

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА УПРАВЛЕНИЯ, ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по технико-экономическому обоснованию
дипломных проектов для студентов специальностей:**

1-53 01 02 «Автоматизированные системы обработки информации»

1-40 03 01 «Искусственный интеллект»

1-40 02 01 «Вычислительные машины, системы и сети»

1-36 04 02 «Промышленная электроника»

дневной и заочной форм обучения

Методические указания разработаны в соответствии с учебными планами подготовки студентов по специальностям «Автоматизированные системы обработки информации», «Искусственный интеллект», «Вычислительные машины, системы и сети», «Промышленная электроника».

Содержат основные требования и детализируют основные этапы выполнения дипломной работы, описывают логическую последовательность ее написания и оформления в соответствии с требованиями существующих стандартов.

Составители: Л.О.Кулакова, ст. преподаватель
Т.В. Кичаева, ст. преподаватель

ВВЕДЕНИЕ

Особенностью современных бизнес-процессов в любой отрасли общественной деятельности является автоматизация сбора и обработки информации для принятия управленческих решений. Вместе с тем автоматизация невозможна без использования программных продуктов. Решение любой информационной задачи связано с применением не только системного программного обеспечения, но и разнообразных программных средств – приложений.

Разработка проектов программных средств связана со значительными затратами ресурсов (трудовых, материальных, финансовых). В связи с этим создание и реализация каждого проекта программного обеспечения нуждается в соответствующем технико-экономическом обосновании (ТЭО).

Следует подчеркнуть, что ТЭО связано с оценкой как технических, так и экономических параметров будущего продукта. Совершенно неоправданным является тот факт, когда в ТЭО приводится только их экономическая оценка. Иначе говоря, экономический расчет «накладывается» на какие-то технические решения, и прилагаются все усилия, чтобы доказать экономическую эффективность этих технических решений, хотя техническая оценка их отсутствует.

Необходимо начинать с технической оценки проектов и на основании перебора нескольких альтернативных технических вариантов выделять лучшие, которые должны быть подтверждены экономическими расчетами. Отсутствие технической оценки обедняет обоснование проектов и делает его односторонним. При создании программного обеспечения (ПО) может быть использовано несколько технологий и выбрать одну из них как наиболее эффективную для конкретного случая есть творческая задача автора проекта.

На современном рынке программных средств имеются разнообразные инструменты для разработки ПО. Специалист должен уметь из множества вариантов технических и программных средств выбрать такие, которые позволят создать надежную и высокопроизводительную систему, соответствующую требованиям пользователя, но при этом обладающую более низкой стоимостью по сравнению с другими возможными вариантами.

Проект стоит разрабатывать, если он дает определенные преимущества по сравнению с известными передовыми аналогами или, в крайнем случае, по сравнению с существующей практикой. Поэтому, до того как приступить к разработке проекта программного средства, специалист должен, используя соответствующие методы, найти наиболее рациональное решение, обеспечивающее высокий технический уровень программы и дающее существенную экономию ресурсов как при разработке проекта в научно-технической организации (у разработчика), так и при его реализации у пользователя (покупателя, заказчика).

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОЛНОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ, ЦЕНЫ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА И ПРИБЫЛИ

В рыночных условиях программное обеспечение выступает преимущественно в виде продукции научно-технических организаций, представляющей собой функционально завершенные и имеющие товарный вид программные средства, поставляемые заказчикам и продаваемые покупателям по рыночным ценам.

Все завершенные разработки ПО являются научно-технической продукцией. Широкое применение вычислительной техники (ВТ) требует постоянного обновления и совершенствования программного обеспечения.

Выбор эффективных проектов ПО требует их экономической оценки и расчета экономического эффекта. Стоимостная оценка ПО и определение экономического эффекта у разработчика предполагают составление сметы затрат.

На основе общей суммы расходов по всем статьям и результатов маркетинговых исследований на рынке ПО определяется плановая отпускная цена (Цо) с учетом прибыли (рентабельности) и налогов, включаемых в цену.

А. Расчёт полной себестоимости ПП:

Стоимостная оценка программного средства у разработчика предполагает составление сметы затрат, которая включает следующие статьи расходов:

- заработную плату исполнителей (основную – ЗПо и дополнительную – ЗПд);
- отчисления на социальные нужды (Рсоц);
- материалы и комплектующие изделия (Рм);
- спецоборудование (Рс);
- машинное время (Рмв);
- расходы на научные командировки (Рнк);
- прочие прямые расходы (Рпр);
- накладные расходы (Рнр);
- затраты на освоение и сопровождение программного средства (Ро и Рсо).

Полная себестоимость (СП) разработки программного продукта рассчитывается как сумма расходов по всем статьям с учётом рыночной стоимости аналогичных продуктов. Определяется по формуле:

$$СП = ЗПо + ЗПд + Рсоц + Рм + Рс + Рмв + Рнк + Рпр + Рнр + Ро + Рсо.$$

Рассмотрим основные статьи себестоимости программного продукта (ПП):

1. Основной статьёй расходов на создание ПП является **заработная плата проекта (основная и дополнительная)** разработчиков (исполнителей) (ЗПо + Зд), в число которых принято включать инженеров-программистов, руководителей проекта, системных архитекторов, дизайнеров, разработчиков баз данных, Web-мастеров и других специалистов, необходимых для решения специальных задач в команде.

Расчёт заработной платы разработчиков ПП начинается с определения:

- продолжительности времени разработки Фрв, которое устанавливается студентом экспертным путём с учётом сложности, новизны ПП и фактически затраченного времени. Ориентировочно от 1 до 3 месяцев (по согласованию с руководителем проекта консультантом по экономической части);

- количества разработчиков ПП, которое может варьироваться от 1 до 4 человек (по согласованию с руководителем проекта консультантом по экономической части).

Квалификационные требования к исполнителям:

Инженер-программист (программист) I квалификационной категории: высшее образование соответствующей квалификации по направлениям образования "Вычислительная техника", "Естественные науки" и стаж работы в сфере информационных технологий в должностях специалистов высшего уровня квалификации II квалификационной категории не менее 1 года. Рекомендуемый диапазон тарифных разрядов – 13 - 14.

Инженер-программист (программист) II квалификационной категории: высшее образование соответствующей квалификации по направлениям образования "Вычислительная техника", "Естественные науки" и стаж работы в сфере информационных технологий не менее 2 лет. Рекомендуемый диапазон тарифных разрядов – 11- 12.

Инженер-программист (программист) либо техник-программист: высшее образование соответствующей квалификации по направлениям образования "Вычислительная техника", "Естественные науки" без предъявления требований к стажу работы или среднее специальное образование и стаж работы в сфере информационных технологий не менее 3 лет. Рекомендуемый диапазон тарифных разрядов – 10- 11.

Заработная плата разработчиков определяется как сумма основной и дополнительной заработной платы всех исполнителей.

Основная заработная плата определяется на основании тарифного разряда исполнителя, тарифной ставки рабочего 1 разряда и отработанного времени по формуле:

$$З_{\text{осн}} = T_{\text{мес.ст.1 р.}} * K_T / N_{\text{раб.дн./мес.}} * \Phi_{\text{рв}} * K_{\text{пр}}$$

где $T_{\text{мес.ст.1 р.ф.}}$ – месячная тарифная ставка рабочего 1 разряда, принятая на предприятии-заказчике. Минимальное её значение (в случае, если предприятие-заказчик является бюджетной организацией) равно месячной тарифной ставке рабочего 1 разряда согласно ЕТС РБ, утверждённой соответствующим Постановлением Совмина. На дату написания дипломного проекта её значение необходимо уточнять! (На 01.05.14 г. – 275 000 BYR). В ситуации же, если предприятие частное, ставка 1 разряда может значительно отличаться, но лишь в большую сторону (исходя из финансового состояния организации возможно повышение тарифных ставок (окладов) до 300 % включительно);

K_t – тарифный (повышающий) коэффициент согласно разряду i -го исполнителя (см. Приложение 1);

$N_{\text{раб.дн./мес.}}$ – количество среднемесячных рабочих дней в течение года. Определяется согласно производственному календарю соответствующего года (в 2015 г. для 5-дневной недели при 40-часовой рабочей неделе $N_{\text{раб.дн./мес.}} = 21,3$ дня);

$\Phi_{\text{эфф.р.в}}$ – фонд эффективного рабочего времени i -го исполнителя (продолжительность разработки ПП, дни);

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент премий i -го исполнителя (можно принять от 1,2 до 1,5).

Возможен и более точный аналогичный расчёт основной заработной платы каждого работника с использованием часовой тарифной ставки:

$$\text{Основная зарплата} - ЗП_{\text{осн}} = T_{\text{час.ст.1 р.}} * K_t * \Phi_{\text{эфф.р.в}} * T_p * K_{\text{пр}},$$

где $T_{\text{час.ст.1 р.}}$ – часовая тарифная ставка i -го исполнителя (BYR);

$\Phi_{\text{эфф.р.в}}$ – эффективный фонд рабочего времени i -го исполнителя (дн.);

T_p – количество часов работы в день i -го работника (час.). Как правило, это 8 часов;

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент премирования i -го исполнителя (можно принять от 1,2 до 1,5).

Определение часовой тарифной ставки:

$$T_{\text{час.ст.1 р.}} = (T_{\text{мес.ст.1 р.}} * 12) / P_{\text{рв}},$$

где $T_{\text{мес.ст.1 р.}}$ – месячная тарифная ставка рабочего 1 разряда (на 1.05.14 г. – 275 000 руб.);

$P_{\text{рв}}$ – расчетная норма рабочего времени (в часах) за год, определяется по производственному календарю соответствующего года (в 2015 г. для 5-дневной недели при 40-часовой рабочей неделе – 2032 ч.).

Т.о., на 2015 г. $T_{\text{час.ст.1 р.}} = 275\,000 * 12 / 2032 = 1\,624$ BYR.

Совокупная основная заработная плата исполнителей конкретного ПО/ПП (устройство) определяется как сумма основной заработной платы всех работников, участвовавших в создании ПО/ПП (устройства) за фактически отработанное время по формуле:

$$ЗП_{\text{осн}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{час.ст.1 р.1}} * K_{t1} * \Phi_{\text{эфф.р.в1}} * T_{p1} * K_{\text{пр1}},$$

где n – количество исполнителей, занятых разработкой конкретного ПО/ПП (устройства).

Дополнительная заработная плата включает в себя выплаты, предусмотренные законодательством о труде (оплата отпусков, льготных часов, времени выполнения государственных обязанностей и других выплат, не связанных с основной деятельностью работников).

Дополнительная заработная каждого исполнителя рассчитывается от основной заработной платы по формуле:

$$ЗП_{\text{доп}} = ЗП_{\text{осн}} * Н_{\text{доп. эп.}} / 100,$$

где N_d – норматив дополнительной заработной платы, который можно принять в размере 10 – 20 %.

Аналогично основной, совокупная дополнительная заработная плата всех работников-создателей ПО/ПП (устройства) рассчитывается как сумма дополнительной зарплаты всех работников-участников проекта.

2. Отчисления на социальные нужды ($R_{\text{соц}}$) определяются в соответствии с действующим законодательством по нормативу (34% – отчисления в ФСЗН + 0,6% отчисления по обязательному страхованию):

$$R_{\text{соц}} = (ЗП_{\text{осн}} + ЗП_{\text{доп}}) * 34,6 / 100.$$

3. Расходы по статье «Спецоборудование» (R_c) включает затраты на приобретение технических и программных средств специального назначения, необходимых для разработки конкретного ПП, включая расходы на проектирование, изготовление, отладку и др. (определяются по фактически действующим на рынке ценам).

Примечание: в тех случаях, когда спецоборудование не приобретается, данная статья не рассчитывается.

4. По статье «Материалы и комплектующие изделия» (R_m) отражаются расходы на магнитные носители, бумагу, красящие ленты и другие материалы, необходимые для разработки ПП. Норма расхода материалов в суммарном выражении определяются либо в расчете на 100 строк исходного кода (объем строк ПП определяется по Приложению 2), либо в процентах к основной заработной плате разработчиков, как правило, 3-5%.

Сумма затрат на расходные материалы рассчитывается по формуле:

$$R_m = N_m * (V_o / 100),$$

где N_m – норма расхода материалов в расчете на 100 строк исходного кода ПП (принять от 0,4 до 0,7 тыс. руб.).

V_o – уточненный общий объем функций строк исходного кода (LOC). Определяется по каталогу функций (Приложение 2).

Или по формуле:

$$R_m = ЗП_{\text{осн}} * N_{m3} / 100,$$

где N_{m3} – норма расхода материалов от основной заработной платы, %.

Примечание: описанный в п. 4 упрощённый алгоритм расчёта статьи «Материалы и комплектующие изделия» применим в случае создания нематериального актива, т.е., программного обеспечения в силу его незначительной материалоёмкости.

В ситуации же, когда речь идёт о проектировании материального актива, т.е., некоего электронного устройства, порой требующего значительных материальных затрат, подход должен был более предметным и детализированным (см. Приложение 4).

5. Расходы по статье «Машинное время» (Рмв) включают оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки ПП. Они определяются в машино-часах по нормативам на 100 строк исходного кода машинного времени в зависимости от характера решаемых задач и типа ПП.

$$Рмв_i = Цм_i * V_o / 100 * Нмв,$$

где $Цм_i$ – цена одного машино-часа, тыс.руб. (можно принять 5-8 тыс.руб);

V_o – уточнённый общий объём функций строк исходного кода (LOC);

$Нмв$ – норматив расхода машинного времени на отладку 100 строк кода, машино-часов. Принимается в размере 0,6-0,9.

6. Расходы на научные командировки (Рнк) определяются либо из сметы научных командировок, разрабатываемой на предприятии, либо в процентах от основной заработной платы исполнителей (10-15%).

Примечание: в тех случаях, когда научные командировки не предусмотрены, данная статья не рассчитывается.

7. Расходы по статье «Прочие затраты» (Рпр) включают затраты на приобретение специальной научно-технической информации и специальной литературы. Определяются в процентах к основной заработной плате исполнителей (10-15 %).

8. Затраты по статье «Накладные расходы» (Рнр) связаны с содержанием вспомогательных хозяйств, опытных производств, а также с расходами на общехозяйственные нужды. Определяются по нормативу в процентах к основной заработной плате исполнителей (для бюджетных организаций норматив устанавливается в пределах 100%, для иных организаций можно брать реальные проценты, установленные в организации).

Сумма выше перечисленных расходов по статьям (пп. 1 - 8) на ПП служит исходной базой для расчёта затрат на освоение и сопровождение ПП:

$$\text{Сумма затрат}_{1-8} = 3По + 3Пд + Рсоц + Рм + Рс + Рмв + Рнк + Рпр + Рнр.$$

9. Затраты на освоение ПП(Ро). Организация-разработчик участвует в освоении ПП и несёт соответствующие затраты, на которые составляется смета, оплачиваемая заказчиком по договору. Для упрощения расчётов затраты на освоение определяются по установленному нормативу ($Н_o = 5-10\%$) от суммы затрат по пунктам 1 - 8:

$$P_o = \text{Сумма затрат}_{1-8} * N_o / 100.$$

10. Затраты на сопровождение P_{co} . Организация-разработчик осуществляет сопровождение ПП и несёт расходы, которые оплачиваются заказчиком в соответствии с договором и сметой на сопровождение. Для упрощения расчётов определяются по установленному нормативу ($N_{co} = 5-10\%$) от суммы затрат по пунктам 1 - 8:

$$P_{co} = \text{Сумма затрат}_{1-8} * N_{co} / 100.$$

Сумма всех затрат по пунктам 1-10 образует полную себестоимость (C_n) программного продукта:

$$C_n = \text{Сумма затрат}_{1-10}$$

Б. Расчёт цены и прибыли по ПП:

Для определения цены ПП необходимо рассчитать плановую прибыль.

1. Прибыль от реализации рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{реал.}} = C_n * R / 100,$$

где $P_{\text{реал.}}$ – плановая прибыль от реализации ПО, руб;

R – уровень рентабельности ПП, % (можно принять в размсре 10 - 30%).

Рентабельность и прибыль создаваемого ПП определяется исходя из результатов анализа рыночных условий, переговоров с заказчиком и согласования с ним отпускной цены.

2. После расчега прибыли от реализации определяется прогнозируемая цена ПП без налогов:

$$C_n = C_n + P_{\text{реал.}} = C_n * (1 + R/100).$$

3. Отпускная цена (цена реализации) ПП включает налог на добавленную стоимость (в настоящее время НДС- 20 %):

$$C_o = C_n + P_{\text{реал.}} + \text{НДС} = C_n * (1 + \text{НДС}/100),$$

$$\text{НДС} = C_n * \text{НДС}/100.$$

4. Прибыль от реализации ПП за вычетом налога на прибыль является чистой прибылью (P_q), остается в распоряжении организации-разработчика и представляет собой **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ** от создания нового программного продукта:

$$P_q = P_{\text{реал.}} * (1 - Nп/100)$$

где $Nп$ – ставка налога на прибыль (в настоящее время $Nп = 18\%$).

Все расчеты можно свести в таблицу.

Наименование статей затрат	Норматив	Расчетная формула	Сумма затрат, руб.

Заключительным аккордом данного раздела должен быть вывод о конкурентоспособности предлагаемого программного продукта, для чего необходимо сравнить основные функциональные/технические параметры и цену проектного программного продукта с международными и отечественными аналогами. В случае же уникальности/инновационности предлагаемого программного продукта/устройства, тем не менее, желательно сделать вывод о его прогнозной востребованности рынком, ожидаемых рисках.

Примеры расчёта полной себестоимости, цены и прибыли по ПП представлены в Приложениях 3, 4 и 5.

Приложение 1

Единая тарифная сетка работников РБ

Приложение
к постановлению
Министерства труда РБ
23 марта 2001г. №21

Разряды	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Кoeff.	1	1,16	1,35	1,57	1,73	1,9	2,03	2,17	2,32	2,48	2,65	2,84	3,04	3,25	3,48	3,72	3,98	4,26	4,56	4,88	5,22	5,59	5,98	6,4	6,85	7,33	7,84

Приложение 2

Каталог функций программного обеспечения

№ п/п	Наименование (содержание) функций	Объем функций (строк исходного кода (LOC)) С использованием среды разработки приложений			
		Delphi (Borland)	C++ Builder (Borland)	Visual C++ (Microsoft)	Java
1	2	3	4	5	6
1. Ввод, анализ входной информации, генерация кодов и процессор входного языка					
101	Организация ввода информации	100	110	150	130
102	Контроль, предварительная обработка и ввод информации	290	340	550	490
103	Преобразование операторов входного языка и команды другого языка	730	850	980	740
104	Обработка входного заказа и формирование таблиц	630	900	13	
105	Преобразование входного языка в машинные команды (транслятор, препроцессор, макрогенератор)	2950	3100	4200	3620
106	Синтаксический и семантический анализ входного языка и генерация кодов команд	3750	4900	5700	5350
107	Организация ввода/вывода информации в интерактивном режиме	170	220	320	280
108	Организация ввода/вывода информации с сети терминалов	2780	2920	3200	2950
109	Управление вводом/выводом	2700	1980	2400	1970
2. Формирование, введение и обслуживание баз данных					
201	Генерация структуры базы данных	3450	3950	4300	3500
202	Формирование баз данных	1700	1750	2180	1980
203	Обработка наборов и записей базы данных	2050	2350	2670	2370
204	Обслуживание базы данных в пакетном режиме	1030	1100	1260	1070
205	Обслуживание базы данных в интерактивном режиме	3800	4400	6950	4840
206	Манипулирование данными	8400	8670	9550	7860
207	Организация поиска и поиск в базе данных	5230	5460	5480	4720
208	Реорганизация базы данных	130	190	220	170
209	Загрузки базы данных	3150	2950	2780	2360
3. Формирование и обработка файлов					
301	Формирование последовательного файла	340	560	780	590
302	Автоматическая сортировка файла	1040	1150	930	890
303	Обработка файлов	750	800	1100	1050
304	Управление файлами	4130	5380	5750	5240
305	Формирование файла	1100	1780	2460	2130
4. Генерация программ и ПО, а также настройка программного обеспечения					
401	Генерация рабочих программ	3680	3920	3360	3120
402	Генерация программ по описанию пользователей	7450	8430	9880	6740
403	Формирование служебных таблиц	570	620	1070	1140

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
404	Система генерации ПО	2950	4340	4980	3250
405	Система настройки ПО	250	300	370	340
5. Управление ПО, компонентами ПО и внешними устройствами					
501	Монитор ПО (управление работой компонентов)	670	980	1340	1230
502	Монитор системы (управление работой комплекса ПО)	3750	3880	7740	5760
503	Управление внешними устройствами и объектами	5850	6340	5900	4730
504	Обработка прерываний	980	1260	1680	1760
505	Управление внешней памятью	250	210	200	180
506	Обработка ошибочных и сбойных ситуаций	970	1310	1720	1540
507	Обеспечение интерфейса между компонентами	1120	1540	1820	1680
6. Тестирование, проведение тестовых испытаний прикладных программ, вспомогательные программные функции					
601	Проведение тестовых испытаний прикладных программ в интерактивном режиме	4500	4700	4300	3780
602	Вспомогательные и сервисные программы	460	490	580	470
7. Расчетные задачи, формирование и вывод на внешние носители документов сложной формы и файлов					
701	Математическая статистика и прогнозирование	2890	3620	4560	3780
702	Расчетные задачи (расчет режимов обработки)	9260	13300	14800	11700
703	Расчет показателей	410	500	460	420
705	Формирование и вывод на внешние носители	2650	2850	3500	3150
706	Предварительная обработка и печать файлов	390	410	470	420
707	Графический вывод результатов	300	330	590	420
708	Интерактивный редактор текста	2800	3910	4540	3780
709	Измерение состояния ресурсов в интерактивной системе	390	440	630	570
8. Создание INTERNET-портала					
801	Простой поиск контента портала				55
802	Многокритериальный поиск контента портала				85
803	Разработка системы оплаты услуг сайта при внедрении интерфейса системы в дизайн сайта				820
804	Создание гостевой книги				50
805	Создание карты сайта				76
806	Сбор статистики о посетителях сайта				95
807	Интеграция модуля опроса посетителей сайта				390
808	Создание системы внутренней рекламы				58

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
809	Создание системы управления контентом				970
810	Формирование базы данных портала				1480
811	Администрирование и обновление сайта				90

Примечание. Указанные в приложении объемы функций (строк исходного кода (LOC)) являются основой для определения конкретных значений объемов функций и их содержания в зависимости от особенностей ПО. Эти значения могут уточняться в большую или меньшую сторону от приведенных в приложении с учетом технических и методических условий программирования.

Пример. Проект «Автоматизации учета обслуживания и ремонта оборудования на РУП "Брестэнерго". Среда разработки ПО – VisualC++(Microsoft). ПО функционального назначения. $V_i = 12\ 610$ LOC.

Перечень и объем функций программного модуля

Номер функции	Наименование (содержание)	Объем функции, LOC	
		по каталогу (V_i)	уточненный (V_n)
101	Организация ввода информации	150	150
102	Контроль, предварительная обработка и ввод информации	450	430
104	Преобразование операторов входного языка	1100	980
111	Управление вводом/выводом	2400	2400
301	Формирование файла	590	290
308	Управление файлами	6000	5750
504	Обработка прерываний	540	540
506	Обработка ошибочных и сбойных ситуаций	410	410
507	Обеспечение интерфейса между компонентами	970	970
Итого		12610	11920

Пример расчёта себестоимости, цены и чистой прибыли при проектировании программного обеспечения

1. РАСЧЕТ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Тарифная ставка 1 разряда – 275 тыс. руб., среднее количество рабочих дней в месяце – 21,3 дня, коэффициент премирования – 1,4. Дополнительная заработная плата – 20% от основной заработной платы.

№	Категории работников	Разряд	Тарифный коэффициент	Фонд рабочего времени, дни	Коэффициент премирования	Норматив дополнительной зарплаты, %	Заработная плата, руб		
							Основная	Дополнительная	Всего
1.	Программист 1-й категории	13	3,04	20	1,4	20	1098967	219793	1318760
2.	Программист 2-й категории	11	2,65	45	1,4	20	2155458	431092	2586550
3.	Техник	10	2,48	35	1,4	20	1568920	313784	1882704
Итого:		-	-	-	-	-	4823345	964669	5788014

Основная заработная плата программиста 1-й категории:

$$275\ 000 \times 3,04: 21,3 \times 20 \times 1,4 = 1\ 098\ 967 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата программиста 1-й категории:

$$1\ 098\ 967 \times 20\% = 219\ 793 \text{ руб. и т.д.}$$

2. СПЕЦОБОРУДОВАНИЕ

За время разработки ПП были приобретены и использованы:

- программа для тестирования приложения по цене 105000 руб.
- редактор исходного текста приложения по цене 145000 руб.
- набор утилит по цене 202000 руб.

3. МАТЕРИАЛЫ

Расхода на материалы составили 7% от основной заработной платы исполнителей.

4. МАШИННОЕ ВРЕМЯ

Уточненный объем функций строк исходного кода (LOC) составил -2016. Цена одного машино-часа 7000 руб. Норматив расхода машинного времени на отладку 100 строк кода – 0,8

$$(\text{затраты составили: } 7000 \times \frac{2016}{100} \times 0,8 = 112\ 896 \text{ руб.})$$

5. НАУЧНЫЕ КОМАНДИРОВКИ

Определены в размере - 10% от основной заработной платы исполнителей.

6. ПРОЧИЕ ЗАТРАТЫ

Определены в размере - 15% от основной заработной платы исполнителей.

7. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ

Определены в размере - 60 % от основной заработной платы исполнителей.

8. ЗАТРАТЫ НА ОСВОЕНИЕ И СОПРОВОЖДЕНИЕ

Определены в размере - 8% от всех затрат.

Расчет полной себестоимости ПП

№ п/п	Наименование статей затрат	Норматив	Расчетная формула	Сумма затрат, руб
	А	В	С	Д
1	Заработная плата всего	-	-	5788014
1.1	в т.ч. основная	-	-	4823345
1.2	дополнительная заработная плата	-	-	964669
2	Отчисления на социальные нужды	34,6%	$\frac{1Д * 2В}{100}$	2002653
3	Спецоборудование	-	-	452000
4	Материалы	7%	$\frac{1.1Д * 4В}{100}$	337634
5	Машинное время	-	-	112896
6	Научные командировки	10%	$\frac{1.1Д * 6В}{100}$	482335
7	Прочие затраты	15%	$\frac{1.1Д * 7В}{100}$	723502
8	Накладные расходы	60%	$\frac{1.1Д * 8В}{100}$	2894007
9	Сумма расходов	-	$1Д+2Д+3Д+4Д+5Д+6Д+7Д+8Д$	12793041
10	Затраты на освоение и сопровождение	8%	$\frac{9Д * 10В}{100}$	1023443
11	Полная себестоимость	-	$9Д+10Д$	13816484

Расчет отпускной цены ПП и суммы чистой прибыли

Наименование статей затрат	Норматив	Расчетная формула	Сумма затрат, руб
А	В	С	Д
1. Полная себестоимость ПП	-	-	13816484
2. Прибыль	25%	$\frac{1Д * 2В}{100}$	3454121
3. Цена без НДС	-	$1Д + 2Д$	17270605
4. НДС	20%	$\frac{3Д * 4В}{100}$	3454121
5. Отпускная цена	-	$3Д + 4Д$	20724726
6. Налог на прибыль	18%	$\frac{2Д * 6В}{100}$	621742
7. Чистая прибыль	-	$2Д - 6Д$	2832379

Пример расчёта экономического раздела при проектировании программного обеспечения

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Исходные данные для осуществления расчета

В данном дипломном проекте разрабатывается программное обеспечение (ПО), которое представляет собой разработку приложения, обеспечивающее сокращение трудозатрат по ведению информации и отчетных документов при решении комплекса задач по организации и ведению документов при обслуживании юридических лиц в автосалоне.

Разработка программного средства предусматривает проведение практически всех стадий проектирования (техническое задание, эскизный проект, технический проект, рабочий проект), относится ко второй группе сложности.

Расчеты будут произведены в следующем порядке:

- 1) Расчет объема функций программного модуля
- 2) Расчет полной себестоимости программного продукта

Расчет отпускной цены и чистой прибыли

Расчет объема функций программного модуля

Наименование проекта – «Разработка автоматизированной системы управления базой данных автосалона».

Среда разработки ПО – Visual C# (Microsoft). ПО функционального назначения. Система управления реляционными базами данных – SQL Server 2008 R2.

Определение общего объема ПО.

Общий объем ПО (V_o) определяется исходя из количества и объема функций, реализуемых программой:

$$V_o = \sum_{i=1}^n V_i, \quad (4.1)$$

где V_o – общий объем ПО;

V_i – объем функций ПО;

n – общее число функций.

Расчет общего объема ПО (количества строк исходного кода (LOC)) предполагает определение объема по каждой функции. В том случае, когда на стадии технико-экономического обоснования проекта невозможно рассчитать точный объем функций, то данный объем может быть получен на основании ориентировочной (прогнозной) оценки имеющихся фактических данных по аналогичным проектам, выполненным ранее, или путем применения нормативов по каталогу функций.

Определение уточненного объема ПО.

На основании информации о функциях разрабатываемого ПО по каталогу функций определяется общий объем ПО. В зависимости от организационных и технологических условий, в которых разрабатывается ПО, был скорректирован объем на основе экспертных оценок.

Уточненный объем ПО (V_y) определяется по формуле:

$$V_y = \sum_{i=1}^n V_{yi}, \quad (4.2)$$

где V_{yi} – уточненный объем отдельной функции в строках исходного кода (LOC).

В таблице 1 приведен перечень и объем функций ПО.

Таблица 1 – Перечень и объем функций программного обеспечения

Код функции	Наименование (содержание) функции	Объем функции строк исходного кода (LOC)	
		По каталогу V_i	Уточненный V_{yi}
1	2	3	4
101	Организация ввода информации	130	84
102	Контроль, предварительная обработка и ввод информации	490	292
107	Организация ввода/вывода информации в интерактивном режиме	280	90
202	Формирование баз данных	1980	203
203	Обработка наборов и записей базы данных	2370	447
207	Организация поиска и поиск в базе данных	4720	420
507	Обеспечение интерфейса между компонентами	1680	510
Итого:		11650	2046

Учитывая информацию, указанную в таблице 1, о функциях разрабатываемого программного обеспечения, уточненный объем ПО (V_y) составил 2046 строк исходного кода (LOC) вместо предполагаемого количества строк 11650.

Расчет полной себестоимости программного продукта

Стоимостная оценка программного средства у разработчика предполагает составление сметы затрат, которая включает следующие статьи расходов:

- заработную плату исполнителей (основную – ЗПо и дополнительную – ЗПд);

- отчисления на социальные нужды (Рсоц);
- материалы и комплектующие изделия (Рм);
- спецоборудование (Рс);
- машинное время (Рмв);
- расходы на научные командировки (Рнк);
- прочие прямые расходы (Рпр);
- накладные расходы (Рнр);
- затраты на освоение и сопровождение программного средства (Ро и Рсо).

Полная себестоимость (Сп) разработки программного продукта рассчитывается как сумма расходов по всем статьям с учетом рыночной стоимости аналогичных продуктов.

Основной статьей расходов на создание ПП является заработная плата проекта (основная и дополнительная) разработчиков (исполнителей) ($ЗП_0 + З_д$), в число которых принято включать инженеров-программистов, руководителей проекта, системных архитекторов, дизайнеров, разработчиков баз данных, Web-мастеров и других специалистов, необходимых для решения специальных задач в команде.

Расчет заработной платы разработчиков ПП начинается с определения:

- продолжительности времени разработки $\Phi_{рв}$, которое устанавливается студентом экспертным путём с учётом сложности, новизны ПП и фактически затраченного времени. В данном дипломном проекте $\Phi_{рв} = 2,5$ месяца;
- количества разработчиков ПП. В данном дипломном проекте будет два разработчика: инженер-программист и инженер-программист 2 категории.

Зарплата разработчиков определяется как сумма основной и дополнительной заработной платы всех исполнителей.

Основная заработная плата каждого исполнителя определяется по формуле:

$$ЗП_0 = T_{ст1p} * T_k / 22 * \Phi_{рв} * K_{пр}, \quad (4.3)$$

где $T_{ст1p}$ – месячная тарифная ставка 1 разряда рабочего (с 1 мая 2013 года на предприятии – 500 000 белорусских рублей);

T_k – тарифный коэффициент согласно разряду исполнителя;

22 – среднее количество рабочих дней в месяце;

$\Phi_{рв}$ – фонд рабочего времени исполнителя (продолжительность разработки ПП, дни);

$K_{пр}$ – коэффициент премий, $K_{пр}=1,5$.

Рассчитаем основную заработную плату инженера-программиста и техника-программиста согласно формуле 4.3. Тарифный коэффициент согласно 11 разряду инженера-программиста $T_k=2,65$. Тарифный коэффициент согласно 10

разряду техника-программиста $T_k=2,48$. Продолжительность разработки ПП – 60 дней.

Дополнительная заработная плата каждого исполнителя (Н доп.зп) – 20%. Рассчитывается от основной заработной платы по формуле:

$$ЗП_{\text{д}} = ЗП_{\text{о}} * Н_{\text{доп. зп}} / 100 \quad (4.4)$$

Результаты вычислений внесём в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Расчет заработной платы

Категории работников	Разряд	Тарифный коэффициент (К _т)	Ф.ф. дн.	Коэффициент премирования (К _{пр})	Н _д , %	Зарплата, бел. руб.		
						Основная	Дополнительная	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Инженер-программист	11	2,65	60	1,5	20	$500000 * 2,65 / 22 * 60 * 1,5 = 5420454,545$	$5420454,545 * 20 / 100 = 1084090,909$	$5420454,545 + 1084090,909 = 6504545,455$
Техник-программист	10	2,48	60	1,5	20	$500000 * 2,48 / 22 * 60 * 1,5 = 5072727,273$	$5072727,272 * 20 / 100 = 1014545,455$	$5072727,272 + 1014545,454 = 6087272,727$
ИТОГО						10 493 181,81	2 098 636,36	12 591 818,18

Таким образом, как видно из таблицы, заработная плата инженера-программиста составляет 6 504 545,455 (бел. руб), а заработная плата техника-программиста составляет 6 087 272,727 (бел. руб.)

Отчисления на социальные нужды ($P_{\text{соц}}$) определяются в соответствии с действующим законодательством по нормативу (34% - отчисления в ФСЗН + 0,6% отчисления по обязательному страхованию):

$$P_{\text{соц}} = (ЗП_{\text{о}} + ЗП_{\text{д}}) * 34,6 / 100 \quad (4.5)$$

Расходы по статье «Спецоборудование» ($P_{\text{с}}$) включает затраты на приобретение технических и программных средств специального назначения, необходимых для разработки ПП, включая расходы на проектирование, изготовление, отладку и др.

В данном дипломном проекте для разработки ПП приобретение какого-либо спецоборудования не предусматривалось. Так как спецоборудование не было приобретено, данная статья не рассчитывается.

По статье «Материалы и комплектующие изделия» ($P_{\text{м}}$) отражаются расходы на бумагу, картридж и красящие ленты для лазерного принтера HP LaserJet

1020, необходимые для разработки ПП. Норма расхода материалов в суммарном выражении определяются в расчете на 100 строк исходного кода.

Сумма затрат на расходные материалы рассчитывается по формуле:

$$P_m = H_m * (V_o / 100), \quad (4.6)$$

где H_m – норма расхода материалов в расчете на 100 строк исходного кода ПП, $H_m = 0,7$ тыс.руб.

V_o – уточнённый общий объём функций строк исходного кода (LOC).

Расходы по статье «Машинное время» (P_{mv}) включают оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки ПП. Они определяются в машино-часах по нормативам на 100 строк исходного кода машинного времени.

$$P_{mvi} = C_{mi} * V_o / 100 * H_{mv}, \quad (4.7)$$

где C_{mi} – цена одного машино-часа, тыс. руб. (8 000 бел. руб.);

V_o – уточнённый общий объём функций строк исходного кода (LOC);

H_{mv} – норматив расхода машинного времени на отладку 100 строк кода, машино-часов. Принимается в размере 0,9.

Расходы на научные командировки ($P_{нк}$) берутся либо по смете научных командировок, разрабатываемой на предприятии, либо в процентах от основной заработной платы исполнителей (10-15%). Так как в данном проекте научные командировки не предусмотрены, данная статья не рассчитывается.

Расходы по статье «Прочие затраты» ($P_{пр}$) включают затраты на приобретение специальной научно-технической информации и специальной литературы. Определяются по нормативу в процентах к основной заработной плате исполнителей. Так как никакая специальная научно-техническая информация и специальная литература не приобреталась, то данная статья не рассчитывается.

Затраты по статье «Накладные расходы» ($P_{нр}$) связаны с содержанием вспомогательных хозяйств, а также с расходами на общехозяйственные нужды. Определяются по нормативу в процентах к основной заработной плате:

$$P_{нр} = \frac{H_{нр}}{100} * 3П_{осн}, \quad (4.8)$$

где $H_{нр}$ – норматив накладных расходов, %. В данном дипломном проекте норматив накладных расходов равен 50%.

Сумма вышеперечисленных расходов по статьям на ПП служит исходной базой для расчёта затрат на освоение и сопровождение ПП:

$$\text{Сумма затрат} = 3П_o + 3П_d + P_{соц} + P_m + P_c + P_{mv} + P_{нк} + P_{пр} + P_{нр} \quad (4.9)$$

Затраты на освоение ПП (P_o). Организация-разработчик участвует в освоении ПП и несёт соответствующие затраты, на которые составляется смета, оплачиваемая заказчиком по договору. Затраты на освоение определяются по установленному нормативу от суммы затрат:

$$P_o = \text{Сумма затрат} * H_o / 100, \quad (4.10)$$

где H_o – установленный норматив, %. В данном дипломном проекте H_o принимается равным 10 %.

Затраты на сопровождение P_{co} . Организация-разработчик осуществляет сопровождение ПП и несёт расходы, которые оплачиваются заказчиком в соответствии с договором и сметой на сопровождение. Затраты на сопровождение определяются по установленному нормативу от суммы затрат:

$$P_{co} = \text{Сумма затрат} * H_{co} / 100, \quad (4.11)$$

где H_{co} – установленный норматив, %. В данном дипломном проекте этот показатель равен 10 %.

Полная себестоимость ($C_{п}$) разработки программного продукта рассчитывается как сумма расходов по всем статьям. Определяется по формуле:

$$C_{п} = 3P_o + 3P_d + P_{соц} + P_m + P_c + P_{mv} + P_{нк} + P_{пр} + P_{пр} + P_o + P_{co} \quad (4.12)$$

Результаты вычислений внесём в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Расчёт себестоимости ПП

№ пп	Наименование статей затрат	Норматив	Расчетная формула	Сумма затрат, руб.
1	2	3	4	5
1	Зарплата, всего	-	-	12 591 818,18
1.1	В т.ч. основная	-	-	10 493 181,82
1.2	Дополнительная	-	-	2 098 636,36
2	Отчисления на социальные нужды	34,6	$12591818,181 * 34,6 / 100$	4 356 769,09
3	Спецоборудование		Не применялось	-
4	Материалы	-	$700 * 2046 / 100$	14 322,00
5	Машинное время	-	$8000 * (2046 / 100) * 0,9$	147 312,00
6	Научные командировки		Не планировались	-
7	Прочие затраты		Не применялись	-
8	Накладные расходы	50	$50 * 10493181,818 / 100$	5 246 590,91
9	Сумма затрат		$12591818,181 + 4356769,090 + 14322 + 147312 + 5246590,909$	22 356 812,18

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
10	Затраты на освоение ПП	10	$22356812,181 * 10 / 100$	2 235 681,22
11	Затраты на сопровождение	10	$22356812,181 * 10 / 100$	2 235 681,22
12	Полная себестоимость	-	$2235681,218 + 22356812,181 + 2235681,218$	26 828 174,62

Полная себестоимость программного продукта составляет 26 828 174,62 белорусских рублей.

Расчёт цены и прибыли по ПП

Для определения цены ПП необходимо рассчитать плановую прибыль, которая рассчитывается по формуле:

$$П = C_n * R/100, \quad (4.13)$$

где C_n – полная себестоимость программного продукта, бел. руб.;

R – уровень рентабельности ПП. В данном дипломном проекте уровень рентабельности принимается равным 30%.

После расчета прибыли от реализации определяется прогнозируемая цена ПП без налогов:

$$Ц_n = C_n + П, \quad (4.14)$$

где C_n – полная себестоимость программного продукта, бел. руб.;

$П$ – плановая прибыль от реализации ПО, бел. руб.

Отпускная цена (цена реализации) ПП включает налог на добавленную стоимость и рассчитывается по формуле:

$$Ц_o = C_n + П + НДС, \quad (4.15)$$

где C_n – полная себестоимость программного продукта, бел. руб.;

$П$ – плановая прибыль от реализации ПО, бел. руб.;

НДС – налог на добавленную стоимость рассчитывается по формуле (4.16).

$$НДС = Ц_n * НДС/100, \quad (4.16)$$

где $Ц_n$ – прогнозируемая цена, бел. руб.;

НДС – налог на добавленную стоимость, в настоящее время составляет 20%.

Прибыль от реализации ПП за вычетом налога на прибыль ($Пч$) является чистой прибылью, остается организации-разработчику и представляет собой экономический эффект от создания нового программного продукта:

$$П_{\text{ч}} = П * (1 - Н_{\text{п}}/100), \quad (4.17)$$

где П – плановая прибыль от реализации ПО, бел. руб;

$H_{\text{п}}$ – ставка налога на прибыль (в настоящее время $H_{\text{п}} = 18\%$).

Все расчёты цены и прибыли по программному продукту сведены в таблицу 4.

Таблица 4 – Расчёт цены и прибыли по ПП

№ пп	Наименование статей затрат	Норматив	Расчетная формула	Сумма затрат, руб.
1	2	3	4	5
1	Полная себестоимость	-	-	26 828 174,62
2	Прибыль	30	$26828174,618 * 30 / 100$	8 048 452,39
3	Цена без НДС	-	$26828174,618 + 8048452,385$	34 876 627,00
4	НДС	20	$34876627,003 * 20 / 100$	6 975 325,40
5	Отпускная цена	-	$34876627,003 + 6975325,400$	41 851 952,40
6	Чистая прибыль	18	$8048452,385 * (1 - 18 / 100)$	6 599 730,96

Итак, определены основные экономические показатели:

Полная себестоимость – 26 828 174,62 бел. руб.

Прогнозируемая цена – 41 851 952,40 бел. руб.

Чистая прибыль – 6 599 730,96 бел. руб.

Таким образом, рассчитанная отпускная цена на программный продукт, разрабатываемый в рамках данного дипломного проекта, является конкурентоспособной. Согласно различным источникам, текущая рыночная цена на подобный программный продукт (лицензия на год) в Республике Беларусь колеблется в диапазоне от 30 000 000 бел. руб. до 50 000 000 бел. руб. Такая разбежка в ценовом диапазоне объясняется различным сроком работы ПО (лицензия на год или на два). Таким образом, экономически целесообразным ПП будет в случае использования на срок более одного года.

Пример расчёта экономической части при проектировании электронного устройства

Устройство системы мониторинга теплопотерь здания предназначено для выявления тепловых потерь здания. С помощью данного устройства (модуль тепловизора) можно наблюдать за распределением температуры исследуемой поверхности. Для создания данного устройства необходимо произвести экономический расчет, по которому можно будет судить, является ли созданное нами устройство конкурентоспособным с импортными аналогами.

Расчёт экономических показателей очень важен, потому что соотношение цены и качества, а также функциональности устройства, является самым важным показателем для конечных потребителей. Экономические показатели позволяют рассчитать затраты на производство устройства, цену предприятия-изготовителя и розничную цену.

Для выяснения всех этих вопросов и необходимо произвести расчет экономических показателей, в результате этих расчетов мы должны получить конечную розничную цену, по которой конечные потребители смогут приобрести устройство в продаже.

В дипломном проекте разрабатывалась аппаратная часть устройства системы мониторинга теплопотерь здания.

Сначала составим смету затрат на изготовление одного конструктивного элемента, которую можно рассчитать по следующим пунктам:

- материалы и комплектующие изделия;
- расходы на оплату труда;
- заработную плату исполнителей;
- командировочные расходы;
- спецоборудование;
- отчисление в фонд социальной защиты населения;
- командировочные расходы;
- прочие расходы.

Расчет сметы производится с использованием реальных цен, которые взяты из интернет-магазинов.

В таблице 6.1 приведен расчет затрат на основные и вспомогательные материалы.

Таблица 6.1 Расчет затрат на сырье и материалы

Наименование	Единица измерения	Норма расхода	Цена, руб.	Сумма, руб
Припой ПОС-61	кг	0,04	280000	11200
Флюс ФКТ	л	0,012	11800	140
Итого:				11340
Транспортно-заготовительные расходы ($K_{тр} = 15\%$)				1700
Итого с транспортно-заготовительными расходами				13040

Следующим шагом будет расчет стоимости покупных полуфабрикатов и комплектующих деталей, создаваемого устройства. Все данные о стоимости комплектующих и покупных изделий приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Стоимость комплектующих и покупных деталей

Наименование материалов	Количество покупных и комплектующих на 1 изделие	Стоимость единицы покупных и комплектующих (руб.)	Общая стоимость покупных и комплектующих изделий (руб.)
1	2	3	4
Плата печатная	1	20000	20000
Микроконтроллер ATmega32	1	160000	160000
Микросхема K561ЛЕ5	1	12000	12000
Микросхема K589ХЛ4	1	45000	45000
Микросхема K591КН1	1	52000	52000
Микросхема AD7812	1	190000	190000
Микросхема K561ЛН2	1	10000	10000
Микросхема LM78L15	1	47000	47000
Микросхема SPX117	1	35000	35000
Микросхема L5973D	1	68000	68000
ПЗУ K573РФ5	1	85000	85000
ЖК – индикатор RDX0154GC	1	230000	230000
Резисторы МЛТ-0,125 Вт 10 кОм $\pm 5\%$	17	400	6800
Конденсаторы K10-73-25В-ПП33-100мкФ $\pm 5\%$	22	300	6600
Диоды 1N4002	11	600	6600
Транзистор КТ315В	1	800	800
Итого:	63		974800
Транспортно-заготовительные расходы ($K_{тр} = 15\%$)			146220
Итого с транспортно-заготовительными расходами			1121020

Основной статьёй расходов на создание ПП является заработная плата проекта (основная и дополнительная) разработчиков (исполнителей) в число которых принято включать инженеров-программистов, руководителей проекта, системных архитекторов, дизайнеров, разработчиков баз данных, Web-мастеров и других специалистов, необходимых для решения специальных задач в команде.

Рассчитаем основную заработную плату рабочих, которые заняты монтажом, сбором и наладкой одного конструктивного элемента. Величина основной заработной платы рассчитывается на основе трудоемкости работ, выполняемых рабочими разной квалификации.

Данную величину рассчитаем по формуле (6.1)

$$ЗП_{\text{осн}} = T_{\text{ст1}} \cdot \frac{T_k}{22} \cdot \Phi_{\text{рв}} \cdot K_{\text{пр}}, \quad (6.1)$$

где $T_{\text{ст1}}$ – месячная тарифная ставка 1 разряда рабочего;

T_k – тарифный коэффициент согласно разряду исполнителя;

22 – среднее количество рабочих дней в месяце;

$\Phi_{\text{рв}}$ – фонд рабочего времени исполнителя;

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент премий

Рассчитаем основную заработную плату инженера 1 категории см. формулу (6.1). Тарифный коэффициент согласно 14 разряду инженера-программиста $T_k=3,25$. Продолжительность разработки ПП – 31 день. Ставка 1 разряда на данном предприятии составляет 500000 бел. руб.

$$ЗП_{\text{осн}} = 500\,000 \cdot \frac{3,25}{22} \cdot 31 \cdot 1,4 = 3205681 \text{ бел. руб.}$$

Основная заработная плата инженера 2 категории рассчитывается см. формулу (6.1). Тарифный коэффициент 12 разряда 2,84 и фонд рабочего времени 31 день.

$$ЗП_{\text{осн}} = 500\,000 \cdot \frac{2,84}{22} \cdot 31 \cdot 1,4 = 2801272 \text{ бел. руб.}$$

Основная заработная плата сборщика рассчитывается см. формулу (6.1). Тарифный коэффициент 9 разряда 2,32 и фонд рабочего времени 31 день.

$$ЗП_{\text{осн}} = 500\,000 \cdot \frac{2,32}{22} \cdot 31 \cdot 1,4 = 2288363 \text{ бел. руб.}$$

Дополнительная заработная плата каждого исполнителя равняется 20% от основной. Дополнительная заработная плата рассчитывается по формуле (6.2)

$$ЗП_d = ЗП_{осн} \cdot \frac{Н_{доп. зп}}{100}, \quad (6.2)$$

где $ЗП_{осн}$ – основная заработная плата;

$Н_{доп. зп}$ – коэффициент дополнительной заработной платы

Дополнительная заработная плата инженера 1 категории рассчитывается см. формулу (6.2)

$$ЗП_d = 3205681 \cdot \frac{20}{100} = 641136 \text{ бел. руб.}$$

Дополнительная заработная плата инженера 2 категории рассчитывается см. формулу (6.2)

$$ЗП_d = 2801272 \cdot \frac{20}{100} = 560254 \text{ бел. руб.}$$

Дополнительная заработная плата сборщика рассчитывается см. формулу (6.2)

$$ЗП_d = 2288363 \cdot \frac{20}{100} = 457672 \text{ бел. руб.}$$

Полученные данные представлены в таблице 6.3

Таблица 6.3 – Расчет заработной платы

Категории работников	Разряд	Тарифный коэффициент (K_t)	Φ , дн.	Коэффициент премирования ($K_{пр}$)	$Н_d$, %	Зарплата, бел. руб.		
						Основная	Дополнительная	Всего
1	2	3	5	6	7	8	9	10
Инженер 1 категории	14	3,25	31	1,4	20	3205681	641136	3846817
Инженер 2 категории	12	2,84	31	1,4	20	2801272	560254	3361526
Сборщик	9	2,32	31	1,4	20	2288363	457672	2746035
ИТОГО	-	-	-	-	-	8295316	1659062	9954378

Следующим пунктом расчета будет расчет себестоимости и отпускной цены продукции.

Себестоимость продукции представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе ее создания сырья, материалов, комплектующих изделий. Для расчета полной себестоимости продукции используется метод калькулирования затрат, который включает следующие элементы затрат: сырье и материалы за вычетом возвратных отходов, покупные изделия, полуфабрикаты, топливо и энергия на технологические цели, основная зарплата производственных рабочих, дополнительная зарплата производственных рабочих, налоги и отчисления в бюджетные и внебюджетные фонды, расходы на подготовку и освоение производства, износ инструмента и приспособлений специального назначения, общепроизводственные расходы, общехозяйственные расходы, прочие производственные расходы, коммерческие расходы.

Отпускная цена продукции предприятия-изготовителя состоит из: полной себестоимости, плановой прибыли на единицу продукции, отчислений в республиканские фонды и налога на добавленную стоимость. Расчет розничной цены продукции сведен в таблицу 6.4.

Таблица 6.4 – Расчет розничной цены

Статья затрат	Обозначение	Формулы расчетов	Расчет
Материалы и сырье	R_M	табл.6.1	13040
Покупные полуфабрикаты и комплектующие	R_K	табл.6.2	1121020
Основная зарплата рабочих	Z_0	табл.6.3	8295316
Дополнительная зарплата рабочих	Z_d	$20\% Z_0$	1659063
Отчисления в фонд социальной защиты	$R_{соц}$	$34,6\% (Z_0 + Z_d)$	3444215
Износ инструментов и приспособлений целевого назначения	$R_{из}$	$10\% Z_0$	829531
Общепроизводственные расходы	$R_{обп}$	$30\% Z_0$	2488594
Общехозяйственные расходы	$R_{обх}$	$50\% Z_0$	4147658
Прочие производственные расходы	$R_{пр}$	$2\% Z_0$	165906
Производственная себестоимость	$C_{пр}$	$R_M + R_K + Z_0 + Z_d + R_{соц} + R_{из} + R_{обп} + R_{обх} + R_{пр}$	22164343
Коммерческие расходы	$R_{ком}$	$1\% C_{пр}$	221643
Полная себестоимость	$C_{п}$	$C_{пр} + R_{ком}$	22385986
Плановая прибыль	$П_{ед}$	$25\% C_{п}$	5596496
Оптовая цена предприятия	$Ц_{опт}$	$C_{п} + П_{ед}$	27982482
Налог на добавленную стоимость	$H_{дс}$	$20\% Ц_{опт}$	5596496
Отпускная цена	$Ц_{отп}$	$Ц_{опт} + H_{дс}$	33578978
Чистая прибыль	$П_ч$	$П_ч = П_{ед} \cdot (1 - H_{пр}/100)$	4589126

В результате расчета окончательная отпускная цена модуля тепловизора составляет 33 578 978 бел. руб., полная себестоимость – 22 385 986 бел. руб., чистая прибыль – 4 589 126 бел. руб. Среди импортных аналогов данного устройства можно выделить целый, готовый к использованию тепловизор Flir E6 стоимость которого на данный момент составляет 40 485 600 белорусских рублей. Поэтому вопрос о конкурентоспособности предлагаемого устройства не является абсолютно однозначным. Желательно снижение цены проектного устройства.

Учебное издание

Составители:

*Лейла Омаровна Кулакова
Татьяна Васильевна Кичаева*

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по технико-экономическому обоснованию
дипломных проектов для студентов специальностей:**

1-53 01 02 «Автоматизированные системы обработки информации»

1-40 03 01 «Искусственный интеллект»

1-40 02 01 «Вычислительные машины, системы и сети»

1-36 04 02 «Промышленная электроника»

дневной и заочной форм обучения

Текст печатается в авторской редакции

Ответственный за выпуск: Кичаева Т.В.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная верстка: Соколюк А.П.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано в печать 06.02.2015 г. Формат 60х84 ¹/₁₆. Бумага «Performer».
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 1,86. Уч. изд. л. 2,0. Заказ № 132. Тираж 50 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.