}}{K_{р.ч.}}, \quad (1)$$

где $O_{клад.р.}$ – оклад руководителя, руб.;

$K_{р.ч.}$ – количество рабочих часов в месяце, ч.

Рассчитаем по формуле (1) стоимость часа работы руководителя:

$$C_{\text{т.ч.р.}} = \frac{50000}{168} = 298 \text{ руб/ч.}$$

Стоимость часа работы программиста $C_{\text{т.ч.п.}}$, руб., определяется по следующей формуле

$$C_{\text{т.ч.п.}} = \frac{O_{\text{клад.п.}}}{K_{\text{р.ч.}}}, \quad (2)$$

где $O_{\text{клад.п.}}$ – оклад программиста, руб.;

$K_{\text{р.ч.}}$ – количество рабочих часов в месяце, ч.

Рассчитаем по формуле (2) стоимость часа работы программиста:

$$C_{\text{т.ч.п.}} = \frac{20000}{168} = 119 \text{ руб/ч.}$$

При расчете всех экономических показателей была составлена таблица 1, в которой указаны все этапы работы по разработке программы и решению задачи, исполнитель каждого этапа, трудоемкость и стоимость исполнения.

Стоимость каждого этапа определена, исходя из оклада исполнителей и времени выполнения этапа.

Количество рабочих часов в месяце равно 168 часов, то есть 21 рабочий день в месяце по 8 часов.

Таблица 1 – Этапы разработки

Наименование этапов работ	Исполнитель	Трудоемкость, ч	Плата за час, руб/ч	Стоимость исполнения, руб.
Постановка задачи	Руководитель	8	298	2384
	Программист	8	119	952
Изучение литературы	Программист	4	119	476
Технический проект	Программист	17	119	2023
	Руководитель	9	298	2682

Продолжение таблицы 1

Наименование этапов работ	Исполнитель	Трудоемкость, ч	Плата за час, руб/ч	Стоимость исполнения, руб.
Эскизный проект	Программист	15	119	1785
	Руководитель	4	298	1192
Кодирование	Программист	48	119	5712
Отладка программы Тестирование	Программист	12	119	1428
Оптимизация программы	Программист	5	119	595
Оформление сопроводительной документации	Программист	9	119	1071
	Руководитель	4	298	1192
Итого	Программист	118	119	14042
	Руководитель	25	298	7450

Основная заработная плата персонала ЗП, руб., рассчитывается по следующей формуле

$$ЗП = C_{\text{ти}} \times РК, \quad (3)$$

где $C_{\text{ти}}$ – стоимость исполнения для каждого исполнителя (из таблицы 1), руб.;

РК – районный коэффициент (1,3).

Рассчитаем по формуле (3) основную заработную плату руководителя:

$$ЗП_{\text{рук.}} = 7450 \times 1,3 = 9685 \text{ руб.}$$

Рассчитаем по формуле (3) основную заработную плату программиста:

$$ЗП_{\text{пр.}} = 14042 \times 1,3 = 18255 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата персонала $ЗП_{\text{доп}}$, руб., включает различные виды доплат и составляет 10% от основной заработной платы, рассчитывается по следующей формуле

$$ЗП_{\text{доп}} = ЗП \times 0,10, \quad (4)$$

где ЗП – основная заработная плата персонала, руб.

Рассчитаем по формуле (4) дополнительную заработную плату руководителя:

$$ЗП_{\text{доп}} = 7450 \times 0,1 = 745 \text{ руб.}$$

Рассчитаем по формуле (4) дополнительную заработную плату программиста:

$$ЗП_{\text{доп}} = 14042 \times 0,1 = 1404 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды $O_{\text{сн}}$, руб., составляют 30% и рассчитываются по формуле

$$O_{\text{сн}} = (ЗП + ЗП_{\text{доп}}) \times 0,30, \quad (5)$$

где $ЗП_{\text{доп}}$ – дополнительная заработная плата, руб.;

$ЗП$ – основная заработная плата, руб.

Рассчитаем по формуле (5) отчисления на социальные нужды руководителя:

$$O_{\text{сн.р.}} = (9685 + 745) \times 0,30 = 3129 \text{ руб.}$$

Рассчитаем по формуле (5) отчисления на социальные нужды программиста:

$$O_{\text{сн.п.}} = (18255 + 1404) \times 0,30 = 5898 \text{ руб.}$$

Стоимость работ на ЭВМ $C_{\text{рм}}$, руб., рассчитывается по следующей формуле

$$C_{\text{рм}} = C_{\text{мч}} \times T_{\text{м}}, \quad (6)$$

где $C_{\text{мч}}$ – стоимость машинного часа, руб. (см. методические указания);

$T_{\text{м}}$ – общее время работы ЭВМ, ч.

Рассчитаем по формуле (6) стоимость работ на ЭВМ:

$$C_{\text{рм}} = 5 \times 143 = 715 \text{ руб.}$$

Расчет стоимости материалов приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Материальные расходы

Наименование материалов	Единица измерения	Количество	Цена за 1 ед., руб.	Стоимость, руб.
Бумага (А4, 500 л, белая)	уп.	2	300	600
Ручка	шт.	2	30	60
Корректор	шт.	1	70	70
Итого				730

Косвенные расходы на разработку программы K_p , руб., рассчитываются по следующей формуле

$$K_p = ЗП \times K_{нр}, \quad (7)$$

где ЗП – основная заработная плата персонала, руб.;

$K_{нр}$ – коэффициент накладных расходов (5-10%).

Рассчитаем по формуле (7) косвенные расходы на разработку программы:

$$K_p = 27940 \times 0,05 = 1397 \text{ руб.}$$

Полная себестоимость программы приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Смета затрат на разработку

Наименование статей расходов		Стоимость работ, руб.
Основная заработная плата	программиста	18255
	руководителя	9685
Дополнительная заработная плата	программиста	1404
	руководителя	745
Отчисления на социальные нужды	программиста	5898
	руководителя	3129
Стоимость работ на ЭВМ		715
Стоимость материалов		730
Косвенные расходы		1397
Полная себестоимость		41958

3.1.2 Расчет годовых затрат на эксплуатацию программы

Стоимость одного непосредственного решения на ЭВМ $C_{р.м}$, руб., определяется по формуле

$$C_{р.м} = C_{мч} \times T_p + ЗП_{о.п.} \times Q \times K_p \times K_{кр}, \quad (8)$$

где $C_{мч}$ – стоимость работы на ЭВМ за час, руб/ч;

T_p – время решения задачи на ЭВМ, ч;

Q – трудоемкость исполнителя, ч;

K_p – районный коэффициент (1,3);

$K_{кр}$ – коэффициент косвенных расходов (1,05);

$ЗП_{о.п.}$ – заработная плата за час работника, руб/ч.

Рассчитаем по формуле (8) стоимость одного непосредственного решения на ЭВМ:

$$C_{р.м} = 5 \times 0,3 + 119 \times 1 \times 1,3 \times 1,05 = 164 \text{ руб.}$$

Расчет годовых затрат на разработку программы необходимо провести для последующего анализа эффективности данного программного продукта.

Годовые затраты на эксплуатацию программы $C_{р.м.год}$, руб., рассчитываются по следующей формуле

$$C_{р.м.год} = N \times C_{р.м} + E_n \times C, \quad (9)$$

где N – плотность потока заявок в год, шт.;

$C_{р.м.год}$ – годовые затраты на эксплуатацию программы, руб.;

$C_{р.м}$ – стоимость одного непосредственного решения на ЭВМ, руб.;

E_n – нормальный коэффициент сложности (0,2-0,6);

C – себестоимость разработки программы, руб. (итог таблицы 3).

Рассчитаем по формуле (9) годовые затраты на разработку программы:

$$C_{р.м.год} = 100 \times 164 + 0,2 \times 41958 = 24720 \text{ руб.}$$

3.2 Расчет экономического эффекта и определение срока окупаемости

Экономический эффект достигается при эксплуатации и характеризуется экономией живого и овеществленного труда в общественном производстве, выраженной в денежной форме (прибыль предприятия), а также снижением затрат.

Социальный эффект заключается в обеспечении комфортных условий жизни населения и развития экономики страны.

Для того чтобы определить экономическую эффективность проекта необходимо рассчитать затраты на эксплуатацию ранее употреблявшимся образом.

Расходы на выполнение работ ранее употреблявшимся способом $C_{p.сп}$, руб., рассчитываются по следующей формуле

$$C_{p.сп} = 3П_{сп} \times T_{сп} \times K_{кр} \times K_p, \quad (10)$$

где $3П_{сп}$ – заработная плата специалиста за час, руб/ч;

$T_{сп}$ – затраты времени специалиста на выполнение работ ранее употреблявшимся способом, ч;

K_p – районный коэффициент (1,3);

$K_{кр}$ – коэффициент косвенных расходов (1,05).

Рассчитаем по формуле (10) расходы на выполнение работ ранее употреблявшимся способом:

$$C_{p.сп} = 119 \times 4,5 \times 1,05 \times 1,3 = 731 \text{руб.}$$

Зная стоимость всех работ по выполнению одной задачи, определим годовые расходы ранее употреблявшимся способом $C_{p.сп.год}$, руб., по следующей формуле

$$C_{p.сп.год} = N \times C_{p.сп}, \quad (11)$$

где N – плотность потока заявок в год, шт.;

$C_{p.сп.}$ – расходы на выполнение работ ранее употреблявшимся способом, руб.

Рассчитаем годовые затраты на выполнение работ ранее употреблявшимся способом используя формулу (11):

$$C_{p.сп.год} = 100 \times 731 = 73100 \text{ руб.}$$

3.2.1 Экономический эффект и срок окупаемости

Экономическая эффективность $\mathcal{E}_{год}$, руб., рассчитывается по следующей формуле

$$\mathcal{E}_{год} = C_{p.сп.год} - C_{p.м.год}, \quad (12)$$

где $C_{p.сп.год}$ – годовые затраты на выполнение работ ранее употреблявшимся способом, руб.;

$C_{p.м.год}$ – годовые затраты на эксплуатацию программы, руб.

Рассчитаем по формуле (12) экономию, связанную с использованием разработки:

$$\mathcal{E}_{год} = 73100 - 24720 = 48380 \text{ руб.}$$

3.2.2 Определение коэффициента экономической эффективности программы

Коэффициент экономической эффективности показывает сколько на один рубль вложенных затрат в разработку и эксплуатацию, получаем экономии. Чем больше данное значение, тем эффективнее проект.

Коэффициент экономической эффективности E_p , рассчитывается по формуле

$$E_p = \frac{\Delta_{\text{год}}}{(C + C_{\text{р.м.год}})},$$

где $\Delta_{\text{год}}$ – экономия, связанная с использованием разработки, руб.;

$C_{\text{р.м.год}}$ – годовые затраты на эксплуатацию программы, руб.;

C – себестоимость разработки программы, руб.

Рассчитаем по формуле (13) экономическую эффективность программы:

$$E_p = \frac{48380}{41958+24720} = 0.72$$

Экономический эффект показывает, что на один вложенный рубль в разработку и эксплуатацию программы, получаем 72 копейки экономии. Так как проект не предполагает коммерциализации, мы не можем посчитать его коммерческую эффективность, но в результате внедрения программы облегчается труд специалиста, снижаются затраты времени на решение задач.

Срок окупаемости программы $T_{\text{ок}}$, год рассчитываем исходя из экономии. То есть благодаря экономии за какой период времени окупятся затраты на разработку и внедрение программы.

$$T_{\text{ок}} = \frac{1}{E_p}, \quad (14)$$

Рассчитаем по формуле (14) срок окупаемости:

$$T_{\text{ок}} = \frac{1}{0.72} = 1.4 \text{ года}$$

Таким образом, программа окупится через 17 месяцев.

На основании проведенных расчетов себестоимости и экономического эффекта можно сделать следующие выводы:

- 1) результаты технико-экономического обоснования свидетельствуют об экономической эффективности проекта.
- 2) за счет снижения эксплуатационных затрат проект окупится через 17 месяцев.