

Лабораторные работы по дисциплине «Технико-экономическое обоснование проектных решений»

Составитель Ларина И.Б.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Тема: Обоснование целесообразности разработки проекта и планирование работ

Цель: изучение приемов обоснования целесообразности разработки проекта и планирования работ

Ход занятия

Изучение примеров

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 стра-

тегия, 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.

Пример «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 данной работе 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 значительно облегчит их труд и сократит затраты на выполнение работы.

Пример «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 $J_{ЭТУ}$ – 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 – относительный показатель качества, устанавливаемый экспертным путем по выбранной шкале оценивания

В таблице 2.1 представлены результаты расчета балльно-индексным методом при пятибалльной шкале оценивания.

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)	0,1	4	0,45	2	0,35
2. Новизна (соответствие современным требованиям)	0,06	4	0,3	3	0,15
3. Соответствие профилю деятельности заказчика	0,15	4	0,6	2	0,3
4. Операционная система (многозадачность, графика)	0,05	4	0,2	4	0,2
5. Надежность (защита данных)	0,13	3	0,4	3	0,4
6. Скорость доступа к данным	0,09	4	0,3	4	0,2
7. Гибкость	0,05	3	0,15	3	0,15

8.Функции обработки информации	0,13	5	0,6	1	0,3
9.Соотношение стоимость/возможности	0,09	4	0,4	2	0,2
10. Время обучения персонала	0,15	4	0,6	2	0,3
Обобщенный показатель качества $J_{ЭТУ}$		$J_{ЭТУ1}=4$		$J_{ЭТУ2}=2,55$	

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

$$A_k = \frac{J_{ЭТУ1}}{J_{ЭТУ2}} = \frac{4}{2,55} = 1,57. \quad (2.2)$$

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

Пример «Планирование комплекса работ по разработке темы и оценка трудоемкости»

Трудоемкость работ определяется с учетом срока окончания работ, объема выполняемых функций, выбранной среды программирования.

Для определения ожидаемой продолжительности работы $T_{ож}$ применяется формула

$$T_{ож} = \frac{t_{мин} + 4t_{нв} + t_{макс}}{6}, \quad (2.3)$$

где $t_{мин}$ – кратчайшая продолжительность данной работы (оптимистическая оценка);

$t_{макс}$ – самая большая продолжительность работы (пессимистическая оценка);

$t_{нв}$ – наиболее вероятная продолжительность работы (реалистическая оценка).

Оценка трудоемкости отдельных видов работ приведена в таблице 2.2.

Для разработки было задействовано два человека: руководитель проекта и исполнитель (инженер-программист).

Таблица 2.2 – Оценка трудоемкости отдельных видов работ

Виды работ	Оптимистическая оценка, t_{min}	Реалистическая оценка, $t_{нв}$	Пессимистическая оценка, t_{max}	Ожидаемая продолжительность работы, $T_{ож}$
1.1	15	17	18	17
1.2	7	8	9	8
1.3	12	14	16	14
2.1	2	3	5	3
2.2	5	7	8	7
3.1	8	14	16	13
3.2	19	21	23	21
3.3	2	5	7	5
3.4	3	4	8	5
4.1	2	3	4	3
4.2	3	4	5	4
4.3	11	16	17	15

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 завершеного 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 2.3.

Таблица 2.3 – 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	1 3	33 100
1.1.2 Сбор исходных данных	Руководитель Программист	14	5 14	35 100
1.2 Поиск аналогов и прототипов				
1.2.1 Анализ существующих методов решения задачи и программных средств	Руководитель Программист	6	6	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	
2. Проектирование				
2.1 Проектирование программной архитектуры	Руководитель Программист	3	3	100
2.2 Техническое проектирование	Руководитель	7		

рование компонентов программы	Программист		7	100
Итого по этапу 2	Руководитель Программист	10	10	
3. Программирование и тестирование программных модулей				
3.1 Программирование модулей в выбранной среде программирования	Руководитель	13		
	Программист		13	100
3.2 Тестирование программных модулей	Программист	21		
	Программист		21	100
3.3 Сборка и испытание программы	Руководитель	5	2	40
	Программист		5	100
3.4 Анализ результатов испытаний	Руководитель	5	1	20
	Программист		5	100
Итого по этапу 3	Руководитель Программист	44	3 44	
4. Оформление рабочей документации				
4.1 Проведение расчетов показателей безопасности жизнедеятельности	Руководитель	3		
	Программист		3	100
4.2 Проведение экономических расчетов	Руководитель	4		
	Программист		4	100
4.3 Оформление пояснительной записки	Руководитель	15	5	33
	Программист		15	100
Итого по этапу 4	Руководитель Программист	22	5 22	
Итого по проекту	Руководитель Программист	115	19 115	

На основе данных таблицы 2.3 разработан календарный график выполнения работ (таблица 2.4), показывающий последовательность и взаимосвязь выполнения комплекса работ (с учетом воскресенья; можно брать без учета воскресенья и праздничных дней).

Таблица 2.4 - Календарный график выполнения работ

Содержание работы	Исполнители	Длительность, дни	График работ
1 Постановка задачи	Руководитель Программист	1 3	20.01.07-20.01.07 20.01.07-22.01.07
2 Сбор исходных данных	Руководитель Программист	5 14	23.01.07-27.01.07 23.01.07-05.02.07
3 Анализ существующих методов решения задачи и программных средств	Программист	6	06.01.07-10.02.07
4 Обоснование принципиальной необходимости разработки	Руководитель Программист	1 2	11.02.07-11.02.07 11.02.07-12.02.07
5 Определение и анализ требований к программе	Руководитель Программист	1 3	13.02.07-13.02.07 03.02.07- 15.02.07
6 Определение структуры входных и выходных данных	Руководитель Программист	1 5	16.02.07-16.02.07 16.02.07-20.02.07
7 Выбор технических средств и программных средств реализации	Руководитель Программист	1 3	13.03.07-13.03.07 13.03.07-15.03.07
8 Согласование и утверждение технического задания	Руководитель Программист	1 3	16.03.07 – 16.03.07 16.03.07 –18.03.07
9 Проектирование программной архитектуры	Программист	3	19.03.07 –21.03.07
10 Техническое проектирование компонентов программы	Программист	7	22.03.07– 28.03.07
11 Программирование модулей в выбранной среде программирования	Программист	13	29.03.07 – 10.07.07
12 Тестирование программных модулей	Программист	21	11.04.07 – 01.05.07
13 Сборка и испытание программы	Руководитель Программист	2 5	02.05.07 – 03.05.07 02.05.07 – 06.05.07

14 Анализ результатов испытаний	Руководитель Программист	1 5	07.05.07 – 07.05.07 07.05.07 – 11.05.07
15 Проведение расчетов показателей безопасности жизнедеятельности	Программист	3	12.05.07 – 14.05.07
16 Проведение экономических расчетов	Программист	4	15.05.07 – 18.05.07
17 Оформление пояснительной записки	Руководитель Программист	5 15	19.05.07 – 23.05.07 19.05.07 – 02.06.07

На основе этих данных был сформирован график выполнения этапов работ, который приведен на рисунке 2.1.

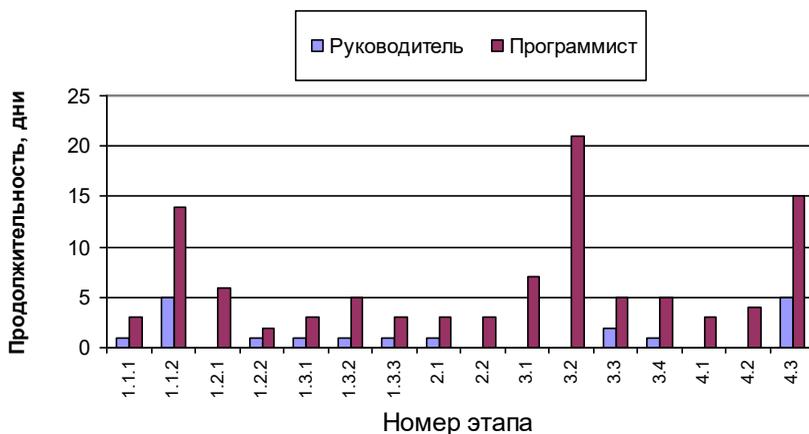


Рисунок 2.1 - Календарный график выполнения работ

Самостоятельное выполнение заданий

По теме своего кейс-задания подготовьте:

1. обоснование целесообразности разработки проекта;
2. оценку конкурентоспособности в сравнении с аналогом;
3. планирование комплекса работ по разработке темы и оценка трудоемкости.

Отчет. Отчет представьте в формате .doc и в виде презентации.

Рекомендуемая литература

1 Дистергефт, Л. В. Техничко-экономическое обоснование инвестиционного проекта: учебное пособие / Л. В. Дистергефт, Е. В. Ядренникова. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 52 с. — ISBN 978-5-7996-1315-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66602.html>

2 Миньков С.Л. Техничко-экономическое обоснование выполнения проекта: методическое пособие / С.Л. Миньков. – Томск: ТГУ, 2011. – 30 с.

3 Мухина, И. С. Техничко-экономическое обоснование проектных решений при выполнении выпускных квалификационных работ: учебное пособие / И. С. Мухина. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. — 85 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90601.html>

4 Султанова, Д. Ш. Техничко-экономическое обоснование инвестиционного проекта: учебное пособие / Д. Ш. Султанова, Д. Д. Исхакова, А. Ю. Маляшова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-1962-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79562.html>

5 Техничко-экономическое обоснование выпускных квалификационных работ : учебное пособие / Е. М. Зайцев, Д. В. Кузовков, В. В. Куштейко, Т. В. Тураева; под редакцией Т. А. Кузовкова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2011. — 118 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63364.html>

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ № 2-3

Тема: Техничко-экономическое обоснование проекта: экономические расчеты.

Цель: изучение приемов выполнения экономических расчетов в рамках технико-экономического обоснования проекта.

Ход занятия

Изучение примеров

Пример «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

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

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 состо-

ит 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 ($W_c=0,262$: страховые взносы в Пенсионный фонд в долях единицы – 0,2, страховые взносы в ФСС – 0,029, страховые взносы в ФОМС – 0,031, страховые взносы на производственный травматизм – 0,002);

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

C_m – затраты на материалы;

M_v – затраты на использование машинного времени.

Затраты на основную заработную плату работника i -й категории:

$$Z_{oi} = Z_{\text{дни}} \cdot t_i, \quad (2.6)$$

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

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

Затраты времени на разработку системы по каждому исполнителю принимаются, исходя из его загрузки по календарному графику выполнения работ (см. таблицу 2.4).

Расчет основной заработной платы разработчиков проекта приведен в таблице 2.5 из расчета, что в месяце в среднем 21 рабочий день.

Таблица 2.5 – Основная заработная плата разработчиков

Должность	Должностной оклад, руб.	Средняя дневная ставка, руб.	Затраты времени на разработку, человеко-дней	ОЗП, руб.
Руководитель	8189,74	389,99	19	7409,81
Программист	1717,95	81,81	115	9408,15
Итого				16817,96

Примечание. С декабря 2008 г. в бюджетных организациях оплата производится в соответствии с профессионально-квалификационными группами (ПКГ) и квалификационными уров-

нями (КУ) работников. Профессорско-преподавательский состав вузов отнесен к 4-й ПКГ.

Основная зарплата руководителя – доцента со степенью кандидата наук равна (оклад плюс надбавка за должность доцента (40% к окладу) плюс надбавка за степень) $5600 + 5600 \times 0,4 + 3000 = 10840$ руб. Полученную сумму зарплаты делим на количество рабочих дней в месяце: $10840/21=516,2$ руб. – среднедневная заработная плата руководителя.

Для профессора, доктора наук оклад равен 6400 руб., надбавка за должность равна 60% к окладу, за степень – 7000 руб., оклад ассистента в вузе равен 4500 руб.

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

$$M_{\text{г}} = t_{\text{мв}} S_{\text{мч}} K_{\text{м}}, \quad (2.7)$$

где $t_{\text{мв}}$ – машинное время компьютера, необходимое для разработки программного продукта; $t_{\text{мв}} = 224$ час.;

$S_{\text{мч}}$ – стоимость 1 часа машинного времени (рассчитать или использовать среднюю стоимость платного доступа к ПК в вашем городе); $S_{\text{мч}}=12$ руб./час.;

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

Материалы, приобретенные в процессе выполнения работы, и их стоимость приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - 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:

$$K_{\text{п}} = (7409,81 + 9408,15) \times ((1+0,4) \times (1 + 0,262) + 0,6) + 224 \times 12 \times \times 1 + 1200 \text{ руб.} = 43692,75 \text{ руб.}$$

Смета затрат на разработку представлена в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Затраты на разработку

Статьи затрат	Сумма, руб.
Основная заработная плата	16817,96
Дополнительная зарплата	6727,18
Отчисления на социальные нужды	6168,83
Затраты на материалы	1200
Затраты на машинное время	2688
Накладные расходы организации	10090,78
ИТОГО	43692,75

Капитальные вложения на реализацию проекта:

$$K_{\text{р}} = K_{\text{о}} + K_{\text{зд}} + K_{\text{пп}} + K_{\text{св}} + K_{\text{инб}} + K_{\text{пк}}, \quad (2.8)$$

где $K_{\text{о}}$ – 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.;

$K_{\text{инб}}$ – 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:

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

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

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

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

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 ($U_k=264$).

Затраты на реализацию:

$K_p = 22500 \times 1 \times 6 \times 264 / (264 \times 8)$ руб. = 16875 руб.

Таким образом, суммарные затраты на разработку проекта:

$K = K_n + K_p = 43692,75 + 16875$ руб. = 60567,75 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.

Пример «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

$$Z_{\text{тек}} = Z_{\text{зн}} + C_a + Z_3 + C_{\text{рем}} + Z_m + Z_n, \quad (2.12)$$

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

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

Z_3 – 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_n – 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

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

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

3_i – среднедневная заработная плата i -го работника, руб./день.

Данные расчета заработной платы специалистов приведены в таблицах 2.8 и 2.9.

Таблица 2.8 – Данные по заработной плате специалистов

Должность	Должностной оклад, руб.	Средняя дневная ставка, руб./день	Затраты времени на эксплуатацию, человеко-дней	Фонд заработной платы, руб.
Сотрудник отдела МТС	4500	214,28	40	15143,6
Программист	3500	166,66	20	5889,1
Итого				21032,7

$C_{зп1} = (40 \times 214,28 + 20 \times 166,66) \times 1,4 \times 1,262$ руб. = 21032,7 руб. (за год).

Таблица 2.9 – 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	5500	261,9	40	18509
Программист	4300	204,76	60	21706,2
Итого				40215,2

$C_{зп2} = (40 \times 261,9 + 60 \times 204,76) \times 1,4 \times 1,262 = 40215,2$ руб. (за год).

Сумма амортизационных отчислений рассчитывается следующим образом:

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

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

$$F_{эф} = D_p \times H_3, \quad (2.15)$$

где D_p – количество рабочих дней в году. $D_p = 249$;

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

Таким образом, эффективный фонд времени работы оборудования составит

$$F_{эф} = 249 \times 8 = 1992 \text{ час.}$$

Данные для расчета:

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

$g_j = 1$;

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

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

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

Сумма амортизационных отчислений для проекта составит

$$C_{a1} = 0,01 \times ((22500 \times 20 \times 1 \times 480) / 1992) \text{ руб.} = 1084,34 \text{ руб.}$$

Сумма амортизационных отчислений для аналога составит

$$C_{a2} = 0,01 \times ((22500 \times 20 \times 1 \times 800) / 1992) \text{ руб.} = 1807,23 \text{ руб.}$$

Затраты на силовую энергию рассчитываются по формуле

$$З_3 = \sum_{j=1}^n N_j t_j g_j T_3, \quad (2.16)$$

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_3 – 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 2,25 руб./кВт ч, установленная мощность для компьютера равна 0,2 кВт (укажите суммарную мощность используемого оборудования), таким образом затраты на силовую энергию для проекта составят $З_3 = 0,2 \times 480 \times 2,25 \text{ руб.} = 216 \text{ руб.}$, для аналога составят $З_3 = 0,2 \times 800 \times 2,25 \text{ руб.} = 360 \text{ руб.}$

Затраты на текущий ремонт оборудования рассчитываются по формуле

$$Z_{\text{рем}} = \sum_{j=1}^n \frac{C_{pi} \cdot C_{bj} \cdot T_{pi}}{F \cdot \Delta \phi_j}, \quad (2.17)$$

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

Затраты на текущий ремонт оборудования составят:

– для проекта $Z_{\text{рем1}} = (0,05 \times 22500 \times 480) / 1992 = 271,08$ руб.,

– для аналога $Z_{\text{рем2}} = (0,05 \times 22500 \times 800) / 1992 = 451,81$ руб.

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

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 2.10.

Накладные расходы для проекта:

$Z_{н1} = (21032,7 + 1084,32 + 216 + 271,08 + 225) \times 0,2 = 4565,82$ руб.

Накладные расходы для аналога:

$Z_{н2} = (40215,2 + 1807,23 + 360 + 451,81 + 225) \times 0,2 = 8611,85$ руб.

Таблица 2.10 – Годовые эксплуатационные затраты

Статьи затрат	Затраты на проект, руб.	Затраты на аналог, руб.
Основная и дополнительная зарплата с отчислениями во внебюджетные фонды	21032,7	40215,2
Амортизационные отчисления	1084,32	1807,23
Затраты на электроэнергию	216	360
Затраты на текущий ремонт	271,08	451,81
Затраты на материалы	225	225
Накладные расходы	4565,82	8611,85
Итого	27394,9	51671,1

Пример «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:

$$\Theta = (Z_1 \times A_k - Z_2) \times N, \quad (2.18)$$

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, $A_k = 1,57$ (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

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

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

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

K_i – суммарные затраты, связанные с внедрением нового проекта.

Затраты на единицу работ по аналогу:

$$Z_1 = 51671,1 + 0,33 \times 80800 = 78335,1 \text{ руб.}$$

Затраты на единицу работ по проекту:

$$Z_2 = 27394,9 + 0,33 \times 60567,75 = 47382,3 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от использования разрабатываемой системы:

$$\Theta = 78335,1 \times 1,57 - 47382,3 = 75603,8 \text{ руб.}$$

Сводные данные по расчету экономического эффекта приведены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Экономический эффект

Характеристика	Значение	
	продукт-аналог (базовый)	разрабатываемый продукт
Себестоимость (текущие эксплуатационные затраты), руб.	51671,1	27394,9
Суммарные затраты, связанные с внедрением проекта, руб.	80800	60567,75
Приведенные затраты на единицу работ, руб.	78335,1	47382,3
Экономический эффект от использования разрабатываемой системы, руб.	75603,8	

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

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

Срок окупаемости составит: $T_{ок} = 60567,75 / 75603,8 = 0,8$ года.

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

$$E_{ф} = 1/T_{ок} = 1/0,8 = 1,25. \quad (2.21)$$

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 эффективность данной разработки. Приведем эти данные в сводной таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Результаты экономического обоснования проекта

Характеристика проекта	Значение
Затраты на разработку и внедрение проекта, руб.	60567,75
Общие эксплуатационные затраты, руб.	27394,9
Экономический эффект, руб.	75603,8
Коэффициент экономической эффективности	1,25
Срок окупаемости, лет	0,8

Пример «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.

Самостоятельное выполнение заданий

По теме своего кейс-задания подготовьте:

1. расчет затрат на разработку проекта;
2. расчет эксплуатационных затрат;
3. расчет показателя экономического эффекта;
4. предложения по маркетинговому сопровождению разрабатываемого продукта.

Отчет. Отчет представьте в формате .doc и в виде презентации. В презентацию включите результаты выполнения лабораторных работ 1-3.

Рекомендуемая литература

1. Дистергефт, Л. В. Технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта: учебное пособие / Л. В. Дистергефт, Е. В. Ядренникова. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 52 с. — ISBN 978-5-7996-1315-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66602.html>
2. Миньков С.Л. Технико-экономическое обоснование выполнения проекта: методическое пособие / С.Л. Миньков. — Томск: ТГУ, 2011. — 30 с.
3. Мухина, И. С. Технико-экономическое обоснование проектных решений при выполнении выпускных квалификационных работ: учебное пособие / И. С. Мухина. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. — 85 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90601.html>
4. Султанова, Д. Ш. Технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта: учебное пособие / Д. Ш. Султанова, Д. Д. Исхакова, А. Ю. Маляшова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-7882-1962-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79562.html>
5. Технико-экономическое обоснование выпускных квалификационных работ : учебное пособие / Е. М. Зайцев, Д. В. Кузовков, В. В. Куштейко, Т. В. Тураева; под редакцией Т. А. Кузовкова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2011. — 118 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63364.html>