

Министерство образования и науки РФ

**Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники**

Кафедра автоматизированных систем управления

С.Л. Миньков

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА**

Методическое пособие

Томск 2014

Миньков С.Л.

Технико-экономическое обоснование выполнения проекта: методическое пособие / С.Л. Миньков. – Томск: ТУСУР, 2014. – 30 с.

Методическое пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, выполняющих выпускную квалификационную работу по специальности 080801 «Прикладная информатика в экономике».

© С.Л. Миньков, 2014
© ТУСУР, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ	6
2 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА	9
2.1 Обоснование целесообразности разработки проекта	9
2.2 Оценка конкурентоспособности в сравнении с аналогом	10
2.3 Планирование комплекса работ по разработке темы и оценка трудоемкости	13
2.4 Расчет затрат на разработку проекта	18
2.5 Расчет эксплуатационных затрат	23
2.6 Расчет показателя экономического эффекта	27
2.7 Маркетинговое сопровождение разрабатываемого продукта	29
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	30

ВВЕДЕНИЕ

Выпускные квалификационные работы (ВКР) студентов, получающих специальность «информатик-экономист», могут иметь как научно-исследовательскую направленность (НИР, когда работа связана с исследованием характеристик экономических процессов, протекающих в социально-экономических системах, проведением экономико-математического моделирования с применением специализированных пакетов прикладных программ и т. п.) и опытно-конструкторский характер (ОКР, когда большой удельный вес в работе составляет разработка новых программных приложений и программных комплексов, баз данных, автоматизированных информационных систем, ориентированных на решение экономических задач и т.п.).

Независимо от направленности и характера ВКР при ее выполнении необходимо осуществить экономическое обоснование принимаемых решений, поскольку одним из важных критериев прогрессивности создаваемых образцов и видов научно-технической продукции является экономическая эффективность соответствующих решений.

Экономическое обоснование выполняется в форме бизнес-плана, являющегося основным системным документом реализации нового проекта, или технико-экономического обоснования.

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) – это анализ, расчет, оценка экономической целесообразности осуществления предлагаемого проекта, в данном случае – проекта по разработке и исследованию экономико-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.

Технико-экономическое обоснование проекта имеет много общего с бизнес-планом. Отличия заключаются в следующем:

– обычно ТЭО пишется для проектов внедрения новых технологий, процессов и оборудования на уже существующем, работающем предприятии, поэтому анализ рынка, маркетинговая стратегия, описание компании и продукта, а также анализ рисков в нем часто отсутствуют;

– в ТЭО приводится информация о причинах выбора предлагаемых технологий, процессов и решений, принятых в проекте, результаты от их внедрения и экономические расчеты эффективности.

Следовательно, можно говорить о более узком, специфическом характере ТЭО по сравнению с бизнес-планом.

1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ

Экономическая часть ВКР, содержащая технико-экономическое обоснование, должна:

- являться логическим продолжением основной части ВКР;
- быть связана с профилем специальности студента;
- быть достаточно современной, актуальной; содержать в себе новые методические положения, действующие расценки, нормативы, рыночные ориентиры.

Объем экономического раздела должен составлять не более 20 страниц, выполненных в соответствии с правилами оформления ВКР.

Все расчеты должны сопровождаться соответствующими пояснениями, ссылками на источники получения исходных данных. Формулы должны приводиться с расшифровкой условных обозначений. В расчетах следует использовать текущие рыночные цены и тарифы на продукцию, работы, услуги, сырье, действующие на момент разработки проекта, курсы иностранных валют для пересчета валютной выручки и цен в иностранной валюте.

Большинство расчетов целесообразно представлять в табличной форме в соответствии с требованиями действующих стандартов. Основные результаты и расчеты экономического раздела могут быть представлены в презентации для доклада на защите ВКР.

Состав расчетов технико-экономического обоснования, выполняемых в экономической части ВКР, включает следующие положения:

- 1) обоснование целесообразности разработки проекта;
- 2) оценка уровня качества разрабатываемого программного продукта;
- 3) организация и планирование работ по разработке проекта;
- 4) расчет затрат на разработку проекта;
- 5) расчет эксплуатационных затрат;
- 6) оценка эффективности разработанного проекта.

В **первом пункте** необходимо отразить актуальность, необходимость и значимость проведения исследований, изложить цели, задачи и специфические особенности выполняемого исследования.

Во втором пункте необходимо описать базовый вариант. Выбор базового варианта производится совместно студентом и руководителем ВКР на основе патентного поиска, обзора литературы по заданному направлению, анализа информации, найденной в Интернет и других источниках.

После выбора базового варианта необходимо провести анализ и сравнение с разрабатываемым продуктом по показателям качества. Показатели качества могут быть различными в зависимости от поставленной экономико-информационной задачи.

В третьем пункте, прежде всего, необходимо правильно установить оптимальный объем работ по теме и разбить работы по этапам. Наиболее ответственной частью работ в этом пункте является расчет трудоемкости отдельных видов проводимых работ, так как трудозатраты составляют основную часть стоимости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). Общее количество дней, затрачиваемое на все работы, должно быть равно времени, отводимому на преддипломную практику и дипломирование. В некоторых случаях (в зависимости от сложности проекта) работа над программным продуктом начинается задолго до преддипломной практики, и это следует учесть в расчетах.

Загрузка в днях у основного исполнителя (выполняющего функции программиста-разработчика) должна быть равна расчетной ожидаемой длительности времени. В связи с этим, для него загрузка в процентах по каждой работе равна 100.

Так как руководитель помогает студенту и консультирует его по различным вопросам, то его время также должно быть учтено для расчета затрат на оплату труда. Время руководителя определяется исходя из фактических или предполагаемых затрат.

Загрузка в процентах у руководителя может быть определена следующим способом.

Предположим, что постановку задачи осуществляют одновременно руководитель и студент. Студент расходует на эту работу 3 дня, и все это время занят только своей работой, а руководитель может в течение этих дней уделять данной проблеме только треть своего рабочего времени каждый день. Тогда его загрузка будет равна 33% и для оплаты следует принять только один день (33 % от трех дней).

В четвертом пункте порядок расчета одинаков для всех ВКР.

Важно верно определить величину заработной платы руководителя и разработчика программы. Руководителем разработки может быть профессор, доцент, старший преподаватель, ассистент, аспирант или специалист, работающий на конкретном предприятии. Необходимо в расчеты закладывать их основную и дополнительную заработную плату. Аналогично определяется оклад программиста-разработчика.

Необходимо также учитывать районный и северный коэффициенты при расчете дополнительной заработной платы.

В пятом пункте производится расчет эксплуатационных (текущих) затрат. К ним относятся затраты, связанные с использованием программного продукта в течение первого года эксплуатации.

Здесь важно определить время использования программного продукта. Предположим, что созданный продукт будет использоваться двумя пользователями. Один из них будет работать с программой два часа в день. Рабочая неделя включает пять рабочих дней. В году 52 недели. Исключаем 104 дня (52×2) выходных плюс 12 праздничных дней. Итого 116 дней. Остается 249 дня. Умножаем на 2 часа и получаем 498 час. Если рабочий день равен 8 часам, то общее число полных рабочих дней для пользователя в году будет равно 62,25 (498 час. / 8 час.). Аналогично производим расчет по второму пользователю.

Обычно разрабатываемый продукт позволяет ускорить время выполнения работ. Поэтому время пользования продукта-аналога немного больше, чем у нового продукта. Допустим, что это время составляет 70 дней. Появляется экономия во времени, и эта экономия прослеживается по всем статьям расходов.

В шестом пункте на основе результатов выполнения четвертого и пятого пунктов рассчитываются годовой экономический эффект, фактический коэффициент экономической эффективности разработки, срок окупаемости затрат на разработку проекта.

В главе 2 приведен модельный образец ТЭО. Курсивом даны необходимые комментарии.

2 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

2.1 Обоснование целесообразности разработки проекта

Взаимодействие между предприятиями и организациями по различным видам деятельности осуществляется преимущественно на договорной основе. При наличии на предприятии большого количества одновременно действующих договоров эффективный ежедневный контроль за ходом их выполнения возможен только с использованием информационных технологий.

В данном разделе представлено технико-экономическое обоснование разработки автоматизированной системы контроля договоров на поставку материально-технических ресурсов на предприятии ООО «Стройсервис».

Сегодняшний рынок программного обеспечения предлагает довольно широкий ассортимент программных комплексов и корпоративных информационных систем, содержащих модуль материально-технического снабжения, который тесно взаимодействует с другими компонентами системы, такими как «Сбыт и торговля», «Управление товарно-материальными ценностями», «Бухгалтерский учет», «Производство».

Использование такого модуля не всегда является целесообразным, так как возникает необходимость в закупке и установке всей системы в целом, а это нерационально, если на предприятии уже используется какая-нибудь другая система.

ООО «Стройсервис» является одним из предприятий холдинга «Строй Ресурс», имеющего представительства и сырьевые базы почти в каждом регионе страны, и входящего в группу компаний «Русский Алюминий».

На предприятии Стройсервис разработана и действует информационная система, в которую входят следующие модули: «Управление ТМЦ», «Бухгалтерский учет», «Кадры» и др., поэтому для данной организации возникает необходимость разработки автоматизированной системы по контролю договоров поставок.

Ее пользователями будут сотрудники отдела материально-технического снабжения (МТС). Применение данного модуля зна-

чительно облегчит их труд и сократит затраты на выполнение работы.

2.2 Оценка конкурентоспособности в сравнении с аналогом

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

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

$$J_{\text{ЭТУ}} = \sum_{j=1}^n B_j \times X_j, \quad (2.1)$$

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 (ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационная технология. Оценка программного продукта. Характеристики качества и руководство по их применению) (рис. 2.1).

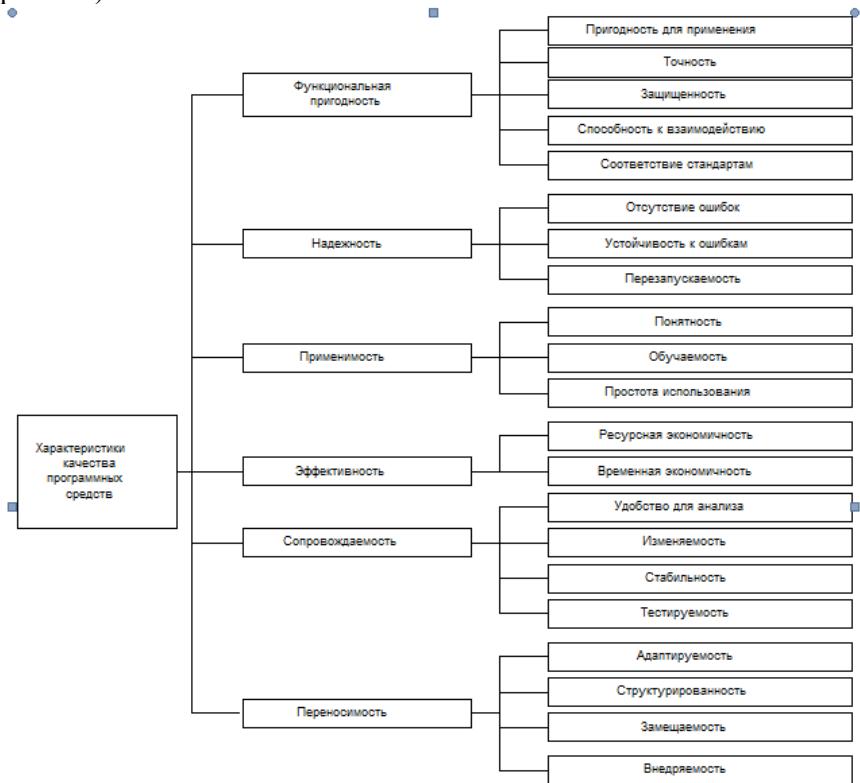


Рисунок 2.1 - Дерево характеристик качества программного изделия

Таблица 2.1 – 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 A_k первого программного продукта по отношению ко второму:

$$A_k = \frac{J_{\text{ЭТУ1}}}{J_{\text{ЭТУ2}}} = \frac{3,94}{2,46} = 1,60. \quad (2.2)$$

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

2.3 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 завершенного 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 2.2.

Таблица 2.2 – Комплекс работ по разработке проекта

Содержание работ	Исполнители	Длительность, дни	Загрузка			
			дни	%		
1. Подготовка процесса разработки и анализ требований						
1.1 Исследование и обоснование разработки						
1.1.1 Постановка задачи	Руководитель Программист	3 3	1 100	33		
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	21	
3.3 Сборка и испытание программы	Руководитель Программист	5	2 5	40 100

3.4 Анализ результатов испытаний	Руководитель Программист	5 5	1 5	20 100
Итого по этапу 3	Руководитель Программист	44	3	7 100
4. Оформление рабочей документации				
4.1 Проведение расчетов показателей безопасности жизнедеятельности	Руководитель Программист	3 3	0 3	0 100
4.2 Проведение экономических расчетов	Руководитель Программист	4 4	0 4	0 100
4.3 Оформление пояснительной записи	Руководитель Программист	15 15	5 15	33 100
Итого по этапу 4	Руководитель Программист	22	5	23 100
Итого по проекту	Руководитель Программист	115	19	17 100

На основе данных таблицы 2.2 разработан календарный график выполнения работ (табл. 2.3, рис.2.2), показывающий последовательность и взаимосвязь выполнения комплекса работ (с учетом воскресенья; можно брать без учета воскресенья и праздничных дней. Графическую форму можно дать в виде диаграммы Ганта).

Таблица 2.3 - 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 ис-ходных дан-ных	Руководитель	5	24.01.2013	28.01.2013
	Программист	14	24.01.2013	06.02.2013
3 Анализ существую-щих методов решения за-дачи и про-граммных средств	Руководитель	0	-	-
	Программист	6	07.02.2013	12.02.2013
4 Обоснова-ние принци-пиальной необходи-мости разра-ботки	Руководитель	1	13.02.2013	13.02.2013
	Программист	2	13.02.2013	14.02.2013
5 Определе-ние и анализ требований к программе	Руководитель	1	15.02.2013	15.02.2013
	Программист	3	15.02.2013	17.02.2013
6 Определе-ние структу-ры входных и выходных данных	Руководитель	1	18.02.2013	18.02.2013
	Программист	5	18.02.2013	22.02.2013
7 Выбор тех-нических средств и програм-мных средств реализации	Руководитель	1	23.02.2013	23.02.2013
	Программист	3	23.02.2013	25.02.2013
8 Согласова-ние и утвер-ждение тех-нического задания	Руководитель	1	26.02.2013	26.02.2013
	Программист	3	26.02.2013	28.02.2013
9 Проекти-рование про-граммной архитектуры	Руководитель	0	-	-
	Программист	3	01.03.2013	03.03.2013

10 Техническое проектирование компонентов программы	Руководитель	0	-	-
	Программист	7	04.03.2013	10.03.2013
11 Программирование модулей в выбранной среде программирования	Руководитель	0	11.03.2013	-
	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	24.04.2013	-
	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

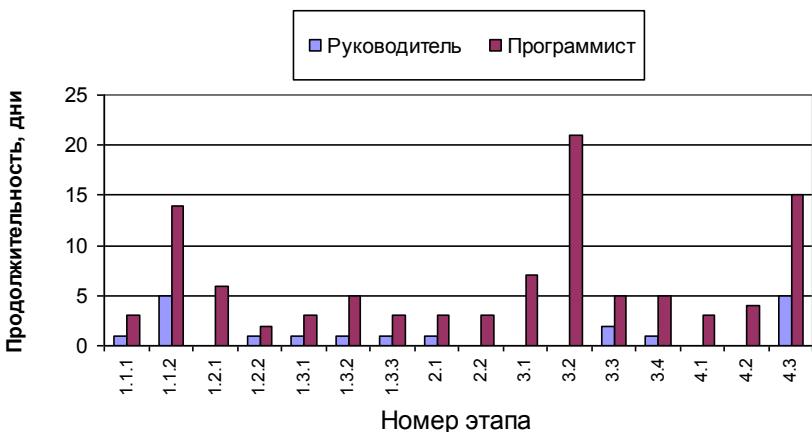


Рисунок 2.2 - Календарный график выполнения работ

2.4 Расчет затрат на разработку проекта

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

$$K = K_{\Pi} + K_p, \quad (2.4)$$

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

$$K_{\Pi} = ((1 + W_d)(1 + W_c) + W_h) \sum_{i=1}^m Z_{oi} + C_M + M_e, \quad (2.5)$$

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. В соответствии с Федеральным законом 379-ФЗ от 03.12.2011г, страховые взносы в Пенсионный фонд в долях единицы – 0,22, страховые взносы в ФСС – 0,029, страховые взносы в ФФОМС – 0,051, страховые взносы на производственный травматизм – 0,002. Итого: $W_c = 0,302$;

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

C_M – затраты на материалы;

M_b – затраты на использование машинного времени.

Затраты на основную заработную плату работника i -й категории:

$$Z_{oi} = Z_{dn} t_i, \quad (2.6)$$

где Z_{dn} – среднедневная заработка 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 (см. таблицу 2.4).

Расчет основной заработной платы разработчиков проекта приведен в таблице 2.4 из расчета, что в месяце в среднем 21 рабочий день.

Таблица 2.4 – 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:

$$M_e = t_{\text{мв}} S_{\text{мч}} K_m, \quad (2.7)$$

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

K_m – коэффициент мультипрограммности (показывает долю машинного времени, отводимого непосредственно на работу над проектом); $K_m=1$.

Материалы, приобретенные в процессе выполнения работы, и их стоимость приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - 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:

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

Смета затрат на разработку представлена в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Затраты на разработку

Статьи затрат	Сумма, руб.
Основная заработка плата	55523,81
Дополнительная зарплата	22209,52
Отчисления на социальные нужды	23475,47
Затраты на материалы	1200,00
Затраты на машинное время	9200,00
Накладные расходы организации	33314,29
ИТОГО	144923,09

Капитальные вложения на реализацию проекта:

$$K_p = K_o + K_{\text{зд}} + K_{\text{пп}} + K_{\text{св}} + K_{\text{иб}} + K_{\text{пк}}, \quad (2.8)$$

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

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

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

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

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

$K_{\text{пк}}$ – 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

$$K_o = \sum_{j=1}^n C_{bj} Q_j Y_j , \quad (2.9)$$

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:

$$Y_j = \frac{T_j}{\Phi_{\text{эфф}}}, \quad (2.10)$$

где $\Phi_{\text{эфф}}$ – 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:

$$T_j = \sum_{k=1}^s t_{kj} \times U_k , \quad (2.11)$$

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:

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

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.

2.5 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

$$Z_{\text{тек}} = Z_{\text{зп}} + C_a + Z_{\text{э}} + C_{\text{рем}} + Z_m + Z_h, \quad (2.12)$$

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_m – затраты на материалы и машинные носители, руб.;

Z_h – 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

$$C_{\text{зп}} = \sum_{i=1}^m (t_i Z_i (1 + W_d) (1 + W_c)), \quad (2.13)$$

где t_i – время эксплуатации системы i -м работником, дни;
 Z_i – среднедневная заработка платы i -го работника, руб./день.

Данные расчета заработной платы специалистов приведены в таблицах 2.7 и 2.8.

Таблица 2.7 – 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				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 2.8 – 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	78120,0
Программист	10000	476,19	40	21706,2
Итого				112840,0

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

Сумма амортизационных отчислений рассчитывается следующим образом:

$$C_a = \sum_{j=1}^n \frac{C_{bj} a_j g_j t_j}{F_{\text{ЭФ}}}, \quad (2.14)$$

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

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

$F_{\text{ЭФ}_j}$ – 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

$$F_{\text{ЭФ}} = D_p \times H_s, \quad (2.15)$$

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

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

Таким образом, эффективный фонд времени работы оборудования составит

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

Данные для расчета:

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

$$g_j=1;$$

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

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

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

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

$$Z_s = \sum_{j=1}^n N_j t_j g_j T_s, \quad (2.16)$$

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

В настоящее время тариф на электроэнергию на данной территории (указать конкретно, каждый год тариф меняется для каждой территории) составляет 2,6 руб./кВт ч, установленная

мощность для компьютера равна 0,4 кВт (*укажите суммарную мощность используемого оборудования*), таким образом затраты на силовую энергию для проекта составят $Z_3 = 0,4 \times 1 \times 480 \times 2,6$ руб. = 499,20 руб., для аналога составят $Z_3 = 0,4 \times 1 \times 800 \times 2,6$ руб. = 832,00 руб.

Затраты на текущий ремонт оборудования рассчитываются по формуле

$$Z_{\text{рем}} = \sum_{j=1}^n \frac{C_{p_i} C_{b_j} T_{p_i}}{F\Phi_j}, \quad (2.17)$$

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

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 2.9.

Накладные расходы для проекта:

$$Z_{\text{n1}} = (69440,00 + 1093,12 + 499,20 + 273,28 + 225) \times 0,2 = 14306,12 \text{ руб.}$$

Накладные расходы для аналога:

$$Z_{\text{n2}} = (112840,00 + 1821,86 + 832,00 + 455,47 + 225) \times 0,2 = 23234,87 \text{ руб.}$$

Таблица 2.9 – Годовые эксплуатационные затраты

Статьи затрат	Затраты на проект, руб.	Затраты на аналог, руб.
Основная и дополнительная зарплата с отчислениями во внебюджетные фонды	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

2.6 Расчет показателя экономического эффекта

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 и новый варианты в расчете на годовой объем выпуска:

$$\mathcal{E} = (Z_1 \times A_k - Z_2) \times N, \quad (2.18)$$

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, $A_k = 1,50$ (формула (2.2));

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

$$Z_i = C_i + E_h \times K_i, \quad (2.19)$$

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

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

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:

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

Сводные данные по расчету экономического эффекта приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Экономический эффект

Характеристика	Значение	
	продукт-аналог (базовый)	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

$$T_{\text{ок}} = K/\mathcal{E}. \quad (2.20)$$

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

Затем рассчитаем фактический коэффициент экономической эффективности разработки (E_{ϕ}) и сопоставим его с нормативным значением коэффициента эффективности капитальных вложений $E_H=0,33$:

$$E_{\phi} = 1/T_{\text{ок}} = 1/1,28 = 0,78. \quad (2.21)$$

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 эффектив-

ность данной разработки. Приведем эти данные в сводной таблице 2.11.

Таблица 2.11 – 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

2.7 Маркетинговое сопровождение разрабатываемого продукта

Автоматизированная система контроля договоров на поставку материально-технических ресурсов была разработана для представительства холдинга «СтройРесурс» ООО «Стройсервис». В соответствии с техническим заданием дальнейшему продвижению программный продукт не подлежит, так как это заказной продукт – выполнен для ООО «Стройсервис» и его пользователями будут сотрудники отдела материально-технического снабжения.

Возможность его тиражирования и коммерческого распространения должна быть согласована с заказчиком.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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.*

Процесс расчета ТЭО рекомендуется автоматизировать, используя ту или иную среду программирования или Excel.

Один слайд из компьютерной презентации выпускной квалификационной работы рекомендуется посвятить анализу результатов технико-экономического обоснования, приведя, например, сводную таблицу ТЭО и диаграмму временных затрат по различным этапам выполнения работы.

Учебное издание

Миньков Сергей Леонидович
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА