

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего профессионального образования
«Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники»

Кафедра Экономики

МЕТОДЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРОЕКТОВ

Методические указания к курсовой работе

2012

Богомолова Алёна Владимировна

Методы технико-экономического обоснования проектов: методические указания к курсовой работе / А.В. Богомолова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», Кафедра Экономики. – Томск: ТУСУР, 2012. – 45 с.

Цели курсовой работы: развитие навыков поиска необходимых источников информации и работы с ними; формирование аналитического подхода к реальным производственным ситуациям, опыта расчета важнейших экономических показателей; формирование умения принимать организационные, коммерческие и управленческие решения.

Пособие предназначено для студентов очной и заочной форм, всех направлений и специальностей, изучающих дисциплину «Методы технико-экономического обоснования проектов»

© Богомолова Алёна Владимировна, 2012

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение

высшего профессионального образования
«Томский государственный университет систем управления и
радиоэлектроники»

Кафедра Экономики

Утверждаю
Зав.каф. Экономики
_____ А.Г. Буймов
_____ 2012 г

МЕТОДЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРОЕКТОВ

Методические указания к курсовой работе

Разработчик
канд. экон наук,
доц. каф. экономики
_____ А.В. Богомолова
_____ 2012 г

Содержание

1	Введение	5
2	Общие требования	5
3	Методические указания к выполнению разделов курсовой работы .	7
3.1	Введение.....	7
3.2	Характеристика проектируемого объекта. Обоснование целесообразности разработки проекта	7
3.3	Организация и планирование работ по проекту	14
3.4	Расчет затрат на разработку и реализацию проекта	16
3.4.1	Расчет капитальных затрат и амортизационных отчислений .	17
3.4.2	Расчет эффективного фонда рабочего времени и численности персонала.....	18
3.4.3	Расчет фонда оплаты труда	21
3.4.4	Расчет себестоимости продукции	22
3.5	Оценка эффективности разработанного проекта.....	26
3.6	Заключение	28
	Список литературы	29

1 Введение

Курсовая работа – это самостоятельное творческое исследование научно-практического характера, являющееся одним из этапов учебного процесса по подготовке специалистов. Курсовая работа по дисциплине «Методы технико-экономического обоснования» носит прикладной характер, выполняется в форме технико-экономического обоснования (ТЭО) проектирования разработки и/или проекта (разработки и создания ПО, продукта, предприятия).

Цели курсовой работы:

- развитие навыков поиска необходимых источников информации и работы с ними;
- формирование аналитического подхода к реальным производственным ситуациям, опыта расчета важнейших экономических показателей;
- формирование умения принимать организационные, коммерческие и управленческие решения.

2 Общие требования

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) – это предпроектная разработка, определяющая основные направления и задачи проектирования как нового продукта (проекта), так и модернизации или реконструкции действующего. ТЭО включает всесторонний анализ собранной информации, расчет ряда показателей, сопоставление затрат на проведение НИОКР, производство, реализацию продукции и конечных результатов производственной деятельности, определение срока окупаемости капиталовложений. На основании этого делаются выводы об экономической целесообразности, инвестиционной привлекательности проекта и конкурентоспособности будущего производства.

По своей сути проект должен быть инновационным, т.е. содержащим какие-то элементы новизны, поскольку проектировать полную копию действующего – бессмысленно. В разработку морально устаревшего продукта ни один инвестор не решится вкладывать денежные средства. К тому же трудно обеспечить конкурентоспособность старого производства в новых экономических условиях.

Исходя из этого, приступая к выполнению курсовой работы, студент предварительно должен провести всесторонний критический анализ существующих образцов продуктов (ПО, производств), выявить все узкие места, имеющиеся проблемы и скрытые резервы повышения эффективности. Затем, используя теоретические знания, полученные по всем смежным дисциплинам, предусмотренным учебным планом специальности, наметить

пути совершенствования проектируемого объекта с учетом современных достижений науки и техники в соответствующей области. Это может касаться различных аспектов: управления, организации, технологии, технического оснащения и т.д. и выразиться в создании одного или нескольких видов эффектов. Например, экономический эффект – это рост производительности труда, снижение трудоемкости, снижение материалоемкости и себестоимости продукции, рост прибыли и рентабельности; ресурсный эффект – высвобождение материальных, трудовых и финансовых ресурсов; социальный – улучшение условий и техники безопасности труда, снижение доли ручного труда и т. д. В этом плане возможности безграничны. Для того чтобы сделать обоснованный выбор, требуется глубокая проработка различных литературных источников: законодательных актов, нормативно-правовых документов, регулирующих вопросы в области авторского права, учебников, научных монографий, журнальных статей и пр.

Курсовая работа в соответствии с ее назначением должна содержать следующие разделы и подразделы:

Введение

1. Характеристика проектируемого объекта. Обоснование целесообразности разработки проекта
2. Организация и планирование работ по проекту
3. Расчет затрат на разработку проекта
 - 3.1 Расчет капитальных затрат и амортизационных отчислений
 - 3.2 Расчет эффективного фонда рабочего времени и численности персонала
 - 3.3 Расчет фонда оплаты труда
 - 3.4 Расчет себестоимости продукции
 - 3.5 Расчет технико-экономических показателей
4. Оценка эффективности разработанного проекта

Заключение

Список используемых источников

Конкретное содержание ТЭО зависит от характера разрабатываемых проектов. При необходимости разделы могут быть разбиты на подразделы и пункты.

Работу следует выполнять в указанной очередности, поскольку каждый последующий раздел базируется на результатах расчетов предыдущего. Все источники, из которых студент извлекает полезную информацию, должны быть включены в список использованной литературы. Наличие в нем современных источников свидетельствует о серьезном подходе студента к решению поставленных задач и глубине проработки темы.

Расчеты и анализ должны сопровождаться соответствующими пояснениями, расшифровкой условных обозначений, ссылками на источники получения исходных данных. В расчетах должны использоваться реальные цены и тарифы на товары и услуги и, в случае необходимости, текущие курсы иностранных валют, действующие на

момент разработки проекта.

3 Методические указания к выполнению разделов курсовой работы

3.1 Введение

Во **Введении** раскрывается актуальность разработки выбранного объекта проектирования темы, т.е. отражается важность, значительность, необходимость для настоящего момента целевого продукта с обозначением сферы его применения. Затем путем проведения краткого анализа динамики производства за истекший период и планов на перспективу выявляется тенденция развития производства данной продукции.

Далее целесообразно уделить внимание качеству продукции, поскольку его повышение – одна из форм конкурентной борьбы, завоевания и удержания позиций на рынке.

В конце Введения формулируются цель курсовой работы и задачи, подлежащие решению.

3.2 Характеристика проектируемого объекта. Обоснование целесообразности разработки проекта

В разделе **«Характеристика проектируемого объекта»** показывается актуальность и новизна рассматриваемой темы. При этом студент должен изложить важнейшие задачи в области, к которой относится разрабатываемая тема, определить границы применения результатов НИОКР, ОКР, новой техники и т.д., по возможности, выявить объективно существующую потребность в данных проектах.

Необходимо дать предварительную оценку всем изменениям, которые ожидаются в результате внедрения проекта в отношении совершенствования производственных процессов, улучшений условий труда, повышения качества услуг и т.д.

Технический уровень представляет собой обобщенную оценку физических свойств, возможностей и степени технической новизны рассматриваемого изделия. Высокий технический уровень предлагаемой потребителям продукции служит главным оружием в борьбе за первенство фирмы. Показатели технического уровня и качества продукции могут определяться методом прогнозирования.

В качестве методов прогнозирования могут быть: метод экстраполяции, метод экспертных оценок, метод математического моделирования и др.

Состав технических показателей для оценки технического уровня,

например, микропроцессорной системы: технология ее изготовления; длина информационного слова и команды (бит), объем адресуемой памяти (байт), число выполняемых команд, максимальная чистота синхронизации (МГц), время выполнения короткой и длинной команды (мкс), число уровней прерывания, открытость архитектуры, принципы обмена информацией с другими системами и др.

При оценке технического уровня создаваемых систем (приборов) важным показателем является цена этих изделий.

При оценке технического уровня вновь создаваемой системы ее технические параметры необходимо сопоставлять с другими системами, предназначенными для той же области применения с помощью критериев, представленных в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Тип системы	Цель применения	Области применения	Относительная цена

Таблица 3.2 содержит все исходные данные для оценки технического уровня создаваемых изделий.

Таблица 3.2

Наименование параметров	Единица измерения	Отечественные системы				Новейшие зарубежные системы			
		Вновь создаваемая	Требования ГОСТа	Лучшие из уже имеющихся	Разработка, которая ведется	Имеющиеся разработки		Новейшие разработки	Прогноз к моменту начала промышленного выпуска отечественной системы
				Модель год выпуска, завод	Модель год выпуска, завод	Мод. год вып. фирма	Мод. год вып.	Кем ведется срок заверш.	

При сопоставлении технических параметров проектируемого отечественного измерительного прибора с другими отечественными и зарубежными приборами сравниваются: погрешность, пределы измерения, наработка на отказ, потребляемая мощность, масса и др. При сопоставлении технических параметров проектируемого вычислительного устройства сравниваются: тактовая частота работы, быстродействие, наработка на отказ (надежность), производительность, простота обслуживания, потребляемая мощность и др.

Оценка технического уровня изделия, не связанная с расчетом одного его обобщающего показателя. Вначале параметры системы располагают в порядке их значимости. После того, как параметры системы расположены в порядке их значимости, выявляют относительную величину превосходства ΔI_n или отставания ΔI_o каждого i -го параметра системы (прибора) по сравнению с лучшими зарубежными конструкциями (%):

$$\Delta I_n = \frac{\Delta P_{in} 100}{P_{in}} = \frac{(P_{in} - P_{ил}) 100}{P_{in}}; \quad (3.1)$$

$$\Delta I_o = \frac{\Delta P_{io} 100}{P_{ил}} = \frac{(P_{in} - P_{ил}) 100}{P_{ил}}; \quad (3.2)$$

где ΔI_n и ΔI_o - относительное превышение или отставание i -го параметра у новой системы по сравнению с рассматриваемой лучшей моделью; ΔP_{in} и ΔP_{io} - абсолютная величина превышения или отставания i -го параметра у новой системы по сравнению с рассматриваемой лучшей моделью; P_{in} и $P_{ил}$ - численное значение i -го параметра у новой ($P_{ил}$) модели этой системы (приборы). Вывод о превосходстве или отставании делается на основе сопоставления важнейших параметров, расположенных в порядке их значимости.

Превосходство или отставание создаваемого изделия при такой оценке не характеризуется каким-либо одним числом.

Оценка технического уровня изделия с помощью одного числа. В некоторых случаях, когда к оценке ТУ системы удастся привлечь несколько экспертов она осуществляется по методу весовых коэффициентов с помощью одного числа:

$$T_y = \sum^C B_i P_i; \quad (3.3)$$

где ТУ - обобщающая количественная характеристика технического уровня изделия; P_i - численное значение i -го параметра этого изделия; B_i - весовой коэффициент, характеризующий относительную значимость i -го параметра изделия, C – количество показателей качества.

Эксперт оценивает важность i -го показателя технического уровня (качества) по шкале относительной значимости в диапазоне от 1 до 10.

Коэффициент весомости каждого параметра системы рассчитывается по формуле

$$B_i = \frac{1}{r} \sum_{m=1}^r B_{im}; \quad \text{и} \quad B_{im} = \frac{X_{in}}{\sum_{i=1}^c X_{im}}; \quad (3.4)$$

где r - количество специалистов - экспертов;

X_{im} - оценка важности i -го параметра m -го эксперта по относительной шкале значимости; C - количество показателей качества.

Численное значение i -го параметра этой системы может быть приведено к безразмерному виду при помощи формул:

$$P_{ci} = \frac{P_{ki}}{P_i}; \quad P_{ni} = \frac{P_i}{P_{np}}; \quad (3.5)$$

где P_{ci} - безразмерный показатель качества (БПК) для тех параметров, при увеличении абсолютных значений которых возрастает обобщающий показатель технического уровня;

P_{ni} - БПК для параметров, увеличение абсолютных значений которых ведет к уменьшению обобщающего показателя ТУ;

$P_{кр}$, $P_{пр}$ - показатели ТУ изделий-аналогов, сравниваемых с разрабатываемым;

P_i - показатель разрабатываемого изделия (системы).

$$T_y = \sum_{i=1}^c B_i (P_{ci} + P_{ni}); \quad (3.6)$$

где ТУ - обобщающий показатель технического уровня изделия.

Оценка научной и научно-технической результативности проекта производится с помощью системы взвешенных балльных оценок.

В таблицах 3.3 и 3.4 приведены характеристики факторов и признаков результативности проектов (научно-исследовательского характера). Оценки весовых коэффициентов q_i и показателей результативности A_i по каждому из n рассматриваемых факторов устанавливаются на основе опыта и знаний научных работников, которые используются как эксперты.

В качестве интегральных показателей результативности НИР обычно используются взвешенные суммы вида (3.7):

$$J = \sum_{i=1}^n q_i \cdot A_i \quad (3.7)$$

Таблица 3.3 – Характеристики факторов и признаков научной результативности проекта

Фактор научной результативности	Коэфф. значимости фактора q_i	Качество фактора	Характеристика признаков результативности	Коэфф. достигнутого уровня A_i
1.Новизна полученных результатов	0,5	Высокая	Принципиально новые результаты, новая теория, открытие	1,0
		Средняя	Методы, способы, позволяющие создать принципиально новую продукцию	0,7
		Недостаточ.	Простые обобщ., распространение известных принципов на новые объекты	0,3
		Тривиальная	Распространение ранее полученных результатов, реферативные обзоры	0,1
2.Глубина научной проработки	0,35	Высокая	Сложные теоретич. расчеты, проверка на большом объеме эксперим. данных	1,0
		Средняя	Несложн. расчеты, проверка на небольшом объеме эксперим. данных	0,6
		Недостаточ.	Теоретические расчеты просты, эксперимент не проводился	0,1
3.Степень вероятности успеха	0,15	Большая		1,0
		Умеренная		0,6
		Малая		0,1

Таблица 3.4 – Характеристики факторов и признаков научно-технической результативности проекта

Фактор научно-технической результативности	Коэфф. значимости фактора q_i	Качество фактора	Характеристика признаков результативности	Коэфф. достигнутого уровня A_i
1. Перспективность использования результатов	0,5	Первостепенная	Результаты применимы во многих научн. направлениях	1,0
		Важная	Результаты нужны для разраб. новых технических решений	0,8
		Полезная	Результаты полезны для последующих НИР	0,5
2. Масштаб реализации результатов	0,3	Национальная экономика	Время реализ.: до 3 лет,	1,0
			до 5 лет,	0,8
			до 10 лет, свыше 10 лет	0,6 0,4
		Отрасль	Время реализ.: до 3 лет,	0,8
			до 5 лет,	0,7
			до 10 лет, свыше 10 лет	0,5 0,3
		Отдельные фирмы и предприятия	Время реализ.: до 3 лет,	0,4
			до 5 лет,	0,3
			до 10 лет, свыше 10 лет	0,2 0,1
3. Завершенность результатов	0,2	Высокая	Тех. зад. на ОКР	1
		Средняя	Рекомендации, предложения	0,6
		Недостаточная	Обзор, информация	0,4

Особенности обоснования целесообразности разработки проекта в зависимости от характера проекта

НИОКР. В проектах научно-исследовательского характера необходимо отразить состояние исследуемой проблемы и пути ее решения в нашей стране и за рубежом, обосновать актуальность и целесообразность

выбора темы и методов исследования, изложить конкретные цели и задачи НИР, оценить ее научное и практическое значение. В основе необходимых оценок актуальности и значимости темы исследований должен лежать аналитический обзор научных публикаций по данной теме и ссылки на официальные документы (решения, постановления, приказы), касающиеся исследуемой проблемы.

Результатом НИР является достижение научного, научно-технического, экономического и социального эффектов. Научный эффект характеризуется получением новых научных знаний. Научно-технический эффект характеризует возможность использования результатов исследований для создания новой продукции. Экономический эффект характеризует вклад НИР в увеличение доходов или снижение затрат при использовании ее результатов. Социальный эффект проявляется в улучшении условий труда, повышении экономических характеристик, развитии культуры, здравоохранения, науки, образования.

ОКР - является важнейшим звеном материализации результатов предшествующих НИР. Ее основная задача состоит в создании комплекта конструкторской документации для серийного производства нового изделия.

Оценка эффективности и качества нового изделия производится путем его сравнения с подходящим аналогом.

В связи с этим в темах опытно-конструкторского направления в обосновании целесообразности выполнения проекта должны быть рассмотрены две позиции:

- выбор базового варианта (аналога) для сравнения с разрабатываемым продуктом;
- оценка качества (эксплуатационно-технического уровня) разрабатываемого продукта.

Выбор базового варианта производится студентом на основании обзора литературы по заданному техническому направлению, других источников.

В качестве аналога в курсовой работе опытно-конструкторского направления могут быть выбраны современные технические системы, технико-эксплуатационные показатели которых соответствуют лучшим отечественным и зарубежным образцам, и имеющие с разрабатываемым проектом одну область применения и одно функциональное назначение.

Сопоставление разрабатываемого продукта с базовым вариантом производится на основе анализа некоторой согласованной системы технических и эксплуатационных характеристик (технико-эксплуатационных показателей) сравниваемых объектов.

Выбор показателей определяется экспертным путем и зависит от решаемой научно-технической задачи и типа разрабатываемого продукта. Могут существовать отраслевые нормативы.

В общем случае примерами таких показателей могут быть габариты, масса, уровень стандартизации, эксплуатационная надежность, срок службы, безопасность в работе, патентоспособность объекта. Для

приемных устройств, например, это могут быть чувствительность, помехоустойчивость, количество диапазонов, качество звука и изображения. Для программных продуктов – интерфейс, объем занимаемой памяти, быстродействие, требования к компьютеру. Для измерительных приборов – диапазон измерения, точность. Для автотранспорта – масса автомобиля, материал корпуса, диапазон скоростей, время разгона, цвет отделки кабины, высота салона. Для аккумуляторной батареи – емкость, напряжение, максимальные токи заряда и разряда, число циклов заряда – разряда, саморазряд и т.п.

При большом числе показателей сопоставление объектов становится неудобным, а принятие решения о том, какому из них следует отдать предпочтение, – затруднительным. В этом случае сравнение производят на основе некоторой обобщенной количественной оценки эксплуатационно-технического уровня продукции по методикам описанным выше.

Более полно с этим и другими методами сопоставления характеристик сравниваемых объектов можно познакомиться по учебникам и монографиям, посвященным проблемам управления качеством и конкурентоспособностью продукции, а также управлению проектами

Завершает раздел краткое, но достаточное для понимания сущности, описание выбранного проекта. В текст должна быть включен план работы над темой проекта, дающий представления о последовательности и взаимосвязях всех последующих этапов, параметрах процесса, объемах необходимых ресурсов.

3.3 Организация и планирование работ по проекту

План реализации проекта и его описание являются основанием для разработки следующего раздела и выполнения всех экономических расчетов.

Планирование работы по выполнению проекта начинается с составления перечня действий (работ, операций), необходимых для достижения поставленной цели, и установления связей между ними. Затем оценивается продолжительность каждого действия из этого перечня, определяется состав исполнителей и выстраивается расписание работ в виде сетевого графика или полосовой диаграммы (диаграммы Ганта).

Наиболее ответственной частью работ в этом разделе является расчет трудоемкости отдельных видов проводимых работ, так как трудозатраты составляют основную часть стоимости НИР и ОКР. Удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет до 65% и более.

Для определения ожидаемой продолжительности работы тоже применяются два варианта использования вероятностных оценок деятельности работ. Первый вариант основан на использовании трех

оценок: t_{max} ; t_{min} ; $t_{н.в.}$.

$$t_{ож} = \frac{t_{min} + 4t_{н.в.} + t_{max}}{6}, \quad (3.8)$$

где t_{min} – кратчайшая продолжительность заданной работы (оптимистическая оценка);

t_{max} – самая большая продолжительности работы (пессимистическая оценка);

$t_{н.в.}$ – наиболее вероятная по мнению экспертов продолжительность работы (реалистическая оценка).

Второй вариант основан на использовании двух оценок: t_{max} и t_{min} . В этом случае:

$$t_{ож} = \frac{3t_{min} + 2t_{max}}{5}, \quad (3.9)$$

Оценка трудоемкости отдельных видов работ оформляется в таблицу.

Таблица 3.5 - Оценка трудоемкости

Наименование работ	Исполнители (должность)	Кол-во человек	Продолжительность работ			
			t_{min}	t_{max}	$t_{н.в.}$	$t_{ож}$

Для того, чтобы выполнить проект в срок при наименьших затратах средств, составляется план-график, в котором рассчитывается поэтапная трудоемкость всех работ.

При составлении ленточного графика необходимо охватить весь перечень работ по теме. При этом следует определить исполнителей для проведения отдельных видов работ, требования к их квалификации, опыту работы, образованию. Поскольку некоторые из работ могут выполняться одновременно друг с другом, то для определения общего времени на разработку T_p необходимо представить работы графически (см. рис.3.1). На ленточном графике это отражается в виде параллельных отрезков прямых линий, характеризующих одновременное проведение работ несколькими сотрудниками.

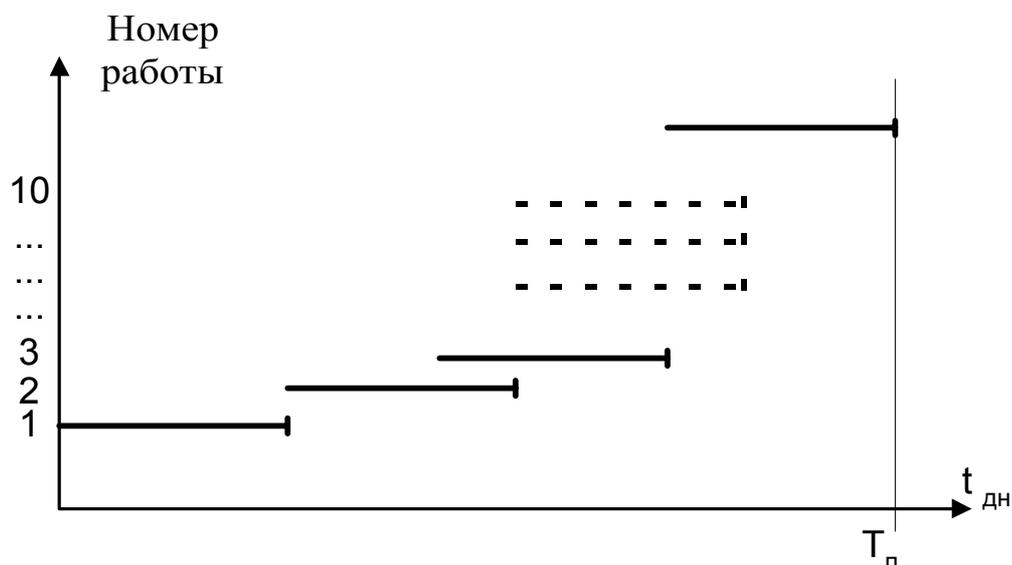


Рисунок 3.1 - График организации работ по проекту

3.4 Расчет затрат на разработку и реализацию проекта

Целью раздела **Расчет затрат на разработку и реализацию проекта** является определение объема реальных затрат (инвестиций, капитальных вложений) в реализацию данного проекта. Источники инвестиций могут быть как собственные, так и привлеченные извне. Собственные источники на предприятиях формируются за счет амортизационных отчислений, а также отчислений от прибыли на инвестиционные потребности. Внешние – в основном за счет заемных средств. Инвестиции впоследствии должны не только окупиться, но и принести прибыль. Рентабельность инвестиций тем выше, чем большей новизной обладает продукт или технология.

Основные направления использования капитальных вложений – это:

- проведение изысканий, научно-исследовательских, опытно-конструкторских разработок;
- разработка конструкторской документации;
- создание опытного образца;
- разработка программного обеспечения;
- приобретение оборудования;
- техническое перевооружение действующего производственного процесса, модернизации изношенного оборудования.

Студент, после выбора объекта технико-экономического анализа, принимает решение о том или ином варианте проектирования. Перечисленные варианты предполагают различные объемы капитальных вложений.

3.4.1 Расчет капитальных затрат и амортизационных отчислений

На стадии производства научно-технического продукта (даже если речь идет лишь об опытном образце), необходимо определить капитальные вложения при производстве (K_{II}) и себестоимость проектируемого продукта (C).

$$K_{II} = K_{IIIЗ} + K_{IIФ},$$

где $K_{IIIЗ}$ – производственные затраты, $K_{IIIЗ} = S_{НИОКР} + K_{осв}$;

$S_{НИОКР}$ – смета затрат на НИОКР;

$K_{осв}$ – затраты на освоение производства и доработку опытных образцов (если такие затраты планируются);

$K_{IIФ}$ – затраты в производственные фонды, необходимые для изготовления продукта (Основные фонды + Оборотные средства).

Все составляющие K_{II} определяются прямым счетом на основе потребности для освоения производства и действующих рыночных цен.

В капитальные вложения потребителя K (руб./изд.) по сравниваемым вариантам систем (приборов) могут входить

$$K_{II} = Z + S_T + S_{МН} + S_{Пл} + S_{зч},$$

где Z - оптовая цена системы (прибора);

S_T - стоимость перевозки изделия к месту эксплуатации;

$S_{МН}$ - стоимость монтажа изделия на месте эксплуатации (4-10% оптовой цены системы);

$S_{Пл}$ - стоимость занимаемой изделием площади;

$S_{зч}$ - стоимость запаса сменяемых частей, укрупнено эти затраты должны составлять до 10% от стоимости изделия.

Применительно к ЭВМ под величиной Z всегда имеется в виду цена ее аппаратной части вместе с системой математического обеспечения. Стоимость новых программных средств приближается сейчас к 90% от цены Z .

Расходы по перевозке S_T и монтажу $S_{МН}$ на месте эксплуатации изделия учитываются только в тех случаях, когда они существенны. В качестве дополнительных капитальных вложений $K_{д}$, связанных с внедрением некоторых систем (приборов), нужно учитывать также затраты на реорганизацию рабочих мест, затраты в другие устройства, необходимые для работы проектируемого изделия.

В тех случаях, когда производительность изделий в сопоставляемых вариантах не одинакова, следует сопоставлять не абсолютные, а **удельные** величины капитальных вложений

$$k_2 = K_2 / B_{r2} \geq k_1 = K_1 / B_{r1},$$

где k_1 и k_2 - удельные капитальные вложения соответственно в прежнем и новом вариантах, руб./задачу в год;

K_1 и K_2 - абсолютная величина капитальных вложений в прежнем и новом вариантах, руб./систему;

B_{r1} и B_{r2} - годовая производительность системы в прежнем и новом вариантах (для вычислительных устройств операций в секунду).

При этом годовая производительность изделия (опер/год) определяется по формуле

$$B_r = 60 / T_{и} (1 - H / 100) \cdot T_{ч} \cdot C \cdot F_{д},$$

где B_r - годовая производительность системы (прибора);

$T_{и}$ - время выполнения одной операции (мин);

$T_{ч}$ - число часов работы изделия в смену;

C - количество смен его работы в сутки;

$F_{д}$ - количество дней его работы в течение года;

H - простои данного изделия в планово-предупредительных ремонтах (в процентах от общего фонда времени его работы).

Капитальные вложения в ЭВМ, приходящиеся на данного потребителя K (руб.), зависят от того, на какое время рассматриваемый компьютер должен быть отвлечен на решение задач потребителя $K_{д}$

$$K_{д} = T_{д} \cdot K_{к} / T_{п},$$

где $K_{к}$ - капитальные вложения в ЭВМ; $T_{п}$ - полезный годовой фонд времени работы машин, ч./год; $T_{д}$ - время работы на данного потребителя, ч/год.

3.4.2 Расчет эффективного фонда рабочего времени и численности персонала

Одним из методов определения трудоемкости является – нормативный метод, при котором продолжительность отдельных этапов имеет некоторые установленные значения в зависимости от различных параметров.

Когда отсутствует практический опыт выполнения работы или трудно заранее определить время, которое необходимо на нее затратить, нормативы трудоемкости конструкторских работ определяют при помощи

вероятностных методов. По мере накопления устойчивых данных о затратах труда конструкторов можно построить корреляционные зависимости трудоемкости проектирования по стадиям от степени новизны, сложности и других характеристик проекта. В повседневной практике трудоемкость определяют по нормативам, отражающим передовой опыт конструирования и практику данной отрасли и учитывающим ее специфические особенности.

Трудовые нормативы могут устанавливаются на следующие измерители: на число сборочных единиц в изделии; на число оригинальных деталей в изделии; на число операций в технологическом процессе; на одну сборочную единицу или деталь; на число единиц технологического оснащения в расчете на одну деталь или операцию и др.

Трудовые затраты на конструкторские работы рассчитывают по укрупненным и дифференцированным нормативам. Первые устанавливаются для типового изделия и используются для предварительной оценки занятости конструкторского отдела в целом или ведущих подразделений. Второй вид нормативов определяют для входящей в изделие условной детали (узла, механизма) с целью нормирования труда и планирования работы конструкторов отдельных КБ. Пример нормативов трудоемкости конструкторских разработок на одну деталь приведен в таблице 3.6, при отсутствии рекомендаций, студент вправе самостоятельно установить нормативны трудоемкости по отдельным видам работ, предварительно обосновав их значения:

Таблица 3.6 - Сводные нормативы трудоемкости конструкторских разработок

Вид работ	На одну деталь по группам сложности конструкций				
	I	II	III	IV	V
Эскизное проектирование	0,4	0,6	0,75	1,0	1,25
Техническое проектирование	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
Выполнение рабочих чертежей	2,5	3,5	4,5	6,0	7,0
Копировальные работы	0,75	0,85	1,0	1,1	1,25

Для расчета затрат на разработку ПП необходимо определить продолжительность каждой рабочей операции (начиная с составления технического задания и заканчивая оформлением документации). Продолжительность работ в данном случае определяется с помощью экспертных оценок по формуле 3.9.

Численность исполнителей определяется с учетом установленного времени реализации проекта и оценки эффективного фонда рабочего времени. Эффективный фонд рабочего времени за смену

$$F_{д.сут} = T_{см} - T_{пер}, \quad (3.10)$$

за сутки

$$F_{д.сут} = (T_{см} - T_{пер}) \cdot d_{см}, \quad (2.11)$$

за месяц, год

$$F_{д.сут} = (T_{см} - T_{пер}) \cdot d_{см} \cdot D_{раб}, \quad (2.12)$$

где $T_{см}$ – календарный фонд времени за смену, мин;

$T_{см}$ – регламентированные перерывы на отдых за смену, мин;

$d_{см}$ – число смен в сутки;

$D_{раб}$ – число рабочих дней в месяце или в году.

Основная заработная плата рабочих, которые непосредственно занимаются изготовлением продукции, рассчитывается по таблице 2.5. Часовые тарифные ставки рабочих для этой таблицы берутся из действующих в настоящее время тарифных сеток.

Если для каких-либо устройств (узлов, блоков) вновь спроектированного изделия еще нет данных о трудоемкости их изготовления, то ее можно приближенно определять [норма-ч/уст.] как

$$T_2 = T_1 (G_{o2} / G_{o1})^{2/3}, \quad (2.13)$$

где T_2 - трудоемкость изготовления устройства новой системы;

T_1 - то же, ранее изготавливавшегося подобного устройства;

G_{o2} - число элементов (микросхем) нового устройства;

G_{o1} - то же, ранее изготавливавшегося подобного устройства.

Таблица 3.7 – Заработная плата основных рабочих

Узлы и детали	Количество деталей на сист.	Операции	Разряд работ	Норма времени, ч		Заработная плата, руб./сист.
				на деталь	на систему	

Если по вновь спроектированной системе (прибору) известна трудоемкость изготовления по одному из главных видов работ - T_{i2} , то полная трудоемкость ее изготовления (по всем видам работ) может быть приближенно определена по формуле

$$T_2 = T_{i2} / Q_{i1}, \quad (2.14)$$

где T_2 - искомая величина полной трудоемкости изготовления спроектированной системы (прибора);

Q_{il} - доля i -х работ в общей трудоемкости ранее изготовлявшейся системы, возможно более близкой к вновь спроектированной.

3.4.3 Расчет фонда оплаты труда

Раздел **Расчет фонда оплаты труда** выполняется с целью определения плановой величины расходов на оплату труда работников всех категорий. Фонд оплаты труда (ФОТ) должен быть обоснованным и достаточным как для материальной заинтересованности работников, так и для нормального функционирования предприятия.

Вся совокупность выплат подразделяется на основную и дополнительную заработную плату. Основная – это выплаты за проработанное на производстве (явочное) время, дополнительная – выплаты за не проработанное на производстве (неявочное) время, но подлежащее оплате.

Основная заработная плата состоит из трех частей. Первая (тарифная) – это начисления по окладам, тарифным ставкам, сдельным расценкам с учетом Тэф. При этом месячная заработная плата работника, полностью отработавшего за этот период норму времени и выполнившего нормы труда (трудовые обязанности), не может быть ниже минимального размера оплаты труда, который со временем изменяется. С 1 января 2011 года – это 5600 руб. При выполнении курсовой работы в последующие годы минимальный размер оплаты труда следует уточнять.

Вторая составляющая – компенсационные выплаты. Они связаны с режимом работы и условиями труда. Каждое предприятие, руководствуясь трудовым законодательством, устанавливает свой перечень компенсационных выплат в виде процентных добавок к тарифу. Их размер не должен быть ниже, чем это определено ТК РФ

Оплата труда руководителей, специалистов и служащих производится, как правило, на основании должностных окладов.

Таким образом, студент, изучив требования трудового законодательства и приняв во внимание режим и условия работы, должен для каждой категории работающих:

- определить условия оплаты труда отдельных категорий работников;
- установить оклады, тарифные ставки или сдельные расценки;
- определить перечень и размер надбавок;
- рассчитать основную заработную плату со всеми компенсационными и стимулирующими выплатами;
- рассчитать дополнительную заработную плату;
- определить ФОТ.

Расчет рекомендуется выполнить в табличной форме (табл. 3.8). Завершением этого подраздела курсовой работы должен быть расчет начислений на заработную плату в размере 34 % в виде страховых взносов в Пенсионный фонд РФ, Фонд социального страхования РФ, Федеральный и территориальный фонды обязательного медицинского страхования, а также страховых взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Таблица 3.8

Этапы и содержание выполняемых работ	Исполнитель	Трудоемк., ед.т	Ставка, руб./ед.т	Стоимость, руб.
1. Составление ТЗ				
2.				
3.				
4.				
ВСЕГО:				

Размер страховых взносов дифференцирован по группам отраслей экономики в зависимости от класса профессионального риска. Процентную ставку по этой части отчислений необходимо уточнить на предприятии. При отсутствии у студента таких сведений, для учебных целей можно принять страховой тариф в размере 1 %.

3.4.4 Расчет себестоимости продукции

Определение себестоимости методом нормативной калькуляции.

Капитальные затраты на этапе разработки пакета документов S_{Π} состоят из:

- заработной платы разработчиков, Z ;
- затрат на использование ЭВМ, орг.техники, S_M ;
- затраты на приобретение расходных материалов (дискеты, бумага и т.д.), S_{PM} ;
- накладных расходов, $S_{НР}$.

В общем затраты на разработку проекта определяются по формуле

$$S_{\Pi} = \left(\underbrace{T_M \cdot c_M}_{S_M} + S_{PM} \right) + \sum_{j=1}^m \left\{ \underbrace{\frac{Z_{доп}}{Z_{осн}}}_{Z} \left[\left(1 + \frac{W_d}{100\%}\right) \left(1 + \frac{W_c}{100\%}\right) + \frac{W_{НР}}{100\%} \right] \right\}$$

где T_M - машинное время, ч;

c_M - стоимость 1 ч машинного времени;

m – количество разработчиков;

$Z_{jд}$ -дневная заработная плата j -го разработчика;

$T_{jп}$ - количество дней работы j -го разработчика;

$W_{д}$ - процент дополнительной заработной платы;

$W_{с}$ - отчислений на социальные нужды (35%);

$W_{нр}$ - накладные расходы (100-200%).

Упрощенный вариант расчета себестоимости проекта (прибора):

$$S_n = [S_m + L_o(1 + \frac{K_d}{100})(1 + \frac{K_n}{100}) + L_o(W_{нр} + W_{зр})/100] * [1 + (W_n + W_{вп})/100],$$

где $S_{п}$ - полная себестоимость проекта (прибора);

$S_{м}$ - стоимость материалов и покупных комплектующих изделий, руб./шт.;

L_o - основная производственная зарплата, руб./шт.;

$K_{д}$ - дополнительная зарплата;

$K_{н}$ - отчисления в фонды, % (35%);

$W_{пр}$ - цеховые расходы (н-р, 80%), %;

$W_{зр}$ - общезаводские расходы, (н-р, 120)%;

$W_{вр}$ - внепроизводственные расходы (н-р, 20%), %;

$W_{н}$ - расходы на развитие науки (1,5%).

Затраты на материалы технологического назначения, покупные полуфабрикаты и изделия определяются исходя из норм расхода на единицу новой системы (прибора) в действующих ценах, с учетом транспортно-заготовительных расходов предприятия- изготовителя данной системы. Расчет стоимости материалов выполняется по табл.3.9

Таблица 3.9

Наимен. деталей	Кол-во деталей в системе, шт.	Род материала, марка, размер	Чистая масса кг/дет.	Норма расхода, кг		Цена единицы материала. руб./кг	Сумма руб./сист.
				на деталь	на систему		

Расчет стоимости покупных изделий (компонентов) выполняется по табл. 3.10.

Таблица 3.10

Наименование покупных изделий	Тип (модель)	Количество на одну систему	Оптовая цена одного изделия, руб./шт.	Сумма, руб./сист.

Порядок расчета основной заработной платы рабочих, которые непосредственно занимаются изготовлением продукции, см п. 3.4.3.

Расчет и сопоставление эксплуатационных расходов

Формулы расчета отдельных элементов расходов по эксплуатации изделия, приведены в таблице 3.11.

Если в сопоставляемых вариантах различается годовая производительность систем, то в конце таблицы может быть добавлено две графы: годовая производительность систем, удельные эксплуатационные расходы (например: руб./ч, руб./кв.см).

Таблица 3.11

Элементы экспл. Расходов	Формула	Обозначение величин
1	2	3
Амортизацион. отчисления	$A_o = A_n \cdot K_o$ (руб./год)/систему $K_o = Z + S_T + S_{MH}$ (руб./систему)	A_o - амортиз. отчисления A_n - норма амортиз., 1/год K_o - стоимость системы
Заработная плата	$B = (1 + W_d)(1 + W_n) \cdot B_o$	B_o - основная заработная плата персонала, обслуживающего систему; W - коэффициенты, учитывающие дополн. з/пл (W_d) и начисления (W_n) на всю зар./пл.
Стоимость потребляемой электроэнергии [для отдельных изделий]	$S_{эл} = P \cdot T_p \cdot Z_{эа}$ (руб./год)/систему	$S_{эл}$ - стоимость расход. электроэнергии; P - установленная электрическая мощность токоприемников, кВт; T_p - ср. число часов работы системы в течение года; $Z_{эл}$ - тариф за 1 кВт·ч
Затраты на профилактический (плановый) текущий ремонт	$R_{ТП} = N_{ТП}(S_d + B)$ (руб./год)/систему	$R_{ТП}$ - стоимость плановых (профилактических) текущих ремонтов системы; $N_{ТП}$ - кол-во ППР за год;

Окончание таблицы 3.11

1	2	3
		S_d - стоимость деталей, заменяемых при одном ремонте; B - осн. и дополн. зарплата ремонтного персонала с начислениями
Затраты на неплановый текущий ремонт	$R_{ТН} = (T_p / T_{но}) \cdot (S_{дн} + B_n)$ (руб./год)/систему	$R_{ТН}$ - стоимость плановых текущих ремонтов системы; T_p - ср. число часов работы системы в году; $T_{но}$ - наработка системы ч/отказ; $S_{дн}$ - ср. стоимость деталей при одном ремонте; B_n - зар./плата с начислениями на одном неплан. ремонте
Ущерб от простоя системы в ремонтах	$U_{п} = (T_{пн} / t) \cdot (Z_{и} - W_{пер})$ $U_{п} = (T_{пн} / t) \cdot (D_{и} - W_{пост})$	$U_{п}$ - ущерб, наносимый простоями системы в неплановых ремонтах за год; $T_{пн}$ - суммарная продолжительность простоев системы; t - норма времени на изгот. одного изделия; $Z_{и}$ - опт. цена ед. продукции; $W_{пер}$ - переменные расходы, приходящиеся на одно изделие; $D_{и}$ - чистый доход (прибыль), получаемый на одном изделии; $W_{пост}$ - постоянные расходы, приходящиеся на одно изделие.

В том случае, если проектируемая система (прибор) не меняет свои показатели надежности, то затраты на проведение текущего ремонта определяются по норме (3-4% от балансовой стоимости). Косвенные расходы, связанные с эксплуатацией системы (прибора), например, амортизация зданий, ремонт вентиляции, осветительной аппаратуры, затраты на вспомогательные материалы берутся укрупнено в размере 6-10% от суммы всех перечисленных ранее эксплуатационных затрат.

3.5 Оценка эффективности разработанного проекта

Годовой экономический эффект от использования нового пакета документации определяется

$$\mathcal{E}_Г = B - E_H \cdot Z_K,$$

где $B = Z_9^a - Z_9^p$ – годовая экономия (выигрыш) средств, затрачиваемых, например, на обеспечение качества продукции) в результате внедрения нового подразделения, работающего с использованием нового пакета документов);

Z_K - единовременные капитальные затраты на приобретение или разработку документов и организацию подразделения;

E_H – норма рентабельности.

В случае отсутствия числовых данных, необходимых для расчета вышеприведенных стоимостных параметров, допускается использование приближенной стоимостной оценки интегрального экономического показателя изделий I . В качестве интегрального экономического показателя нового изделия при его сравнении с аналогом служит цена потребления. Она выражается следующей формулой:

$$C_{\text{потр}} = Z_K + Z_9 + R_c,$$

где Z_K - единовременные капитальные затраты на приобретение или разработку (а также сопутствующие);

Z_9 - текущие затраты на эксплуатацию за все время эксплуатации изделия;

R_c - сопутствующие положительные результаты применения новой документации (например, повышение качества выпускаемой продукции; повышение производительности каких-либо работ и т.д.).

Стоимостная оценка аналога принимается равной единице $I_a = 1$, исходя из этого приближенно оценивается новая разработка как отношение цен потребления разработки ($C_{\text{потр}}^p$) и аналога ($C_{\text{потр}}^a$)

$$I_p \approx \frac{C_{\text{потр}}^p}{C_{\text{потр}}^a}$$

Сопоставление технико-экономических характеристик разработки с аналогом

Форма представления комплексного показателя качества не может быть однозначно обоснована. Наиболее распространена аддитивная форма (средневзвешенное суммирование), хотя ее недостатком является возможность "компенсации" уровня качества по одним параметр.

$$Q = \sum_{i=1}^n k_i A_i$$

где k_i - коэффициент весомости i -го параметра;

A_i - оценка качества изделия по i -тому параметру;

n - число параметров, по которым производится сравнение.

Методика сопоставления технико-экономических характеристик разработки с аналогом заключается в следующем. Оценивается качество аналога и разработки по каждому i -му показателю качества по любой удобной шкале, предлагается следующая шкала оценок A_i

$A_i = 4$ → отлично;

$A_i = 3$ → хорошо;

$A_i = 2$ → удовлетворительно;

$A_i = 1$ → предельно допустимо;

$A_i = 0$ → неприемлемо.

Рассчитываются интегральные показатели качества Q_a и Q_p соответственно для аналога и разработки. Определяется технико-экономическая эффективность аналога и разработки

$$E_a = \frac{Q_a}{I_a} \quad \text{и} \quad E_p = \frac{Q_p}{I_p}$$

где I_a , I_p - интегральный стоимостной показатель аналога и разработки.

Определяется относительная технико-экономическая эффективность разработанного изделия

$$E^o = \frac{E_p}{E_a}$$

Результаты сравнения сводятся в таблицу 3.12

Таблица 3.12 – Оценка технико-экономической эффективности нового изделия

Параметр, оценка	Весовой коэфф. k_i	Аналог		Разработка	
		$A_{i a}$	$k_i A_{i a}$	$A_{i p}$	$k_i A_{i p}$
1					
2					
i					
n					
Интегральный техн. показатель, Q			$Q_a = \sum_{i=1}^n k_i A_{i a}$		$Q_p = \sum_{i=1}^n k_i A_{i p}$
Интегральный стоимостной показатель, I			I_a		I_p
Технико-экономическая эффективность, E			$E_a = \frac{Q_a}{I_a}$		$E_p = \frac{Q_p}{I_p}$
Относительная технико-экономическая эффективность нового изделия, E^o					$E^o = \frac{E_p}{E_a}$

3.6 Заключение

В Заключении следует:

- сделать краткий обзор выполненной работы с подведением итогов как по разделам, так и по работе в целом;
- отразить элементы новизны, внесенные в проектируемое производство по сравнению с действующим аналогом;
- сделать обобщающие выводы по результатам технико-экономических расчетов, в том числе об инвестиционной привлекательности проекта и целесообразности нового строительства.

Список литературы

1. Афонасова М.А. Экономическая оценка инвестиций: учебное пособие. – Томск: Издательство ТУСУР, 2005 – 128 с.
2. Волков А.С., Марченко А.А. Бизнес-планирование. - М.: Издательство РИОР, 2005 – 81 с.
3. Горемыкин В.А. Бизнес-план: Методика разработки.- 2-е изд.-М.: Издательство «Ось-89», 2003. -576 с.
4. Деловое планирование: учебное пособие. / В.М. Попов, Л.П. Кураков, С.И. Ляпунов и др. – М.: Финансы и статистика, 1997. - 368 с.
5. Ковалев В.В. Введение в финансовый менеджмент. - М.: Финансы и статистика, 2002. – 768 с.
6. Либерман И.А. Планирование на предприятии: учебное пособие. – М.: Издательство РИОР, 2005. – 127 с.
7. Порядок формирования, финансирования и выполнения инновационных научно-технических программ и проектов.- М.: 1999.
8. Уткин Э.А., Кочеткова А.И. Бизнес-план. Как развернуть собственное дело. - М.: Ассоциация авторов и издателей «ТАНДЕМ», 1999. - 176 с.

Учебное пособие

Богомолова А.В.

**МЕТОДЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО
ОБОСНОВАНИЯ ПРОЕКТОВ**

Методические указания к курсовой работе

Усл. печ. л. Препринт
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники
634050, г.Томск, пр.Ленина, 40