Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

(ФГБОУ ВО «СибГУТИ»)

**Мухина И.С.**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

**Технико-экономическое обоснование проектных решений**

**при выполнении выпускных квалификационных работ**

для учащихся образовательных программ

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

профили: «Сети связи и системы коммутации», «Многоканальные телекоммуникационные системы», «Системы радиосвязи и радиодоступа»

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

профили: «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»,

«Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Новосибирск 2020

**Содержание**

[Введение 3](#_Toc5709642)

[1 Технико-экономическое обоснование проектов создания, модернизации/реконструкции телекоммуникационной сети 3](#_Toc5709643)

[1.1 Теоретические аспекты технико-экономического обоснования инвестиционных проектов 5](#_Toc5709644)

[1.2 Пример технико-экономического обоснования строительства участка сети доступа 20](#_Toc5709645)

[1.3 Пример расчет экономических показателей строительства объекта 32](#_Toc5709646)

[2 Теоретические аспекты интеллектуальной собственности 42](#_Toc5709647)

[2.1 Сущность интеллектуальной собственности 42](#_Toc5709648)

[2.2 Основные подходы к оценке интеллектуальной собственности 44](#_Toc5709649)

[2.3 Оценка объекта интеллектуальной собственности 52](#_Toc5709650)

[3 Экономическое обоснование целесообразности разработки программного продукта (в примерах) 63](#_Toc5709651)

[3.1 Определение эффекта от разработки программного продукта – веб-сайта компании (пример) 63](#_Toc5709652)

[3.2 Расчет экономического эффекта от использования программного продукта – Автоматизация пропускной системы (пример) 65](#_Toc5709653)

[3.3 Оценка конкурентоспособности программного продукта (пример) 67](#_Toc5709654)

[Список использованных источников 74](#_Toc5709655)

[Приложение 1 75](#_Toc5709656)

[Приложение 2 79](#_Toc5709657)

[Приложение 3 82](#_Toc5709658)

[Приложение 4 83](#_Toc5709659)

[Приложение 5 84](#_Toc5709660)

# Введение

В учебном пособии рассмотрено несколько методик технико-экономического обоснования выпускных квалификационных работ. В общем виде методики включают в себя: алгоритм проведения технико-экономического обоснования проектов; способы и методы обоснования; способы получения и обработки информации; формулы и методики расчета основных показателей.

Методическое пособие разработано для студентов, обучающихся по образовательным программам 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Написание экономического раздела представляет собой завершающий этап выпускной квалификационной работы. Среди основных целей подготовки и выполнения технико-экономических расчетов в ВКР можно выделить следующие:

1. Систематизация и углубление теоретических и практических знаний по выбранной специальности, умение применять их при решении конкретных задач;

2. Приобретение навыков самостоятельной работы;

3. Умение анализировать процесс выполнения работ и определять затраты времени на каждом этапе производственного цикла;

4. Овладение методикой исследования, обобщения и логического изложения материала.

Таким образом, глава технико-экономического обоснования представляет собой анализ производственных, технических, технологических, инвестиционных решений, определение затрат ресурсов на выполнение проекта и расчет экономических результатов с целью обоснования эффективности принимаемого управленческого решения о реализации данного проекта.

В методическом пособии можно выделить два основных раздела:

1. Обоснование технических проектов разработки, модернизации или создания телекоммуникационной инфраструктуры различного уровня и масштаба. Характерно для тем ВКР направления подготовки студентов 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (глава 1).
2. Технико-экономическое обоснование проектов разработки объектов интеллектуальной собственности (ОИС). Разработка и создание ОИС характерно для тем ВКР направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (глава 2, 3).

Рассмотренные в методическом пособии методики обоснования проектов являются наиболее востребованными и универсальными. Но они будут применимы не во всех случаях, так как тема ВКР может быть уникальна или проект содержит некоторые отклонения. В этом случае необходимо проконсультироваться с преподавателем-консультантом по технико-экономической главе и уточнить нюансы работы.

# 1 Технико-экономическое обоснование проектов создания, модернизации/реконструкции телекоммуникационной сети

## 1.1 Теоретические аспекты технико-экономического обоснования инвестиционных проектов

Инвестиционный проект – обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектно-сметная документация, разработанная в соответствии с законодательством Российской Федерации и утвержденными в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описание практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес - план).

В самом широком смысле под инвестициями понимаются все виды активов (средств), вкладываемых в хозяйственную деятельность в целях получения дохода. Следует разделять понятия инвестиций и инвестиционной деятельности, смыслом которой называют процесс преобразования инвестиционных ресурсов во вложения. На сегодняшний день капитальные вложения могут рассматриваться лишь как одна из форм инвестиционный деятельности, когда в качестве объекта вложения выступают основные средства.

В практике планирования и управления все капиталовложения (реальные инвестиции) разбиваются по следующим направлениям: на техническое перевооружение, реконструкцию и модернизацию действующего производства.

К техническому перевооружению относится комплекс мероприятий по повышению технического уровня отдельных участков производства, на основе внедрения новой техники и технологии, автоматизации производства, замены устаревшего и физически изношенного оборудования новым более производительным, а также по совершенствованию общезаводского хозяйства и вспомогательных служб. Целью технического перевооружения действующих предприятий является увеличение производственных мощностей и выпуска продукции, повышение ее качества, снижение материалоемкости и себестоимости продукции, экономия материальных и топливно-энергетических ресурсов, улучшение других технико-экономических показателей работы предприятия в целом. Техническое перевооружение это наиболее экономичный способ осуществления капитальных вложений по срокам его завершения и удельным капитальным вложениям на единицу прироста объема продукции.

К реконструкции предприятия относится переустройство существующих цехов и объектов основного вспомогательного и обслуживающего назначения, как правило, без расширения имеющихся зданий и сооружений основного назначения, связанное с совершенствованием производства, повышением его технико-экономического уровня и осуществляемое по комплексному проекту на реконструкцию предприятия в целом. Цели реконструкции - увеличение производственных мощностей, повышение конкурентоспособности продукции, улучшение условий труда работающих и т.д.

 К модернизации относится комплекс мер, направленных на частичное улучшение конструкции оборудования в целях увеличения производительности труда и повышения качества продукции. По сравнению с реконструкцией модернизация характеризуется относительно малыми капитальными вложениями и более короткими сроками реализации

Методы оценки эффективности инвестиционных проектов можно классифицировать на следующие группы:

- финансовые (традиционные, количественные);

- вероятностные;

- качественные (эвристические).

Для технико-экономического обоснования применяется именно первая группа. Бесспорным достоинством финансовых методов является применение классической теоретической базы определения экономической эффективности инвестиций. Абсолютно все финансовые методы основаны на принципе дисконтирования.

С точки зрения управления финансами любой инвестиционный проект представляет собой положительный или отрицательный денежный поток, поступающий в организацию от проводимых по данному инвестиционному проекту мероприятий. Помимо непосредственно денежного потока каждый проект характеризуется еще рядом показателей, которые позволяют оценить проект с точки зрения его продолжительности, доходности, масштаба, а также которые позволяют сопоставлять различные проекты между собой. К таким показателям относят:

* NPV - чистую приведенную стоимость проекта;
* IRR - внутреннюю ставку доходности;
* PBP - период окупаемости;
* PI - коэффициент прибыльности и некоторые другие.

Таким образом, технико-экономическое обоснование заключается в выполнении следующих этапов:

1. Расчет капитальных затрат на реализацию данного проекта;
2. Расчет эксплуатационных затрат;
3. Определение источника доходов и расчет экономического результата основной деятельности;
4. Расчет показателей эффективности инвестиционного проекта.

Как показывает практика, не все проекты, разрабатываемые студентами при написании ВКР, имеют доходную составляющую, поэтому условно все проекты можно разделить на две группы по классификатору «возможность получения доходов»:

1. Наличие возможности получения доходов. К ним относятся: проекты построения сети доступа, проекты построения магистрального участка сети с целью сдачи в аренду и т.д.
2. Отсутствие возможности/необходимости получения дохода. Этот вариант востребован при осуществлении проектирования для нужд данной компании. Например, проектирование и прокладка собственной локальной сети, организация доступа к сети Wi-Fi или WiMAX, прокладка участка собственной сети и т.д.

Расчеты для обоих случаев будут несколько отличаться. Алгоритм и этапы проведения расчетов представлены на рисунке 1.1.

1 Расчет капитальных затрат

2 Расчет эксплуатационных затрат

Возможно получение дохода от проекта?

3 Определение источников дохода. Расчет чистой прибыли

4 Расчет показателей эффективности инвестиционного проекта

3 Выбор аналога для сравнения

4 Расчет капитальных и эксплуатационных затрат для аналогичного проекта

5 Расчет приведенных затрат и экономического эффекта

*да*

*нет*

Рисунок 1.1 – Этапы проведения расчетов получения эффекта

Рассмотрим каждый этап подробнее.

**1.1.1 Расчет капитальных затрат**

Капитальные затраты - это любые затраты, понесенные при создании, приобретении, расширении или усовершенствовании актива, предназначенного для использования в компании.

В состав капитальных затрат входят:

* покупка основных средств / затраты на усовершенствование существующих основных средств;
* затраты на подготовку площадки;
* первичные затраты на доставку и разгрузку;
* затраты на установку и тестирование;
* стоимость профессиональных услуг (предпроектные, проектные услуги и т.д.)
* затраты на любые виды вознаграждений в отношении работников, непосредственно задействованных в строительстве или приобретении объекта ОС
* прочие аналогичные затраты

В технико-экономических проектах, разрабатываемых в телекоммуникационных компаниях, учитывают следующие виды капитальных затрат:

* затраты на оборудование;
* затраты на линейные сооружения;
* затраты на оборудование электропитающих устройств;
* затраты на монтаж, установку и транспортировку;
* предпроектные и проектные работы.

Номенклатура и количество активного оборудования и линейных сооружений должны быть сформированы в техническом задании, и представлены в данной главе в виде таблицы. Для определения суммы капитальных затрат необходимо также знать цену на каждый вид оборудования. Цена определяется студентом самостоятельно исходя из среднерыночной цены на данный тип оборудования или прайса конкретного поставщика оборудования.

Нормативно-справочные данные по строительно-монтажным работам, транспортным расходам, затратам на предпроетные и проектным работы, необходимые для выполнения расчетов, собираются на предприятии в процессе прохождения преддипломной практики, так как предприятие имеет право самостоятельно определять процент отчислений по каждой статье расходов.

 В примерах, приведенных в главах 1.2 и 1.3 используются условные данные. Обоснование каждого процента, норматива или величины затрат должно быть обосновано и представлено с указанием исходной информации и документации. Например, следующим образом:

*Строительство выполняется сторонней строительной организацией «СтройМонтажСанпром», а индексирование строительных работ выполнено в соответствии с Приказом Минстроя России от 05.06.2019 N 326/пр "Об утверждении Методики расчета индексов изменения сметной стоимости строительства" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.09.2019 N 55869) для данного региона*.

*или*

*Согласно Приказу 153/4кн компании «Телеком», транспортные расходы рассчитываются укрупненно в размере 15% от стоимости оборудования. Стоимость монтажных работ и настройки оборудования определяется в соответствии с аналогичными проектами компании в размере 5% от стоимости оборудования.*

Капитальные затраты на оборудование электропитающих устройств составляют 1,1% от затрат на линейные сооружения и определяются по формуле (1.1):

 Кэпу = 1,1%⋅Клин (1.1)

где Кэпу - капитальные затраты на оборудование электропитающих устройств;

Клин - капитальные затрат на линейные сооружения

**1.1.2 Расчет эксплуатационных затрат**

Эксплуатационные расходы – это текущие затраты на обеспечение работоспособности основных средств на протяжении всего срока их эксплуатации. К эксплуатационным расходам относятся:

* амортизация основных производственных фондов;
* фонд оплаты труда и социальные взносы;
* затраты на материалы и запасные части;
* затраты на электроэнергию;
* иные коммунальные услуги.
* прочие затраты (обеспечение работы вспомогательного производства, траты на внутреннюю транспортировку материалов/товаров, расходы, сопряженные с эксплуатацией оборудования и т.д.)

При расчете эксплуатационных расходов необходимо учитывать следующее.

**Расчет годового фонда оплаты труда** производится на основании численности работников и среднемесячной заработной платы одного работника, сложившейся на предприятии на начало проектного периода.

 , (1.2)

где ФОТ – фонд оплаты труда в j-ом году проектного периода;

 Ч – численности работников;

  - среднемесячной заработной платы одного работника.

При выполнении расчета годового фонда оплаты труда может возникнуть сложность с определением численности работников, задействованных в реализации данного проекта. Таким образом, в зависимости от объемов проекта, возможно развитие ситуации в двух направлениях:

1. Проект ввода малого объема производственной мощности (подключение к сети 1-3 домов). В данном случае допускается следующий вид обоснования: «Обслуживание сети наиболее выгодно проводить силами технической поддержки провайдера связи, либо заключать договор подряда со сторонними организациями. Сумма затрат на обслуживание сети и на устранение возможных неисправностей заложена в статье прочих затрат»
2. Проект ввода значительного объема производственной мощности (подключение жилмассива, поселка/района города к сети). Данное направление требует обязательного расчета численности обслуживающего персонала.

Определение численности работников осуществляется в зависимости от проекта и может потребовать наличие разной категории работников.

В общем виде расчет необходимой численности работников занятых эксплуатационно-техническим обслуживанием оборудования и сооружений связи, основан на применении норм времени. Расчет определяется формулой (1.3)

, (1.3)

где i – средние число технических устройств i-го вида, подлежащего обслуживанию, ед.;

 Нiчел.-час – норма времени в чел.-час. на обслуживание единицы i-го вида оборудования за месяц

 Фмес – месячный фонд рабочего времени одного работника, час;

 h – коэффициент, учитывающий увеличение численности работников за счёт очередных отпусков (h=1,08).

Расчет численности работников станционного цеха осуществляется по формуле (1.4):

, (1.4)

где Nмонт – монтированная емкость вводимой АТС, номер,

Нчел.-час – норматив технического обслуживания на один номер на одного работника в месяц, чел-час.;

Фмес – месячный фонд рабочего времени одного работника, час;

 h – коэффициент, учитывающий увеличение численности работников за счёт очередных отпусков (h=1,08).

Нормативы для обслуживания конкретного вида оборудования самостоятельно разрабатываются предприятиями связи и могут отличаться в зависимости от типа оборудования, региона и т.д. Например, в Новосибирской области на ряде предприятий используются следующие нормы эксплуатации (таблица 1).

Таблица 1 – Нормы эксплуатационно-технического персонала

|  |  |
| --- | --- |
| Категория персонала | Норматив, чел.-час./порт за месяц |
| Инженер | 0,21 |
| Электромонтёр | 0,35 |
| Специалист технической поддержки | 0,2 |

\*\* Числом технических средств (Ni) здесь принимается количество абонентских терминалов (портов PON). Низкие величины нормативов обусловлены минимальным количеством активного оборудования на сети, а также применением единой системы мониторинга и управления сетью, предусмотренных технологией PON.

Расчет численности работников для обслуживания вновь вводимых абонентских пунктов производится по формуле:

 **** (1.5)

 где Nкв – количество телефонных аппаратов с кабельным вводом;

 N’кв – норма обслуживания абонентских пунктов на кабельном вводе (N’кв= 2500 абонентских пунктов);

 Nвв – количество абонентских пунктов на воздушным вводе;

 N’вв – норма обслуживания абонентских пунктов на воздушным вводе (N’вв=700 абонентских пунктов);

 h – коэффициент, учитывающий увеличение численности работников

 за счёт очередных отпусков (h=1,08).

Численность работников, обслуживающих ВОЛП, определяется по формуле (1.6):

 , (1.6)

где N – протяженность кабеля с учетом 3% запаса, км;

Н – норматив на обслуживание одного километра кабеля в месяц, час (Н = 6 час.);

Фмес – месячный фонд рабочего времени, равный 168 часов;

 h – коэффициент, учитывающий подмену рабочих во время отпуска, равный 1,08.

\*Согласно данным одного из новосибирский предприятий связи, на обслуживание ВОЛП может приниматься следующий норматив:

ВОЛП протяженностью до 800 км: Hi = 1 чел. на 800 км. Тогда, для обслуживания такой линии потребуется 2 человека: 1 инженер и 1 инженер на подмене.

**Социальные взносы** рассчитываются, как процент от расходов по фонду оплаты труда (30,2%).

 , (1.7)

где СВj – отчисления во внебюджетные фонды в j-ом году проектного периода;

ФОТj – фонд оплаты труда в j-ом году проектного периода;

Hсв – процент отчислений во внебюджетные фонды.

**Амортизационные отчисления** определяются исходя из стоимости основных фондов и действующих норм амортизационных отчислений с дифференциацией их по видам сооружений.

Амортизационные отчисления рассчитываются по формуле:

 , (1.8)

где Vам.j – объем амортизационных отчислений j-ом году проектного периода;

Фосн.j – стоимость основных производственных фондов в j-ом году;

Iам.отч. – норма амортизационных отчислений на полное восстановление по видам сооружений.

Для расчета амортизационных отчислений рекомендуется использовать укрупненный расчет по видам оборудования, используя следующие значения нормы амортизации (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Норма амортизации на полное восстановление

|  |  |
| --- | --- |
| Вид ОПФ | Норма амортизации на полное восстановление, % |
| 1 Оборудование | 12,5 |
| 2 Линейные сооружения | 6,7 |
| 3 ЭПУ | 5,6 |

**Материальные затраты** определяются по установленной величине этих затрат на единицу производственной мощности (рекомендуемая величина - 5% от стоимости ОПФ).

**Расходы на оплату электроэнергии** для производственных нужд определяются на основе значений расхода электроэнергии оборудованием в кВт-часах и тарифа на оплату электроэнергии по формуле:

где - время действия оборудования за год, час

- количество оборудования определённого типа;

- мощность, потребляемая за час одним типом ОПФ, кВт;

 - коэффициент полезного действия;

 - тариф на электроэнергию, действующий в рассматриваемом регионе, руб./кВт/ч.

Также при расчете величины расходов на электроэнергию можно использовать процент данной статьи затрат в общей совокупности, определяемый практическим путем. Например, величину расходов принимать равной 1,3% от суммы эксплуатационных затрат, но данный расчет допускается для пассивных сетей и не рекомендуется для расчета расходов на электроэнергию.

**Прочие расходы** включают в себя следующие статьи: страхование имущества, ремонт и обслуживание зданий, сооружений и оборудования, общие хозяйственные расходы и т.д. Прочие расходы (Зпроч.) определяются как соотношение прочих расходов к прямым затратам (Зпрям), включающим расходы по оплате труда, социальные взносы, материальные затраты, затраты на оплату электроэнергии и амортизационные отчисления по формуле (1.10):

  , (1.10)

Результаты расчетов обязательно отражаются в таблице:

Таблица 1.2 – Эксплуатационные расходы

 (тыс. руб.)

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование статей затрат | Годы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Заработная плата |  |  |  |  |  |
| 2 Социальные взносы |  |  |  |  |  |
| 3 Амортизационные отчисления  |  |  |  |  |  |
| 4 Материальные затраты |  |  |  |  |  |
| 5 Расходы на электроэнергию |  |  |  |  |  |
| 6 Прочие расходы |  |  |  |  |  |
| Итого |  |  |  |  |  |

Примечание: некоторые показатели могут отсутствовать

**1.1.3 Определением источника дохода и формирование финансового результата**

 Доходы от основной деятельности (или тарифные доходы) представляют собой выручку предприятия связи и структурных единиц от предоставления потребителям услуг связи по установленным тарифам. На величину тарифных доходов влияют два показателя:

* объем платных услуг связи;
* установленные тарифы на эти услуги.

Как говорилось ранее, некоторые проекты не имеют цели получения доходов, поэтому данный раздел присутствует не во всех расчетах.

Объемы услуг и тарифные доходы в проектном периоде определяются в учетом прироста мощности проектируемой сети. Объем услуг должен учитывать распределение в соответствии со структурой потребителей и уровнем освоения мощности.

Объемы услуг определяются по формуле:

 **,** (1.11)

где V ij - объем услуг i-ой группе потребителей в j-ом году;

 Vi  - объем услуг по i-ой группе потребителей всего;

 dj - удельный вес ввода мощностей в j-ом году.

Объемы доходов от основной деятельности по годам проектного периода рассчитываются в соответствии с показателями услуг и установленными средними доходными таксами.

Доходы оператора связи могут складываться из следующих составляющих:

* доходы от предоставления услуг;
* доходы от продажи абонентского оборудования;
* доходы от подключений;
* доходы от сдачи каналов/оптоволокна в аренду;
* доходы от сдачи оборудования в аренду и т.д.

Величина доходов от абонентской платы определяется исходя из условия равномерного подключения предусмотренного числа абонентов в течение года.

Расчет доходов от реализации услуг связи производится по видам услуг и группам потребителей по каждому году рассматриваемого периода по формуле (1.12):

 , (1.12)

где Dij – доходы от реализации i-ой услуги в j-ом году;

 qij – объем услуги i-ого вида, получаемой на введенной в j-ом году мощности;

Nqi – средняя доходная такса на i-ую услугу;

 i=1,2…n – количество видов услуг;

 j=1,2…N – год рассматриваемого периода.

Данные об объеме потребления и доходов могут быть представлены следующим образом (таблица 1.3)

Таблица 1.3 – Пример расчета планируемого дохода

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Годы |
| 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| Предоставление доступа в сеть Интернет по технологии FTTx (индивидуальные клиенты): |
| количество абонентов, кол. аб. | 150 | 1 245 | х | х | х |
| плата за подключение, руб. | 150,0 | 150,0 | х | х | х |
| ARPU, руб./ мес. | 603,0 | 633,2 | **х** | **х** | **х** |
|  |
| количество абонентов, кол. аб. | 10 | 30 | х | х | х |
| плата за подключение, руб. | 630,0 | х | х | х | х |
| ARPU, руб./ мес. | 1 500,0 | х | х | х | х |
| Местная телефонная связь (индивидуальные клиенты): |
| количество абонентов, кол. аб. | х | х | х | х | х |
| плата за подключение, руб. | х | х | х | х | х |
| ARPU, руб./ мес. | х | х | х | х | х |
| Местная телефонная связь (корпоративные клиенты): |
| количество абонентов, кол. аб. | х | х | х | х | х |
| плата за подключение, руб. | х | х | х | х | х |
| ARPU, руб./ мес. | х | х | х | х | х |
| Внутризоновая связь: |
| количество абонентов, кол. аб. | х | х | х | х | х |
| ARPU, руб./ мес. | х | х | х | х | х |
| Итого планируемого дохода, тыс. руб. | 1642,95 | 12727,55 | 19242,77 | 20074,81 | 20957,05 |

Прибыль от реализации (или прибыль от основной деятельности) представляет собой разницу показателей доходов и эксплуатационных расходов. Данный показатель рассчитывается по формуле:

 *Преал = Д – Ээкспл*, (1.13)

где Преал – прибыль от реализации услуг, руб.;

Д – доходы от предоставления услуг, руб.;

Ээкспл – эксплуатационные затраты, руб.

Прочие операционные расходы включают некоторые виды налогов и сборов, которые уменьшают общую прибыль, получаемую при реализации проекта. Сумма налога на имущество рассчитывается на основе установленного размера этого налога (2,2%), стоимости основных фондов (Фоснj) (за вычетом износа по годам) и стоимости оборотных средств (Осj) . Необходимо обратить внимание, что налогообложению не подлежит движимое имущество.

Расчет суммы налога на имущество проводится по формуле:

 , (1.14)

 где Jим – ставка налога на имущество, Jим =2,2%.

Прибыль (или убыток) до налогообложения определяется по годам проектного периода на основе значений предыдущих показателей и определяется по формуле:

 , (1.15)

где Дт – доходы от основной деятельности;

Эр – эксплуатационные расходы;

Пр – прочие операционные и внереализационные расходы.

Налогооблагаемая прибыль отражает ту часть прибыли, с которой взимается в соответствии с законодательством РФ налог на прибыль (20%).

Чистая прибыль характеризует прибыль, которая остается в распоряжении предприятия. Она определяется путем исключения из прибыли налога на прибыль. Результаты расчетов представляются в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Расчет чистой прибыли

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателей | Годы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | всего |
| 1 Доходы от основной деятельности |  |  |  |  |  |  |
| 2 Эксплуатационные расходы |  |  |  |  |  |  |
| 3 Прибыль от реализации (п.1-п.2) |  |  |  |  |  |  |
| 4Прочие операционные и внереализационные расходы |  |  |  |  |  |  |
| 5 Прибыль до налогообложения (убыток) (п.3-п.4) |  |  |  |  |  |  |
| 6 Налог на прибыль |  |  |  |  |  |  |
| 7 Чистая прибыль (п.5-п.6) |  |  |  |  |  |  |

**1.1.4 Расчет показателей эффективности инвестиционного проекта (вариант 1)**

Основными показателями, характеризующими экономическую эффективность инвестиционного проекта являются:

* Чистая текущая стоимость (ЧТС, *NPV* );
* Индекс доходности (ИД, *PI*)
* Внутренняя норма прибыли или доходности (ВНП, *IRR*);
* Срок окупаемости инвестиций (Т) по чистой текущей стоимости.

Для оценки эффективности инвестиционного проекта или для выбора оптимального варианта технических решений, обеспечивающих наибольшую эффективность инвестиционных вложений, используется метод чистой текущей стоимости, позволяющий привести к одинаковой размерности во времени разность между всеми поступающими средствами и затратами по каждому году (чистый дисконтированный поток денежных средств). Приведение к одинаковой размерности осуществляется с помощью коэффициента дисконтирования – коэффициента приведения к текущей стоимости.

Метод **чистой текущей стоимости** (ЧТС) основан на определении интегрального экономического эффекта от инвестиционного проекта. В зарубежной экономической литературе соответствующий показатель носит название *Net Present Value (NPV*). Интегральный экономический эффект рассчитывается как разность дисконтированных денежных потоков поступлений и выплат, производимых в процессе реализации проекта за весь инвестиционный период. Расчет этого показателя осуществляется по формуле (1.16):

 , (1.16)

где *NPV(Net Present Value)* - чистая текущая стоимость;

(*Cash Input Flow)* - поступления денежных средств на *t-*ом шаге

 расчета, образующие входной денежный поток;

 (*Cash Output Flow) -* выплаты денежных средств *t-*ом шаге расчета,

 образующие выходной денежный поток;

 *R*- норма дисконта. Норма дисконта для телекоммуникационных проектов в среднем составляет 15-20%;

 *Т* - продолжительность инвестиционного периода.

Если инвестиции в проект производятся единовременно, то формула может быть представлена следующим образом:

, (1.17)

где  - чистый денежный поток *t-*ом шаге расчета, (разность входного

 *()* и выходного *()* денежных потоков);

  - единовременные инвестиции в проект.

Положительное значение *NPV* свидетельствует о целесообразности принятия решения о финансировании проекта, а при сравнении альтернативных проектов экономически выгодным считается проект с большей величиной данного показателя.

Чистый дисконтированный поток денежных средств нарастающим итогом (ЧТС) показывает конкретный год, в котором отрицательное сальдо чистой текущей стоимости перейдет в положительное сальдо чистой текущей стоимости) - этот год и будет годом окупаемости инвестиций, определенным по чистой текущей стоимости.

**Индекс доходности** (PI - Profitability Index*)* определяется как показатель, характеризующий соотношение дисконтированных денежных потоков поступлений и выплат в течение инвестиционного периода:

 , (1.18)

Если *PI >1*, проект считается экономически эффекти­вным, если *PI <1*, то проект неэффективен. В отличие от чистого дисконтированного дохода индекс доходности – это относительный показатель, характеризующий уровень дохода на единицу затрат. Чем выше отдача каждого рубля, вложенного в данный проект, тем больше значение этого показателя. При равных значениях *NPV* индекс доходности дает основание выбрать проект, имеющий наибольшее его значение.

**Внутренняя норма доходности** (IRR) - это ставка дисконтирования (R), при которой величина входного и выходного дисконтированных денежных потоков равны.

Для расчета *IRR* может быть использован *метод линейной интерполяции,* базирующийся на теореме Больцано-Коши. Если непрерывная функция *NPV(R)* на промежутке [*R1;R2*] является монотонной (возрастающей или убывающей) и принимает на концах этого промежутка разные знаки, то в некоторой внутренней точке этого промежутка функция *NPV(R)* равна нулю, и эта точка (корень функции) единственная на данном промежутке (рисунок 1.2).

NPV

NPV(R2)

NPV(R1)

R2

IRR

R (норма дисконта)

R1

Рисунок 1.2 – Графический метод определения внутренней нормы доходности

Приближенное значение корня функции вычисляется по следующей формуле (1.19):

 **, (1.19)

где R1 – норма дисконта, при которой формируется минимальное положительное значение NPV - NPV(R1);

R2 – норма дисконта, при которой формируется максимальное отрицательное значение NPV - NPV(R2);

Для оценки проекта по критерию IRR сравнивают внутреннюю норму доходности ИП с требуемой инвестором нормой прибыли, которую называют *ставкой отсечения* или *пороговой ставкой*. Ставка отсечения устанавливается инвестором исходя из целей, которые он ставит перед собой.

Если IRR < пороговой ставки, то проект отвергается, в противном случае – принимается. При сравнении нескольких альтернативных проектов лучшим является проект с наибольшим значением IRR.

**Период окупаемости** по чистой текущей стоимости рассчитывается по следующей интерполяционной формуле (1.20):

 , (1.20)

где t1 - конкретный последний год, в котором по данным таблицы получилось отрицательное сальдо чистой текущей стоимости (NPV t1);

t2 - конкретный год, в котором значения сальдо чистой текущей стоимости стали положительными (NPV t2);

NPVt1 и NPVt2- соответственно, значения сальдо по чистой текущей стоимости нарастающим итогом, которые были отрицательными или положительными. Значения отрицательного сальдо берутся в расчётной формуле по модулю.

Расчет показателей эффективности целесообразнее всего производить в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Эффективность инвестиционного проекта на основе чистой текущей стоимости

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Годы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | всего |
| **1 Приток денежных средств** |  |  |  |  |  |  |
| 1.1 Доходы от основной деятельности |  |  |  |  |  |  |
| ИТОГО: |  |  |  |  |  |  |
| **2 Отток средств** |  |  |  |  |  |  |
| 2.1 Общие инвестиции |  |  |  |  |  |  |
| 2.2 Эксплуатационные расходы (без амортизационных отчислений на полное восстановление) |  |  |  |  |  |  |
| 2.3 Проценты за кредит |  |  |  |  |  |  |
| 2.4 Уплаченные налоги из прибыли |  |  |  |  |  |  |
| 2.5 Прочие отвлечения средств из прибыли |  |  |  |  |  |  |
| ИТОГО: |  |  |  |  |  |  |
| **3 Чистый поток денежных средств (раздел1-раздел2)** |  |  |  |  |  |  |
| 4 То же нарастающим итогом |  |  |  |  |  |  |
| **5 Коэффициент дисконтирования** | 1 | 0,8929 | 0,7972 | 0,7118 | 0,6355 | - |
| **6 Чистый дисконтированный поток денежный средств (стр3\*стр5)** |  |  |  |  |  |  |
| 7 То же нарастающим итогом  |  |  |  |  |  |  |

**1.1.5 Расчет приведенных затрат и экономического эффекта (вариант 2)**

С целью экономического обоснования проекта, необходимо выполнить сравнение с аналогичным проектом по капитальным и эксплуатационным затратам. В основной части ВКР делается сравнительный анализ различных технологий и оборудования. Следовательно, в данной главе необходимо выбрать один из альтернативных вариантов, сделать расчет для него и обосновать целесообразность внедрения именно этого проекта.

Приведенные затраты - затраты текущего периода (чаще всего капитальные), приведенные к будущему периоду. Исчисляются в виде суммы себестоимости будущей продукции и капиталовложений, необходимых для ее выпуска, умноженных на нормативный коэффициент окупаемости капитальных вложений. Расчет приведенных затрат осуществляется по формуле (1.21).

 (1.21)

где Ен–нормативный коэффициент сравнительной эффективности (0,15-0,2);

Эр – эксплуатационные затраты;

 К – капитальные затраты.

Приведенные затраты рассчитываются для обоих сравниваемых вариантов построения сети, результаты расчетов сводятся в таблицу.

Таблица 1.6 – Сравнение технико-экономических показателей

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателей | Показатели, тыс.руб. |
| Вариант №1 | Вариант №2 |
| Капитальные затраты, тыс. руб. |  |  |
| Эксплуатационные расходы, тыс.руб. |  |  |
| Приведенные затраты |  |  |

Годовой экономический эффект от внедрения проекта определяется по формуле (1.22):

Эгод = Зпр2 – Зпр1 (1.22)

где Зпр1 – приведенные затраты для базового проекта;

 Зпр2 – приведенные затраты для аналогичного проекта;

## 1.2 Пример технико-экономического обоснования строительства участка сети доступа

**1.2.1 Расчет капитальных затрат на строительство проектируемого участка сети**

Капитальные затраты на строительство проектируемого участка сети доступа жилого массива «На Березке» города Новосибирска по технологии GPON включают:

- затраты на оборудование;

- затраты на линейные сооружения;

- затраты на оборудование электропитающих устройств.

Кроме того, учитываются затраты на проектно-изыскательские работы, разработку и согласование рабочего проекта.

Расход магистрального ОКДН и распределительного кабеля ОВНВ (с учетом 3% запаса на технологический расход кабеля) приведен в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Капитальные затраты на линейные сооружения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование затрат | Количество | Сметная стоимость, тыс.руб |
| за единицу | всего |
| Кабель ОКДН – 4х2 – 2,7 кН (8 ОВ), км | 0,43 | 39,80 | 17,11 |
| Кабель ОКДН – 4х3–2,7 кН (12 ОВ), км | 0,58 | 42,50 | 24,65 |
| …. |  |  |  |
| …. |  |  |  |
| Кабель распределительный ОВНВ, км | 2,75 | 76,10 | 209,28 |
| Муфта, шт | 1 | 5,50 | 5,50 |
| Телекоммуникационный шкаф ШТК-хх | 2 | 9,30 | 18,60 |
| ….. |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Итого | - | - | 668,15 |
| Стоимость неучтенного оборудования, % | 10 | - | 66,82 |
| Итого | - | - | 734,97 |
| Транспортные расходы, % | 20 | - | 146,99 |
| Монтажные работы\*, % | 20 | - | 146,99 |
| Всего по смете | - | - | 1028,95 |

\* Доля монтажных работ в общей структуре затрат может достигать 100% в зависимость от сложности проекта.

Капитальные затраты на оборудование GPON определяются по смете (таблица 1.8). Сметная стоимость оборудования определяется с учетом транспортных затрат, монтажа и настройки оборудования. Транспортные расходы рассчитываются укрупненно в размере 30% от стоимости оборудования. Стоимость монтажных работ и настройки оборудования можно определить по объектам строительства в размере 25% от стоимости оборудования (\*проценты затрат приняты условно).

В данном проекте капитальные затраты на оборудование определяются оборудованием OLT. GPON-модемы и иное абонентское оборудование (например, VoIP-шлюзы и IP-телефоны) пользователи приобретают самостоятельно.

(*!) В ВКР необходимо давать характеристику проекта и описание деталей!*

Таблица 1.8 – Капитальные затраты на оборудование GPON

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование затрат | Количество | Сметная стоимость, тыс.руб |
| за единицу | Всего |
| Станционный терминал ISAM 7302 FD | 1 | 950,00 | 950,00 |
| SFP-модуль 10G Base-LX | 2 | 7,50 | 15,00 |
| SFP PON 2,5G  | 38 | 10,50 | 399,00 |
| ODF-4,кросс стоечный ХХ-хх | 15 | 3,20 | 48,00 |
| …. |  |  |  |
| …. |  |  |  |
| Итого | - | - | 2650,10 |
| Стоимость неучтенного оборудования, % | 10 | - | 265,01 |
| Итого | - | - | 2915,11 |
| Транспортные расходы, % | 30 | - | 874,53 |
| Монтаж и настройка оборудования, % | 25 | - | 728,78 |
| Всего по смете | - | - | 4518,42 |

Капитальные затраты на оборудование электропитающих устройств (Кэпу) составляют 1,1% от затрат на линейные сооружения (Клин) и определяются по формуле:

 Кэпу1 = 1,1%⋅Клин , (х.х)

 Кэпу1 = 0,011⋅1028,95=11,32 тыс.руб.

Результаты расчетов сведем с итоговую таблицу.

Таблица 1.9 – Капитальные затраты на реализацию проекта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование капитальных затрат | Капитальные затраты, тыс.руб. | Структура капитальныхзатрат, % |
| 1 Оборудование | 4518,42 | 81,29 |
| 2 Линейные сооружения | 1028,95 | 18,51 |
| 3 ЭПУ | 11,32 | 0,20 |
| Всего | 5558,69 | 100 |

**1.2.2 Расчет эксплуатационных расходов**

Эксплуатационные затраты представляют собой стоимостную оценку использованных в процессе производства за определенный период (год) трудовых ресурсов, основных фондов и оборотных средств.

В соответствии с действующей методикой в эксплуатационные затраты предприятий связи включаются следующие элементы:

- годовой фонд оплаты труда;

- страховые взносы;

- амортизация основных фондов;

- затраты на материалы и запасные части;

- затраты на оплату электроэнергии;

- прочие расходы.

Для расчета годового фонда оплаты труда необходимо знать среднегодовую численность эксплуатационных кадров и среднемесячную заработную плату с учетом районного коэффициента. Численность работников, обслуживающих ВОЛП, определяется по формуле:

 , (х.х)

где N – протяженность кабеля с учетом 3% запаса, равный 4,78 км;

 Н – норматив на обслуживание одного километра кабеля в месяц, равный 6 часам;

 Фмес – месячный фонд рабочего времени, равный 168 часов;

 h – коэффициент, учитывающий подмену рабочих во время отпуска, равный 1,08.

Тогда численность работников, обслуживающих ВОЛП составит:

 чел.

Общая численность работников с учетом работников, обслуживающих оконечный пункт определяется по формуле:

Ч0=ЧВОЛП+1, (х.х)

где 1 человек берется из расчета, что на одном оконечном пункте занят один человек.

Тогда общая численность работников равна:

Ч0=1+1 =2 чел.

С учетом того, что средняя заработная плата одного работника составляет 25,0 тыс. руб. в месяц, можно рассчитать годовой фонд оплаты труда:

ФОТ=25,0·12· Ч0, (х.х)

ФОТ=25,0·12·2=600 тыс. руб.

Страховые взносы составляют 30,2% от ФОТ. Следовательно, страховые взносы составят:

СВ=600\*0,302 =181,2 тыс. руб.

Амортизация представляет собой постепенный перенос стоимости основных производственных фондов (ОПФ) на стоимость вновь создаваемой продукции или услуг по мере их износа. Количественной мерой амортизации являются амортизационные отчисления, предназначенные на реновацию ОПФ.

Амортизационные отчисления на полное восстановление ОПФ (А) определяются исходя из сметной стоимости ОПФ (кабельных линий связи, аппаратуры систем передачи) и норм амортизации на полное восстановление по формуле:

 , (х.х)

где - стоимость ОПФ i-го вида, руб.;

 Hi - действующие нормы амортизации на полное восстановление соответствующего вида ОПФ.

Нормы амортизации определяются в соответствии с постановлением Правительства РФ №1 «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы». Расчет амортизационных отчислений производится в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Расчет амортизационных отчислений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид ОПФ | Стоимость ОПФ, тыс.руб. | Норма амортизации на полное восстановление, % | Амортизационные отчисления, тыс.руб. |
| 1 Оборудование | 4518,42 | 12,5 | 564,80 |
| 2 Линейные сооружения | 1028,95 | 6,7 | 68,94 |
| 3 ЭПУ | 11,32 | 5,6 | 0,63 |
| Всего | - | - | 634,38 |

Материальные затраты включают в себя расходы, связанные с приобретением вспомогательных материалов, запасных частей, топлива. Также сюда относятся затраты на оплату электроэнергии со стороны для производственных нужд.

Расходы на электроэнергию для производственныхнужд от предприятий электроснабжения определяются по потребляемой мощности и тарифам на электроэнергию по формуле

где - время действия оборудования за год, в часах

- количество оборудования определённого типа;

- мощность, потребляемая за час одним типом оборудования, кВт;

 - коэффициент полезного действия;

 - тариф на электроэнергию (Т = 2.59 руб./кВт/ч).

Затраты на электроэнергию составили 22,25 тыс.руб.

Прочие расходы включают выплаты процентов по краткосрочным ссудам банков; оплату консультационных, информационных, банковских и аудиторских услуг; представительские расходы, связанные с коммерческой деятельностью операторов связи; расходы на рекламу и маркетинговые исследования; затраты на аренду нежилых помещений.

Затраты на материалы и запасные части и прочие затраты определяются также укрупненно по удельному весу этих затрат на аналогичных предприятиях и составляют 7% и 9% соответственно.

Результаты расчета всех элементов эксплуатационных затрат сведены в таблицу 1.10.

Таблица 1.10 – Расчет эксплуатационных затрат

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статьи затрат | Сумма затрат, тыс. руб. | Удельный вес, % |
| 1 Годовой фонд оплаты труда | 600 | 35,05 |
| 2 Страховые взносы | 181,2 | 10,59 |
| 3 Амортизация ОПФ | 634,38 | 37,06 |
| 4 Затраты на электроэнергию | 22,25 | 1,3 |
| 5 Затраты на материалы и зап. части | 119,82 | 7 |
| 6 Прочие затраты | 154,05 | 9 |
| Итого | 1711,70 | 100 |

**1.2.3 Расчет налога на имущество**

Налог на имущество организаций относится к региональным налогам. Налоговая ставка устанавливается законами субъектов РФ, но не может превышать 2,2% (границы, установленной Налоговым Кодексом). Объектом налогообложения является имущество организации, которое числится на балансе предприятия как объекты основных средств. В нашем проекте данный налог на имущество составляет 2,2 %. Расчет приведен в таблице 1.11.

Таблица 1.11 – Расчет налога на имущество

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателей | Шаги |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Амортизационные отчисления за год, тыс. руб. | 564,80 | 564,80 | 564,80 | 564,80 | 564,80 |
| 2. Остаточная стоимость имущества на начало года, тыс. руб. | 4518,42 | 3953,62 | 3388,82 | 2824,02 | 2259,22 |
| 3. Остаточная стоимость имущества на конец года, тыс. руб. | 3953,62 | 3388,82 | 2824,02 | 2259,22 | 1694,42 |
| 4. Среднегодовая стоимость имущества, тыс. руб. | 4236,02 | 3671,22 | 3106,42 | 2541,62 | 1976,82 |
| 5. Ставка налога на имущество, % | 2,20 | 2,20 | 2,20 | 2,20 | 2,20 |
| Итого налог на имущество, тыс. руб. | 93,19 | 80,77 | 68,34 | 55,92 | 43,49 |

**1.2.4 Доходы от ввода сети в эксплуатацию**

Расчет доходов от реализации проекта может быть выполнен двумя способами.

***1. Отсутствие аренды каналов у провайдера (наиболее вероятный вариант расчета!)***

Период освоения производственных мощностей по проекту примем шесть лет. Расчёт выручки от предоставления услуг произведём по формуле

где - тариф за предоставленные услуги;

 - количество офисов, подключённых к данному тарифу.

Для выполнения расчётов необходимо установить тарифы, на основе которых провайдер будет предоставлять услуги своим абонентам. Основными абонентами в данном проекте будут физические лица, заинтересованные в получении безлимитной услуги выхода в интернет, телевидения и телефонии.

Сумма ежегодных доходов вычисляется по формуле

где - доход от i-ой предоставляемой услуги.

Доход от i-ой услуги определяется по формуле

где - средняя доходная такса (тариф), руб.;

 - количество абонентов i-й услуги, чел.

По проекту к сети будут подключены 570 абонентов, из них по статистике 60% абонентов пользуются только интернетом (342 абонента), а 40% абонентов подключают телевидение и интернет (228 абонента). Подключение к сети будет осуществляться бесплатно.

Таблица 1.12 – Тарифы на интернет и телевидение

|  |  |
| --- | --- |
| Условия предоставления услуги | Тариф, руб/мес |
| До 15 Мбит/с | 450  |
| До 50 Мбит/с | 550  |
| До 100 Мбит/с | 650 |
| До 200 Мбит/с | 750  |
| Пакет интернет + ТВ (50Мбит/с +123 каналов) | 700  |
| Пакет интернет + ТВ (150Мбит/с +123 каналов) | 800  |
| Пакет интернет «Игровой» + ТВ (200Мбит/с +123 каналов) | 1050  |
| Пакет интернет + ТВ (200Мбит/с +123 каналов) | 900  |

Средняя стоимость тарифа за услугу Интернет составляет 600 руб./мес., таким образом, доходы от предоставления доступа к сети интернет составят:

Доход от абонентов, подключённых к услуге Интернет, составит 2462400 руб.

Средняя стоимость тарифа за услугу Интернет + IPTVсоставляет 850 руб./мес.

Рассчитаем доходы от пакета услуг «Интернет + IPTV»:

Общая сумма доходов составит:

где - доходы от услуги Интернет;

 - доходы от пакета – интернет + телевидение.

По проекту к сети будут подключены 570 абонентов. В первый год допустим, что из 570-и абонентов активны будут 50%, тогда доход составит 1917600 руб. В последующие годы количество абонентов будет увеличиваться на 20% ежегодно.

***2. Наличие абонентской платы провайдеру сети***

Доходами от ввода сети в эксплуатацию считается абонентская плата за предоставляемые услуги, а именно: услуги кабельного телевидения, доступ в Интернет и телефония. Однако необходимо учесть, что часть абонентской платы необходимо перечислять провайдеру за пользование услугами. Вследствие этого абонентская плата для пользователей должна быть выше стоимости услуг у провайдера. Однако, слишком высокие тарифы могут вынудить пользователей отказаться от услуг проектируемой сети, поэтому абонентская плата должна быть приемлемой. Плата за подключение к сети не взимается для повышения лояльности пользователей.

Доходы (Д) рассчитываются укрупнено, по количеству предоставляемых услуг связи и средней доходной таксе по видам услуг связи по формуле:

 , (х.х)

где Сi – количество предоставляемых услуг связи;

di –абонентская плата за услугу;

gi –стоимость услуги у провайдера.

Доход от предоставления услуг IP-ТВ рассчитывается по формуле:

 ДIP-ТВ = Nаб.· (dIP-ТВ – gIP-ТВ), (х.х)

где dIP-ТВ – абонентская плата за услугу IP-ТВ, равная 100 руб./мес.;

gIP-ТВ – стоимость услуги IP-ТВ у провайдера, равная 50 руб./мес.;

Nаб  – число абонентов.

ДIP-ТВ =577·(100–50) = 28,85 тыс. руб.

Доход от предоставления доступа в Интернет (безлимитный тариф, скорость 30 Мбит/с) рассчитывается по формуле:

ДСПД = Nаб.· (dСПД – gСПД), (х.х)

 где dСПД – абонентская плата за услугу доступ в Интернет, равная 500 руб./мес.;

gСПД – стоимость услуги доступ в Интернет провайдера, равная 300 руб./мес.;

Nаб – число абонентов.

ДСПД = 1922·(500–300) = 384,4 тыс. руб.

Доход от предоставления услуг телефонии (безлимитный тариф) рассчитывается по формуле:

 ДТЛФ = Nаб.· (dТЛФ – gТЛФ), (х.х)

где dТЛФ – абонентская плата за услугу телефония, равная 400 руб./мес.;

gТЛФ – стоимость услуги телефония у провайдера, равная 300 руб/мес;

Nаб – число абонентов.

ДТЛФ = 577·(400–300) = 57,7 тыс. руб.

Общий годовой доход Добщ рассчитывается по формуле:

Добщ. = (ДКТВ.+ ДСПД + ДТЛФ) ·12, (х.х)

 Добщ. =(28,85+384,4 + 57,7) ·12 =5651,4 тыс.руб.

 Таким образом, годовой доход от проектируемой сети доступа жилого массива «На Березке» города Новосибирска составляет 5651,4 тысяч рублей. Предполагается постепенный ввод мощности.

*Данный способ получения финансового результат используется для дальнейших расчетов.*

**1.2.5 Оценка экономической эффективности проекта**

Для оценки экономической эффективности проекта используется метод дисконтирования, позволяющий привести к одинаковой размерности во времени разность между всеми поступающими средствами и затратами по каждому шагу проектирования (чистый дисконтированный поток денежных средств).

Эффективность инвестиционных проектов оценивается с помощью следующих показателей:

- чистый дисконтированный доход;

- индекс доходности;

- срок окупаемости.

Рассчитываются эти показатели по нижеприведенным формулам.

Чистый дисконтированный доход (*ЧДД*):

 , (х.х)

где Rt – результат производственной деятельности на t шаге (доходы);

 *Зt* – затраты на эксплуатацию на t шаге;

 *Кt* – капитальные затраты на t шаге;

 *Е* – норма дисконта, Е = 15%;

 *Т* – расчетный период (горизонт расчета);

 *t* – шаг расчета(12 месяцев);

 \* - означает, что прибыль определяется с учетом налоговых выплат и амортизационных отчислений.

Индекс доходности (ИД) представляет собой отношение суммы приведенной чистой прибыли к общей сумме приведенных капитальных вложений:

 (х.х)

Срок окупаемости инвестиций – это один из наиболее применяемых показателей, особенно для предварительной оценки эффективности инвестиций. Он широко использовался и в нашей стране для оценки эффективности капитальных вложений. Срок окупаемости определяется как период времени, в течении которого инвестиции будут возвращены за счет доходов, полученных от реализации инвестиционного проекта. Более точно под сроком окупаемости понимается продолжительность периода, в течении которого сумма чистых доходов, дисконтированных на момент завершения инвестиций, равна сумме инвестиций.

Универсальная формула для расчета:

, (х.х)

где Ен – норма дисконта

Расчет срока окупаемости инвестиций по усредненной прибыли производится исходя из ЧДД нарастающим итогом. Полученный результат будет характеризовать ту долю года, которая в сумме с предыдущими годами образует общую величину периода окупаемости.

В таблице 1.13 приведен расчет чистого дисконтированного дохода, индекса доходности, срока окупаемости. На рисунке 1.3 отображена динамика ЧДД.

Таблица 1.13 – Расчет чистой текущей стоимости

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Шаг |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Коэффициент вводимой мощности | 0 | 0,4 | 0,55 | 0,7 | 0,85 | 1 |
| Капитальные вложения, тыс. руб | 5558,69 | - | - | - | - | - |
| Доходы участка, тыс. руб. | - | 2260,56 | 3108,27 | 3955,98 | 4803,69 | 5651,40 |
| Эксплуатационные расходы, тыс. руб. | - | 1711,70 | 1711,70 | 1711,70 | 1711,70 | 1711,70 |
| Прибыль до налогообложения, тыс. руб. | - | 548,86 | 1396,57 | 2244,28 | 3091,99 | 3939,70 |
| Налог на имущество,тыс. руб. | - | 93,19 | 80,77 | 68,34 | 55,92 | 43,49 |
| Налогооблагаемая прибыль, тыс. руб. | - | 455,67 | 1315,8 | 2175,94 | 3036,07 | 3896,21 |
| Налог на прибыль,тыс. руб. | - | 91,134 | 263,16 | 435,188 | 607,214 | 779,242 |
| Прибыль чистая,тыс. руб. | - | 364,536 | 1052,64 | 1740,752 | 2428,856 | 3116,968 |
| Амортизационные отчисления, тыс. руб. | - | 634,38 | 634,38 | 634,38 | 634,38 | 634,38 |
| Денежный поток,тыс. руб. | - | 998,916 | 1687,02 | 2375,132 | 3063,236 | 3751,348 |
| Коэффициент дисконтирования | 1 | 0,87 | 0,76 | 0,66 | 0,57 | 0,5 |
| Дисконтированные капитальные вложения, тыс. руб. | 5558,69 | - | - | - | - | - |
| Дисконтированный денежный поток, тыс. руб. | 0,00 | 869,0569 | 1282,135 | 1567,587 | 1746,045 | 1875,674 |
| Чистый дисконтированный доход, тыс. руб. | -5558,69 | -4689,63 | -3407,5 | -1839,91 | -93,8662 | 1781,808 |
| Индекс доходности | - | 0,15 | 0,38 | 0,66 | 0,97 | 1,31 |

Рисунок 1.3 – Динамика ЧДД

На пятом шаге эксплуатации ЧДД становится положительным, индекс доходности – больше единицы, то есть наступает срок окупаемости капитальных вложений по проекту. Таким образом, период окупаемости данного проекта составит 4,1 года с момента реализации. Положительное значение ЧДД и значение индекса доходности больше единицы свидетельствуют о прибыльности инвестирования.

*Настоятельно рекомендуется выполнять все расчеты в среде Excel. Это облегчит расчет и упростит процедуру пересчета в случае необходимости.*

## 1.3 Пример расчет экономических показателей строительства объекта

**1.3.1 Расчет капитальных затрат**

Чтобы доказать правильность принятых решений по строительству ВОЛП участка местной сети Н-района ниже произведем расчет капитальных затрат для двух вариантов реализации проектируемой сети:

- способ 1: используя выбранный метод строительства ВОЛП с применением маршрутизаторов Juniper ACX2100;

- способ 2: используя альтернативный метод строительства ВОЛП с использованием SDH мультиплексоров Natex FlexGain A2500 Extra уровня STM-16.

Стоимость объекта связи в целом определяется по формуле:

Собъекта = Ссмр + Собор + Спрочие , (х.х)

где Ссмр – стоимость строительно-монтажных работ (СМР) на объекте;

Собор – стоимость технологического оборудования, включая затраты на его доставку и монтаж;

Спрочие – стоимость прочих затрат на объекте.

Сначала рассчитывается стоимость строительно-монтажных работ на объекте по следующей формуле:

Ссмр = Qсмр + Спр , (х.х)

где Qсмр – объем СМР на объекте;

Cпр – прочие затраты, связанные с производством СМР (непредвиденные расходы, временные здания и сооружения).

Объем СМР определяется как:

Qсмр = С / Ссмр + Пн = М + ОЗП + Эм + Нр + Пн, (х.х)

где С/Ссмр – себестоимость СМР;

Пн – плановые накопления (плановая прибыль строительно-монтажной организации);

М – затраты на строительные материалы, включая их доставку;

ОЗП – затраты на основную заработную плату рабочих, выполняющих СМР;

Эм – затраты на эксплуатацию строительных машин и механизмов;

Нр – сумма накладных расходов;

Пн – плановые накопления (плановая прибыль строительно-монтажной организации).

Расчет затрат на материалы производится в текущих ценах в таблице 1.14 и 1.15 для способов 1 (строительство ВОЛП с применением маршрутизаторов Juniper ACX2100) и 2 (строительство ВОЛП с применением SDH мультиплексоров Natex FlexGain A2500 Extra) соответственно. Основными материалами при строительстве ВОЛП являются волоконно-оптический кабель, оптические муфты, сигнальная лента, маркеры, трубы ПНД. Стоимость этих материалов взята из прайс-листов поставщиков без НДС.

Стоимость прочих материалов составляет 10% от стоимости основных материалов. Расходы на доставку материалов на стройку берутся в размере 20% стоимости материалов. Затраты на материалы составляют около 50% от стоимости строительно-монтажных работ. (\*проценты затрат приняты условно)

Анализируя данные таблиц 1.14 и 1.15 можно сделать вывод, что затраты связанные с прокладкой и монтажом волоконно-оптического кабеля для строительства проектируемой ВОЛП способом 1 и 2 одинаковые.

Таблица 1.14 - Локальная смета 1 - Прокладка и монтаж волоконно-оптического кабеля для 1-го способа строительства ВОЛП

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование затрат | Количество | Стоимость без НДС, тыс. руб |
| Единицы | Всего |
| 1 Волоконно-оптический кабель ОКБс-1\*24-20кН, км | 43,2 | 53,9 | 2328,48 |
| 2 Муфта для защиты сварных соединений МТОК 96Т-01-IV, шт. | 10 | 5,5 | 55,00 |
| 3 Лента сигнальная (100м), шт. | 400 | 0,3 | 120,00 |
| ….. |  |  |  |
| 9 Итого |  |  | 2656,88 |
| 10 Прочие материалы, % | 10 | - | 265,69 |
| 11 Итого с прочими материалами | - | - | 2922,57 |
| 12 Доставка материалов на строительную площадку, % | 20 | - | 584,51 |
| 13 Всего стоимость материалов с доставкой | - | - | 3507,08 |
| 14 Накладные расходы, % | 100 | - | 3507,08 |
| 15 Объем СМР | - | - | 7014,17 |

Таблица 1.15 - Локальная смета 1 - Прокладка и монтаж волоконно-оптического кабеля для 2-го способа строительства ВОЛП

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование затрат | Количество | Стоимость без НДС, тыс. руб |
| Единицы | Всего |
| 1 Волоконно-оптический кабель ОКБс-1\*24-20кН, км | 43,2 | 53,9 | 2328,48 |
| ….. |  |  |  |
| 9 Итого |  |  | 2656,88 |
| 10 Прочие материалы, % | 10 | - | 265,69 |
| 11 Итого с прочими материалами | - | - | 2922,57 |
| 12 Доставка материалов на строительную площадку, % | 20 | - | 584,51 |
| 13 Всего стоимость материалов с доставкой | - | - | 3507,08 |
| 14 Накладные расходы, % | 100 | - | 3507,08 |
| 15 Объем СМР | - | - | 7014,17 |

В таблице 1.16 и 1.17 произведем расчет стоимость оконечного оборудования, включая настройку и монтаж (локальная смета 2) для способов 1 (строительство ВОЛП с применением маршрутизаторов Juniper ACX2100) и 2 (строительство ВОЛП с применением SDH мультиплексоров Natex FlexGain A2500 Extra) соответственно.

Таблица 1.16 - Локальная смета 2 - Расчет стоимости маршрутизаторов Juniper ACX2100, включая монтаж и настройку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование затрат | Количество | Стоимость без НДС, тыс. руб. |
| Единицы | Всего |
| 1 Маршрутизатор Juniper Networks ACX2100, шт | 5 | 550,0 | 2750,00 |
| 2 Программное обеспечение Juniper Networks, шт | 5 | 34,7 | 173,50 |
| 3 Стойка телекоммуникационная 21’’, шт. | 5 | 8,3 | 41,50 |
| …. |  |  |  |
| 5 Итого | - | - | 3247,00 |
| 6 Доставка оборудования до стройплощадки, % | 30 | - | 974,10 |
| 7 Стоимость оборудования с учетом доставки | - | - | 4221,10 |
| 8 Монтаж и настройка оборудования, %  | 10 | - | 422,11 |
| 9 Всего с учетом настройки и монтажа | - | - | 4643,21 |

Таблица 1.17 - Локальная смета 2 - Расчет стоимости SDH мультиплексор Natex FlexGain A2500 Extra, включая монтаж и настройку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование затрат | Количество | Стоимость без НДС, тыс. руб. |
| Единицы | Всего |
| 1 SDH мультиплексор Natex FlexGain A2500 Extra, шт | 5 | 1050,0 | 5250,00 |
| …… |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 5 Итого | - | - | 5706,00 |
| 6 Доставка оборудования до стройплощадки, % | 30 | - | 1711,80 |
| 7 Стоимость оборудования с учетом доставки | - | - | 7417,80 |
| 8 Монтаж и настройка оборудования, %  | 10 | - | 741,78 |
| 9 Всего с учетом настройки и монтажа | - | - | 8159,58 |

Анализируя данные таблиц 1.16 и 1.17 можно сказать, что затраты на реализацию транспортной сети с использованием IP/MPLS маршрутизаторов Juniper Networks серии ACX2100 значительно ниже. При этом выбор IP/MPLS маршрутизаторов является более перспективным, современным и функциональным решением для строительства волоконно-оптических линий передачи.

**1.3.2 Определение объема инвестиций на реализацию проекта**

Далее на основе локальных смет составляется объектно-сметный расчет стоимости строительства, в котором учитываются непредвиденные расходы, а также НДС. Объектная смета приведена в таблице 1.18 и 1.19 для способов строительства 1 (строительство ВОЛП с применением маршрутизаторов Juniper Networks серии ACX2100) и 2 (строительство ВОЛП с применением SDH мультиплексоров Natex FlexGain A2500 Extra уровня STM-16) соответственно.

Таблица 1.18 – Объектная смета строительства проектируемой ВОЛП с применением маршрутизаторов Juniper Networks серии ACX2100

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Формы сметных расчетов | Наименование работ (затрат) |  | Сметная стоимость, тыс.руб |
| СМР | Оборудование | Прочие | Всего |
| 1 Локальная смета 1 | Прокладка и монтаж волоконно-оптического кабеля | 7014,17 | - | 911,84 | 7926,02 |
| 2 Локальная смета 2 | Приобретение, монтаж и настройка оборудования | - | 4643,21 | - | 4643,21 |
| 3 Итого | 7014,17 | 4643,21 | 911,84 | 12569,23 |
| 4 Временные здания и сооружения (4,7 % от стоимости СМР) | 329,67 | - | - | 329,67 |
| 5 Непредвиденные расходы (1,5 % от стоимости СМР) | 105,21 | - | - | 105,21 |
| 6 Итого с временными зданиями и непредвиденными расходами | 7449,05 | 4643,21 | 911,84 | 13004,10 |
| 7 НДС (20%) | 1340,83 | 835,78 | 164,13 | 2340,74 |
| 8 Итого по смете с учетом НДС | 8789,88 | 5478,99 | 1075,97 | 15344,84 |

Таблица 1.19 – Объектная смета строительства проектируемой ВОЛП с применением SDH мультиплексоров Natex FlexGain A2500 Extra

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Формы сметных расчетов | Наименование работ (затрат) |  | Сметная стоимость, тыс.руб |
| СМР | Оборудование | Прочие | Всего |
| 1 Локальная смета 1 | Прокладка и монтаж волоконно-оптического кабеля | 7014,17 | - | 911,84 | 7926,02 |
| 2 Локальная смета 2 | Приобретение, монтаж и настройка оборудования | - | 8159,58 | - | 8159,58 |
| 3 Итого | 7014,17 | 8159,58 | 911,84 | 16085,60 |
| 4 Временные здания и сооружения (4,7 % от стоимости СМР) | 329,67 | - | - | 329,67 |
| 5 Непредвиденные расходы (1,5 % от стоимости СМР) | 105,21 | - | - | 105,21 |
| 6 Итого с временными зданиями и непредвиденными расходами | 7449,05 | 8159,58 | 911,84 | 16520,47 |
| 7 НДС (20%) | 1340,83 | 1468,72 | 164,13 | 2973,69 |
| 8 Итого по смете с учетом НДС | 8789,88 | 9628,30 | 1075,97 | 19494,16 |

Сумма инвестиций для строительства проектируемой ВОЛП участка местной сети Н-района с использованием маршрутизаторов Juniper Networks серии ACX2100 составляет 15344,84 тысяч рублей, капитальные затраты составляют 13004,10 тысяч рублей.

Сумма инвестиций для строительства проектируемой ВОЛП участка местной сети Мариинского район Кемеровской области с использованием SDH мультиплексоров Natex FlexGain A2500 Extra уровня STM-16 составляет 19494,16 тысяч рублей, капитальные затраты составляют 16520,47 тысяч рублей.

Анализируя данные таблиц можно однозначно утверждать, что выбранный способ реализации проектируемой ВОЛП участка местной сети с использованием маршрутизаторов Juniper Networks серии ACX2100 является более экономически выгодным, поскольку суммарные затраты в этом случае существенно ниже.

**1.3.3 Расчет эксплуатационных расходов**

Эксплуатационные затраты представляют собой стоимостную оценку использованных в процессе производства за определенный период (год) трудовых ресурсов, основных фондов и оборотных средств.

В соответствии с действующей методикой в эксплуатационные затраты предприятий связи включаются следующие элементы:

- годовой фонд оплаты труда;

- страховые взносы;

- амортизация основных фондов;

- затраты на материалы и запасные части;

- затраты на оплату электроэнергии;

- прочие расходы.

Для расчета годового фонда оплаты труда необходимо знать среднегодовую численность эксплуатационных кадров и среднемесячную заработную плату с учетом районного коэффициента. Численность работников, обслуживающих ВОЛП, определяется по формуле:

 , (х.х)

где N – протяженность кабеля с учетом 3% запаса, равна 43,2 км;

 Н – норматив на обслуживание одного километра кабеля в месяц, равный 6 часам;

 Фмес – месячный фонд рабочего времени, равный 168 часов;

 h – коэффициент, учитывающий подмену рабочих во время отпуска, равный 1,08.

Тогда численность работников, обслуживающих ВОЛП, составит:

 чел;

 чел.

Общая численность работников с учетом работников, обслуживающих оконечные пункты:

Ч0=ЧВОЛП+2, (х.х)

где 1 человек берется из расчета, что на одном объекте занят один человек (всего 2 объекта сети, где постоянно находится персонал).

Тогда общая численность персонала равна:

Ч0(Вар №1)= 2+2 = 4 чел;

Ч0(Вар №2)= 2+2 = 4 чел.

Зная, что средняя заработная плата одного работника составляет 25,0 тыс. руб. в месяц, можно рассчитать годовой фонд оплаты труд:

ФОТ = 24·12· Ч0 , (х.х)

ФОТ (Вар №1)= 25·12·4 = 1200 тыс. руб;

ФОТ (Вар №2)= 25·12·4 = 1200 тыс. руб.

Страховые взносы составляют 30,2% от ФОТ. Тогда:

СВ (Вар №1)= 1200\*0,302 = 362,4 тыс. руб;

СВ (Вар №2)= 1200\*0,302 = 362,4 тыс. руб.

Амортизация представляет собой постепенный перенос стоимости основных производственных фондов (ОПФ) на стоимость вновь создаваемой продукции или услуг по мере их износа. Количественной мерой амортизации являются амортизационные отчисления, предназначенные на реновацию ОПФ.

Амортизационные отчисления на полное восстановление ОПФ (А) определяются исходя из сметной стоимости ОПФ (кабельных линий связи, аппаратуры систем передачи) и норм амортизации на полное восстановление по формуле:

,(х.х)

где - стоимость ОПФ i-го вида, руб.;

 Hi - действующие нормы амортизации на полное восстановление соответствующего вида ОПФ.

Нормы амортизации определяются в соответствии с постановлением Правительства РФ №1 «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы».

Расчет амортизационных отчислений для 1-го способа строительства ВОЛП производится в таблице.

Таблица 1.20 – Расчет амортизационных отчислений для 1-го способа строительства ВОЛП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид ОПФ | Стоимость ОПФ, тыс. руб. | Норма амортизации на полное восстановление, % | Амортизационные отчисления, тыс. руб. |
| 1 Оборудование | 4643,21 | 12,5 | 580,40 |
| 2 Линейные сооружения | 7014,17 | 6,7 | 469,95 |
| Всего | 11657,38 | - | 1050,35 |

Расчет амортизационных отчислений для 2-го способа строительства ВОЛП производится в таблице 8.8.

Таблица 1.21 – Расчет амортизационных отчислений для 2-го способа строительства ВОЛП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид ОПФ | Стоимость ОПФ, тыс. руб. | Норма амортизации на полное восстановление, % | Амортизационные отчисления, тыс. руб. |
| 1 Оборудование | 8159,58 | 12,5 | 1019,95 |
| 2 Линейные сооружения | 7014,17 | 6,7 | 469,95 |
| Всего | 15173,75 | - | 1489,90 |

Материальные затраты включают в себя расходы, связанные с приобретением вспомогательных материалов, запасных частей, топлива. Также сюда относятся затраты на оплату электроэнергии со стороны для производственных нужд.

Расходы на электроэнергию для производственныхнужд от предприятий электроснабжения определяются по потребляемой мощности и тарифам на электроэнергию по формуле

где - время действия оборудования за год, в часах

- количество оборудования определённого типа;

- мощность, потребляемая за час одним OLT, кВт; для OLT – 20 Вт/ч;

 - коэффициент полезного действия;

 - тариф на электроэнергию (Т = 2.49 руб./кВт/ч).

Произведём подсчёт расхода на электроэнергию для производственныхнужд от предприятий электроснабжения по формуле:

Прочие расходы включают выплаты процентов по краткосрочным ссудам банков; оплату консультационных, информационных, банковских и аудиторских услуг; представительские расходы, связанные с коммерческой деятельностью операторов связи; расходы на рекламу и маркетинговые исследования; затраты на аренду нежилых помещений.

Затраты на материалы и запасные части и прочие затраты определяются также укрупненно по удельному весу этих затрат на аналогичных предприятиях и составляют 7% и 9% соответственно.

Результаты расчета всех элементов эксплуатационных затрат сведены в таблицу 1.22 и 1.23 для способов строительства ВОЛП 1 и 2 соответственно.

Таблица 1.22 – Расчет эксплуатационных затрат для 1-го способа строительства ВОЛП с применением маршрутизаторов Juniper ACX2100

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статьи затрат | Сумма затрат, тыс. руб. | Удельный вес, % |
| 1 Годовой фонд оплаты труда | 1200 | 37,98 |
| 2 Страховые взносы | 362,4 | 11,47 |
| 3 Амортизация ОПФ | 1050,35 | 33,25 |
| 4 Затраты на электроэнергию | 41,07 | 1,3 |
| 5 Затраты на материалы и зап. части | 221,15 | 7 |
| 6 Прочие затраты | 284,34 | 9 |
| Итого | 3159,31 | 100 |

Таблица 1.23 – Расчет эксплуатационных затрат для 2-го способа строительства ВОЛП с применением мультиплексоров Natex FlexGain A2500

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статьи затрат | Сумма затрат, тыс. руб. | Удельный вес, % |
| 1 Годовой фонд оплаты труда | 1200 | 32,51 |
| 2 Страховые взносы | 362,4 | 9,82 |
| 3 Амортизация ОПФ | 1489,90 | 40,37 |
| 4 Затраты на электроэнергию | 47,98 | 1,3 |
| 5 Затраты на материалы и зап. части | 258,36 | 7 |
| 6 Прочие затраты | 332,17 | 9 |
| Итого | 3690,81 | 100 |

**1.3.4 Сравнение технико-экономических показателей рассмотренных способов строительства проектируемой ВОЛП**

Чтобы произвести сравнение технико-экономических показателей рассмотренных способов строительства проектируемой ВОЛП произведем расчет приведенных затрат по формуле:

 (х.х)

где Ен–нормативный коэффициент сравнительной эффективности (0,15);

Эр – эксплуатационные затраты;

К – капитальные затраты.

Рассчитаем приведенные затраты для обоих сравниваемых способов построения ВОЛП, результаты расчетов сведем в таблицу 1.24.

Таблица 1.24 – Сравнение технико-экономических показателей

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателей | Показатели, тыс.руб. |
| Вариант №1 | Вариант №2 |
| Капитальные затраты, тыс. руб. | 13004,1 | 16520,47 |
| Эксплуатационные расходы, тыс.руб. | 3159,31 | 3690,81 |
| Приведенные затраты | 5109,92 | 6168,88 |

По полученным данным найдём годовой экономический эффект от внедрения проектируемой транспортной сети по формуле:

Эгод = Зпр2 – Зпр1 (х.х)

Эгод = 6168,88 – 5109,92 = 1058,96 тыс. руб.

Результат получился положительным, таким образом, расчеты подтверждают, что экономически целесообразно использовать для реализации проекта вариант строительства транспортной сети №1, с использованием маршрутизаторов Juniper Networks серии ACX2100.

*Раздел 1.3.4 обязателен для выполнения в ВКР, так как содержит расчет экономического эффекта и позволяет сделать вывод о целесообразности данного проекта.*

**2 Теоретические аспекты интеллектуальной собственности**

В данном разделе методического пособия отражены общие вопросы технико-экономического обоснования темы ВКР для направления 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Для лучшего понимания объекта исследования в разделе представлен теоретический материал по теме интеллектуальной собственности, в том числе изложены методические подходы к оценке объектов интеллектуальной собственности. Содержится методика расчета основных элементов экономического обоснования. В практической части главы представлена одна из методик оценки объектов интеллектуальной собственности, подкрепленная наглядными примерами расчетов по каждому этапу.

Помимо базовой оценки объектов интеллектуальной собственности существует ряд вариативных направлений обоснования целесообразности внедрения результатов на практике. Они позволяют более углубленно проработать технико-экономический раздел ВКР. Данные подходы изложены в главе 3 методического пособия.

## 2.1 Сущность интеллектуальной собственности

Для начала необходимо определиться, что же относится к интеллектуальной собственности.

*Интеллектуальная собственность* – результат интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий, которым предоставляется правовая охрана. Объектами интеллектуальной собственности являются авторское право и промышленная собственность.

Основной характеристикой интеллектуальной собственности является то, что только обладатель интеллектуальной собственности, и в первую очередь автор, располагает исключительными правами на ее использование, а так же то, что никакое иное лицо не может каким-либо способом использовать интеллектуальную собственность без его разрешения.

Объекты интеллектуальной собственности подразделяются на следующие виды: литературные, художественные произведения и научные труды; исполнительская деятельность артистов, фонограммы и радиопередачи; изобретения во всех областях человеческой деятельности; научные открытия; промышленные образцы; товарные знаки, знаки обслуживания и коммерческие наименования и обозначения; пресечение недобросовестной конкуренции.

Интеллектуальная собственность включает в себя:

- авторское право;

- патентное право;

- средства индивидуализации;

- так называемые «нетрадиционные» объекты интеллектуальной собственности, в число которых входят топологии интегральных микросхем, селекционные достижения, коммерческая тайна, секреты производства (ноу-хау) и др.

Рассмотрим более подробно группу «нетрадиционных» объектов интеллектуальной собственности, с которыми чаще всего сталкиваются студенты профиля Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» при написании ВКР.

Программы для ЭВМ, базы данных и топологии интегральных микросхем являются наиболее новыми и нестандартными объектами авторского права. Все эти объекты интеллектуальной собственности охраняются, если они являются результатом творческой деятельности.

*Интегральные микросхемы.*

Под топологией интегральной микросхемы понимается зафиксированное на материальном носителе пространственно-геометрическое расположение совокупности элементов интегральной микросхемы и связей между ними. Материальными носителями топологии интегральной микросхемы могут быть бумага для чертежей, фотопленка, магнитный или оптический носитель с закодированной на нем информацией о топологии, либо сам кристалл интегральной микросхемы.

*Программы для ЭВМ.*

В соответствии с ст.1261 IVч. Гражданского кодекса, авторские права на все виды программ для ЭВМ (в том числе на операционные системы и программные комплексы), которые могут быть выражены на любом языке и в любой форме, включая исходный текст и объектный код, охраняются так же, как авторские права на произведения литературы. Программой для ЭВМ является представленная в объективной форме совокупность данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств в целях получения определенного результата, включая подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения.

*Базы данных.*

Под базой данных, как объектом интеллектуальной собственности, понимают объективную форму представления и организации совокупности данных, систематизированных таким образом, чтобы эти данные могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ.

Вышеназванные объекты интеллектуальной собственности регулируются отдельными статьями Гражданского кодекса.

## 2.2 Основные подходы к оценке интеллектуальной собственности

Выделяют три основных подхода к оценке интеллектуальной собственности:

* доходный;
* сравнительный;
* затратный.

**Доходный подход**

Использование доходного подхода осуществляется при условии возможности получения доходов (выгод) от использования интеллектуальной собственности.

Доходом от использования интеллектуальной собственности является разница за определенный период времени между денежными поступлениями и денежными выплатами (далее – денежный поток), получаемая правообладателем за предоставленное право использования интеллектуальной собственности. Основными формами денежных поступлений являются платежи за предоставленное право использования интеллектуальной собственности, например, роялти, паушальные платежи и другие.

Величина платежей за предоставленное право использования интеллектуальной собственности рассчитывается на основе наиболее вероятного значения, которое может сложиться, когда стороны сделки действуют разумно, располагая всей необходимой информацией, а на величине платежей не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства.

Основными формами выгод от использования интеллектуальной собственности являются:

* экономия затрат на производство и реализацию продукции (работ, услуг) и/или на инвестиции в основные и оборотные средства, в том числе фактическое снижение затрат, отсутствие затрат на получение права использования интеллектуальной собственности (например, отсутствие лицензионных платежей, отсутствие необходимости выделения из прибыли наиболее вероятной доли лицензиара);
* увеличение цены единицы выпускаемой продукции (работ, услуг);
* увеличение физического объема продаж выпускаемой продукции (работ, услуг);
* снижение выплат налогов и (или) иных обязательных платежей;
* сокращение платежей в счет обслуживания долга;
* снижение риска получения денежного потока от использования объекта оценки;
* улучшение временной структуры денежного потока от использования объекта оценки;
* различные комбинации указанных форм.

Выгоды от использования оцениваемой интеллектуальной собственности определяются на основе прямого сопоставления величины, риска и времени получения денежного потока от использования интеллектуальной собственности с величиной, риском и временем получения денежного потока, который получил бы правообладатель, при неиспользовании интеллектуальной собственности.

Определение рыночной стоимости интеллектуальной собственности с использованием доходного подхода осуществляется путем дисконтирования или капитализации денежных потоков от использования интеллектуальной собственности.

Для объектов оценки, приносящих за равные периоды времени денежные потоки от использования интеллектуальной собственности, не равные по величине между собой, величина стоимости определяется путем дисконтирования будущих денежных потоков от использования интеллектуальной собственности.

Определение рыночной стоимости интеллектуальной собственности, основанное на дисконтировании, включает следующие основные процедуры:

* определение величины и временной структуры денежных потоков, создаваемых использованием интеллектуальной собственности;
* определение величины соответствующей ставки дисконтирования;
* расчет рыночной стоимости интеллектуальной собственности путем дисконтирования всех денежных потоков, связанных с использованием интеллектуальной собственности.

При этом под дисконтированием понимается процесс приведения всех будущих денежных потоков от использования интеллектуальной собственности к дате проведения оценки по определенной оценщиком ставке дисконтирования.

При расчете ставки дисконтирования для денежных потоков, создаваемых оцениваемой интеллектуальной собственностью, следует учитывать: безрисковую ставку отдачи на капитал; величину премии за риск, связанный с инвестированием капитала в приобретение оцениваемой интеллектуальной собственности; ставки отдачи на капитал аналогичных по уровню риска инвестиций. При этом безрисковая ставка отдачи на капитал определяется как ставка отдачи при наименее рискованном вложении капитала (например, ставка доходности по депозитам банков высшей категории надежности или ставка доходности к погашению по государственным ценным бумагам).

Для объектов оценки, приносящих за равные периоды времени денежные потоки от использования интеллектуальной собственности, равные по величине между собой или изменяющиеся одинаковыми темпами, величина стоимости определяется путем капитализации будущих денежных потоков от использования интеллектуальной собственности.

Определение рыночной стоимости интеллектуальной собственности, основанное на капитализации, включает следующие основные процедуры:

* определение денежных потоков, создаваемых использованием интеллектуальной собственности;
* определение величины соответствующей ставки капитализации денежных потоков от использования интеллектуальной собственности;
* расчет рыночной стоимости интеллектуальной собственности путем капитализации денежных потоков от использования интеллектуальной собственности.

Под капитализацией понимается определение на дату проведения оценки стоимости всех будущих равных между собой или изменяющихся с одинаковым темпом величин денежных потоков от использования интеллектуальной собственности за равные периоды времени. Расчет производится путем деления величины денежного потока от использования интеллектуальной собственности за первый после даты проведения оценки период на определенную оценщиком соответствующую ставку капитализации.

При расчете ставки капитализации для денежных потоков, создаваемых оцениваемой интеллектуальной собственностью, следует учитывать: величину ставки дисконтирования (отдачи на капитал); наиболее вероятный темп изменения денежных потоков от использования интеллектуальной собственности и наиболее вероятное изменение ее стоимости (например, при уменьшении стоимости интеллектуальной собственности в связи с сокращением оставшегося срока ее полезного использования – учитывать возврат капитала, инвестированного в приобретение интеллектуальной собственности).

Ставка капитализации для денежных потоков, создаваемых оцениваемой интеллектуальной собственностью, может определяться путем деления величины денежного потока, создаваемого аналогичной интеллектуальной собственностью, на ее цену.

Методы доходного подхода при расчете рыночной стоимости прав на объекты интеллектуальной собственности ориентированы на определение экономических выгод, ожидаемых от его использования. Этот подход основан на определении размера прибыли, ассоциированной с оцениваемым активом, коэффициента капитализации, ставки дисконта, учитывающих степень риска, связанного с доходностью оцениваемого актива и остаточной величиной полезного срока его службы. Доходный подход основан на методах: прямой капитализации доходов; дисконтирования будущих денежных потоков; преимущества в прибыли; выигрыша в себестоимости, освобождения от уплаты роялти сторонним организациям и лицам (таблица 2.1).

Использование доходного подхода, как видно из таблицы 1, осуществляется комплексно, то есть сочетанием методов. При этом методы выделения эффектов, реальных и условных, в единой оценочной технологии сочетаются с методами расчета стоимости актива. Наиболее часто в оценке интеллектуальной собственности применяется метод оценки прав на ОИС методом DCF (Приложение 1).

Таблица 2.1 - Методы доходного подхода при оценке интеллектуальной собственности и нематериальных активов



**Сравнительный подход**

Использование сравнительного подхода осуществляется при наличии достоверной и доступной информации о ценах аналогов объекта оценки (далее – аналог) и действительных условиях сделок с ними. При этом может использоваться информация о ценах сделок, предложений и спроса.

Определение рыночной стоимости интеллектуальной собственности с использованием сравнительного подхода осуществляется путем корректировки цен аналогов, сглаживающей их отличие от оцениваемой интеллектуальной собственности.

Определение рыночной стоимости с использованием сравнительного подхода включает следующие основные процедуры:

* определение элементов, по которым осуществляется сравнение объекта оценки с аналогами (далее – элементов сравнения);
* определение по каждому из элементов сравнения характера и степени отличий каждого аналога от оцениваемой интеллектуальной собственности;
* определение по каждому из элементов сравнения корректировок цен аналогов, соответствующих характеру и степени отличий каждого аналога от оцениваемой интеллектуальной собственности;
* корректировка по каждому из элементов сравнения цен каждого аналога, сглаживающая их отличия от оцениваемой интеллектуальной собственности;
* расчет рыночной стоимости интеллектуальной собственности путем обоснованного обобщения скорректированных цен аналогов.

К элементам сравнения относятся факторы стоимости объекта оценки (факторы, изменение которых влияет на рыночную стоимость объекта оценки) и сложившиеся на рынке характеристики сделок с интеллектуальной собственностью.

Наиболее важными элементами сравнения, как правило, являются:

* объем оцениваемых имущественных прав на объекты интеллектуальной собственности;
* условия финансирования сделок с интеллектуальной собственностью (соотношение собственных и заемных средств, условия предоставления заемных средств);
* изменение цен на интеллектуальную собственность за период с даты заключения сделки с аналогом до даты проведения оценки;
* отрасль, в которой были или будут использованы объекты интеллектуальной собственности;
* территория, на которую распространяется действие предоставляемых прав;
* физические, функциональные, технологические, экономические характеристики аналогичных с оцениваемым объектом;
* спрос на продукцию, которая может производиться или реализовываться с использованием интеллектуальной собственности;
* наличие конкурирующих предложений;
* относительный объем реализации продукции (работ, услуг), произведенной с использованием интеллектуальной собственности;
* срок полезного использования интеллектуальной собственности;
* уровень затрат на освоение интеллектуальной собственности;
* условия платежа при совершении сделок с интеллектуальной собственностью;
* обстоятельства совершения сделок с интеллектуальной собственностью.

Величины корректировок цен определяются, как правило, следующими способами:

* прямым попарным сопоставлением цен аналогов, отличающихся друг от друга только по одному элементу сравнения, и определением на базе полученной таким образом информации корректировки по данному элементу сравнения;
* прямым попарным сопоставлением дохода (выгоды) двух аналогов, отличающихся друг от друга только по одному элементу сравнения, и определения путем капитализации разницы в доходах корректировки по данному элементу сравнения;
* путем определения затрат, связанных с изменением характеристики элемента сравнения, по которому аналог отличается от объекта оценки;
* экспертным обоснованием корректировок цен аналогов.

Подход на основе сравнительного анализа продаж, или рыночный подход, основан на принципе эффективно функционирующего рынка, на котором инвесторы покупают и продают аналогичного типа активы, принимая независимые индивидуальные решения. Данные по аналогичным сделкам сравниваются с оцениваемым активом.

Экономические преимущества и недостатки оцениваемого актива по сравнению с выбранными аналогами учитываются посредством введения соответствующих поправок. Вводятся поправки, учитывающие качественные различия между оцениваемым активом и его аналогами, в том числе по уровню научно-технической значимости.

**Затратный подход**

Затратный подход к оценке интеллектуальной собственности основан на определении затрат, необходимых для восстановления или замещения объекта оценки с учетом его износа. Определение рыночной стоимости с использованием затратного подхода включает следующие основные процедуры:

* определение суммы затрат на создание нового объекта, аналогичного объекту оценки;
* определение величины износа объекта оценки по отношению к новому аналогичному объекту оценки;
* расчет рыночной стоимости объекта оценки путем вычитания из суммы затрат на создание нового объекта, аналогичного объекту оценки, величины износа объекта оценки.

Сумма затрат на создание нового объекта, аналогичного объекту оценки, включает в себя прямые и косвенные затраты, связанные с созданием интеллектуальной собственности и приведением ее в состояние, пригодное к использованию, а также прибыль инвестора – величину наиболее вероятного вознаграждения за инвестирование капитала в создание интеллектуальной собственности.

Сумма затрат на создание нового объекта, аналогичного оцениваемому объекту интеллектуальной собственности, может быть определена путем индексации фактически понесенных в прошлом правообладателем затрат на создание оцениваемого объекта интеллектуальной собственности или путем калькулирования в ценах и тарифах, действующих на дату оценки, всех ресурсов (элементов затрат), необходимых для создания аналогичного объекта интеллектуальной собственности. При проведении индексации следует руководствоваться индексами изменения цен по элементам затрат. При отсутствии доступной достоверной информации об индексах изменения цен по элементам затрат возможно использование индексов изменения цен по соответствующим отраслям промышленности или других соответствующих индексов.

Прибыль инвестора может быть рассчитана исходя из ставок отдачи на капитал при его наиболее вероятном аналогичном по уровню риска инвестировании и периода времени, необходимого для создания оцениваемой интеллектуальной собственности.

Износ интеллектуальной собственности в целом может определяться на основе оценки срока полезного использования нового объекта, аналогичного объекту оценки, и оставшегося срока полезного использования существующего объекта оценки. При этом срок полезного использования интеллектуальной собственности может определяться как срок, в течение которого право на использование интеллектуальной собственности может быть передано по договору или как срок, в течение которого интеллектуальная собственность может быть использована в собственном производстве (бизнесе) правообладателя.

Методы затратного подхода используются для целей инвентаризации созданных и/или приобретенных объектов интеллектуальной собственности, балансового учета в действующем предприятии, а также для определения минимальной цены лицензии на передачу прав использования оцениваемой интеллектуальной собственности, ниже которой сделка для ее правообладателя становится невыгодной. Здесь мы используем методы начальных затрат, восстановительной стоимости и стоимости замещения, которые в связи с ограниченностью объема статьи не приводятся.

Применение того или иного подхода к оценке, в первую очередь, зависит от того, какой именно нематериальный актив или объект интеллектуальной собственности оценивается (таблица 2.2) и каковы его реальные условия и перспективы использования в рыночных структурах.

Таблица 2.2 - Рекомендуемые подходы к оценке НМА и объектов интеллектуальной собственности



## 2.3 Оценка объекта интеллектуальной собственности

Оценка объекта интеллектуальной собственности в упрощенном виде представляет собой расчет себестоимость и цены конечного продукта и предполагает выполнение следующих этапов:

1. Составление плана по разработке программного продукта;
2. Расчет трудоемкости и длительности работ;
3. Расчет себестоимости программного продукта;
4. Расчет цены программного продукта.

Рассмотрим каждый этап подробнее. Рекомендуется обратить внимание на приведенные примеры и практические расчеты.

***1 Составление плана по разработке программного продукта***

Перечень основных этапов и их содержания учащийся определяет в соответствии с темой и заданием на ВКР. При этом этапы необходимо максимально детализировать: чем подробнее перечислены работы по этапам, тем с большей достоверностью будут обоснованы объемы работ, сроки и стоимость разработки. Особое внимание должно быть уделено логическому упорядочению последовательности выполнения отдельных видов работ с учетом смыслового содержания каждого вида и взаимосвязи между всеми видами работ. Целесообразно выявлять возможности параллельного выполнения отдельных видов работ, что позволит существенно сократить общий срок разработки программного продукта.

План разработки программного продукта может быть представлен в виде таблицы (таблица 2.3).

Таблица 2.3 - План разработки программного продукта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование этапов и видов работ | Исполнитель(должность,квалификация) | Количество исполнителей | Трудоемкость, человеко-дни,   |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

При заполнении данной таблицы необходимо руководствоваться типовым перечнем этапов и видов работ, выполняемых при разработке программного продукта (Приложение 2). В зависимости от характера и сложности темы исключаются или дополняются этапы или виды работ, уточняется их содержание, разделение или совмещение. Эти вопросы должны решаться совместно с руководителем ВКР.

***2 Расчет трудоемкости и длительности работ***

Наиболее сложной и ответственной частью составления плана разработки программного продукта является расчет трудоемкости этапов и работ (графа 5 таблица 2.3). При необходимости могут быть использованы дополнительные таблицы.

Основными методами определения трудоемкости являются система аналогов, метод прямого счета и метод экспертных оценок. Примерные соотношения трудоемкости этапов и работ даны в приложениях 3-5. При прямом счете трудоемкость обосновывается руководителем совместно с дипломником. Поскольку трудоемкость этапов и видов работ носит вероятный характер, то более предпочтительным является метод экспертных оценок.

При этом методе для каждой работы экспертным путем предварительно устанавливаются три оценки трудоемкости:

а) минимально возможная или оптимистическая оценка (), т.е. минимально необходимое время (соответствует благоприятным условиям) выполнения работы;

б) наиболее вероятная оценка (), т.е. время выполнения работы при типичных условиях для данного вида работ;

в) максимально возможная или пессимистическая оценка (), т.е. максимально необходимое время (соответствует неблагоприятным условиям)

выполнения работы.

По этим оценкам определяется оптимальное время () выполнения работы:

   (2.1)

Для характеристики степени неопределенности выполнения работы за оптимальное время () целесообразно исчислить дисперсию предварительных оценок трудоемкости работы. *Если* дисперсия мала (незначительна по величине), то степень достоверности выполнения работы в ожидаемый срок велика. И, наоборот, если дисперсия велика (существенно отличается от нуля), то вероятность выполнения работы в ожидаемое время мала. В этом случае необходимо провести тщательный анализ содержания, места и роли данной работы во всем комплексе работ и уточнить оценки , .

При расчете ожидаемого времени () можно ограничиться использованием только двух предварительных оценок времени выполнения работы ( и ), например, когда наиболее вероятную оценку () выполнения работы затруднительно обосновать. В этом случае  и могут быть сформированы оценками мнений научного руководителя и студента (автора).

Тогда ожидаемое время () определяется по этим двум оценкам трудоемкости по формуле:

  (2.2)

Расчет трудоемкости работ методом экспертных оценок (округленные до целых чисел) целесообразно представить в табличной форме. В качестве основы может использована форма таблицы 2.4.

Таблица 2.4 - Оценка трудоемкости отдельных видов работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Видработы | Оценки трудоемкости | Расчетные величины |
|  |  |  |  | (дисперсия) |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

\*Определение трудоёмкости может быть использовано для дальнейшего расчета суммы основной заработной платы.

***Пример выполнения расчетов***

Процесс разработки *программного продукта* разбит на несколько этапов:

1. анализ поставленной задачи;
2. проектирование;
3. прототипирование;
4. сборка;
5. программирование;
6. тестирование и отладка;
7. внедрение.

Первый этап включает в себя анализ поставленной задачи и требований, предъявляемых к программе, поиск необходимой информации в Интернете и в других источниках.

Второй этап – проектирование архитектуры системы.

Третий этап – подбор компонентов устройства и создание прототипипа системы.

Четвертый этап – сборка электронного устройства и реализация программы на языке программирования.

Процесс отладки необходим для нахождения ошибок, не найденных на предыдущих этапах разработки, а процесс тестирования – позволяет, с достаточной вероятностью, удостоверится в том, что программный продукт удовлетворяет требованиям, выработанным для него на этапе проектирования.

Последний этап – внедрение, включающий в себя монтаж системы на входную дверь офиса, внесение сотрудников в базу данных и обучение сотрудников пользованию системой.

Далее для каждого из этапов определены три величины:

– наименее возможная величина затрат, ai;

– наиболее вероятная величина затрат, mi;

– наиболее возможная величина затрат, bi;

На основании экспертных оценок средняя величина для ai, mi и bi определяется по формуле (2.2):

 (2.3)

где  – среднее время, полученное на основании экспертных оценок;

 – оценка затрат времени, данная руководителем;

 – оценка затрат времени, данная автором проекта.

Результаты расчета средней оценки затрат времени на разработку программного продукта приведены в таблице 2.5 (оценка производится в днях).

Таблица 2.5 – Время, затраченное на разработку программного продукта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этапы разработкипрограммного продукта | Наименеевозможнаявеличина затрат (ai), дни | Наиболее вероятнаявеличина затрат (mi), дни | Наиболеевозможнаявеличина затрат (bi), дни |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 Анализ поставленной задачи | 1 | 1,5 | **1,3** | 1,5 | 3 | **2,4** | 2 | 4 | **3,2** |
| 2 Проектирование | 2 | 3 | **2,6** | 3 | 5 | **4,2** | 4,5 | 6 | **5,4** |
| 3 Прототипирование | 0,75 | 1 | **0,9** | 1 | 2 | **1,6** | 2 | 3 | **2,6** |
| 4 Сборка | 1 | 2 | **1,6** | 2 | 3 | **2,6** | 3 | 4,5 | **3,9** |
| 5 Программирование | 1,5 | 2,5 | **2,1** | 2 | 4 | **3,2** | 4 | 6 | **5,2** |
| 6 Тестирование и отладка | 0,75 | 1 | **0,9** | 1 | 1,5 | **1,3** | 1,5 | 2 | **1,8** |
| 7 Внедрение | 0,5 | 0,75 | **0,65** | 0,75 | 1 | **0,9** | 1,5 | 2 | **1,8** |

На основе средних оценок рассчитываются математическое ожидание и отклонение по каждому этапу разработки программного продукта. Формула расчета математического ожидания для i-ro этапа:

, (2.4)

где  – математическое ожидание для i-гo этапа;

– средние значения.

Стандартное отклонение для каждого этапа разработки программного продукта определяется по формуле:

, (2.5)

где Gi – стандартное отклонение по i-му этапу.

Зная математическое ожидание по каждому этапу, рассчитывается общая величина математического ожидания в целом по программному средству:

, (2.6)

где МО – общая величина математического ожидания.

Стандартное отклонение G в целом по программному средству рассчитывается по следующей формуле:

, (2.7)

где G –стандартное отклонение;

Gi – стандартное отклонение по i-му этапу.

На основе расчетов математического ожидания (2.4) и стандартного отклонения (2.5) рассчитывается коэффициент вариации – коэффициент согласованности мнения экспертов. Коэффициент вариации рассчитывается по формуле:

 , (2.8)

где yi – коэффициент вариации по i-му этапу.

Теперь можно произвести расчеты на основе таблицы 2.5 и формул (2.4 – 2.8) и свести эти расчеты в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 – Затраты на разработку программного продукта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Этапыразработкипрограммногопродукта | Средняя величина затрат по этапам, дни | Матем. ожидание (МОi, дни)  | Станд. Отклонение (Gi, дни)  | Коэффициент вариации (vi) |
| Наименее возможная величиназатрат(ai, дни) | Наиболеевероятнаявеличиназатрат(mi, дни) | Наиболеевозможнаявеличиназатрат(bi, дни) |
| 1 Анализ поставленной задачи | 1,3 | 2,4 | 3,2 | **2,35** | 0,32 | 0,14 |
| 2 Проектирование | 2,6 | 4,2 | 5,4 | **4,13** | 0,47 | 0,11 |
| 3 Прототипирование | 0,9 | 1,6 | 2,6 | **1,65** | 0,28 | 0,17 |
| 4 Сборка | 1,6 | 2,6 | 3,9 | **2,65** | 0,38 | 0,14 |
| 5 Программирование | 2,1 | 3,2 | 5,2 | **3,35** | 0,52 | 0,15 |
| 6 Тестирование и отладка | 0,9 | 1,3 | 1,8 | **1,32** | 0,15 | 0,11 |
| 7 Внедрение | 0,65 | 0,9 | 1,8 | **1,01** | 0,19 | 0,19 |
| Итого | 10,05 | 16,2 | 23,9 | **16,46** | 2,31 | 0,14 |

Коэффициент вариации равен 0,14 и не превосходит **0,33**. Поэтому мнения экспертов считают согласованными (данный вывод обязателен для обоснования проведенных расчетов)

***3 Расчет себестоимости программного продукта***

Себестоимость программного продукта – это все виды затрат, понесённые при разработке продукта. Себестоимость включает в себя:

* затраты на материалы;
* трудовые затраты;
* амортизацию основных средств;
* прочие (накладные расходы, затраты сторонних организаций и т.д.).

Чтобы определить себестоимость разработки программного продукта применяется метод экспертных оценок. Данный метод заключается в следующем: оценка затрат производится несколькими экспертами на основании собственного опыта и знаний. В данном случае в качестве экспертов выступают автор проекта и руководитель. Использование данного метода оправдано, так как процесс написания программы является творческим и поэтому сложно ввести нормативы для оценки затрат.

Для расчета себестоимости программного продукта можно выделить две основных формулы, которые применяются в зависимости от вида работ и потребности в интернет-ресурсах (формулы 2.9, 2.10):

  (2.9)

где  - среднемесячная заработная плата разработчика программы;

  - территориальный коэффициент, (для НСО);

  - коэффициент премии ;

*k* - коэффициент, учитывающий страховые взносы (фонды пенсионного, социального и медицинского страхования);

 *m* - количество рабочих дней в месяце, *m* = [21÷23];

 - время, затраченное разработчиком на создание программы, дней;

 - коэффициент, учитывающий накладные расходы (отопление, освещение, уборка и т. д.), Кн = [0,4 ÷ 2.0];

 - время, затраченное на разработку программы с использованием персонального компьютера, дней;

 - стоимость одного часа машинного времени;

*8* – количество рабочих часов в день.

* для расчета себестоимости программного продукта в виде интернет-сайта, приложения рекомендуется использоваться данную формулу:

 (2.10)

где  - среднемесячная заработная плата разработчика программы;

  - территориальный коэффициент, (для НСО);

  - коэффициент премии ;

*k* - коэффициент, учитывающий страховые взносы (фонды пенсионного, социального и медицинского страхования), *k=1,3*

 *m* - количество рабочих дней в месяце, *m* = [21÷23];

 - коэффициент, учитывающий накладные расходы (отопление, освещение, уборка и т. д.), Кн = [0,4 ÷ 2.0];

 - время, затраченное разработчиком на разработку требований к программе, т.е. подготовительное время, которое необходимо потратить, чтобы преступить к написанию программы и отладки программы, чел./дни;

 – сборка устройства, составление алгоритма в программе, время, затраченное на написание и отладку программы, чел./дни;

 – время, затраченное на разработку программы с использованием машинного времени, чел./дни;

 – время работы в сети интернет, дни;

 - стоимость 1 часа работы в сети интернет, Стоимость работы в сети Internet оценивается по входящему трафику (количество мегабайт информации, либо через абонентскую плату).

 - стоимость одного часа машинного времени.

*8* – количество рабочих часов в день.

Выбор формулы для расчета себестоимости программного продукта предоставляется студенту, поскольку каждая работа имеет свои отличительные характеристики.

Для расчета стоимости одного часа машинного времени необходимо определить затраты на эксплуатацию ПК за год.

, (2.11)

где *См* – стоимость одного часа машинного времени;

*Тобщ*– общее время работы компьютера в год;

*Зэл*– затраты на электроэнергию за год работы;

*За*– амортизационные отчисления;

*Зкомпл*– затраты на комплектующие материалы;

*Зпр*– прочие расходы.

***Пример выполнения расчетов***

Ранее упоминалось, что процесс разработки программного продукта разбит на несколько этапов: анализ поставленной задачи; проектирование; прототипирование; сборка; программирование; тестирование и отладка; внедрение.

Так как данный продукт представляет собой затраты времени и затраты на интеллектуальный труд разработчика, то целесообразно произвести расчеты себестоимости программного продукта.

Себестоимость программного продукта определяется по формуле (2.10):

где  - среднемесячная заработная плата разработчика программы,

 З = 35000;

  - территориальный коэффициент, (для НСО);

  - коэффициент премии ;

*k* - коэффициент, учитывающий страховые взносы (фонды пенсионного, социального и медицинского страхования), *k=*1,3;

 *m* - количество рабочих дней в месяце, *m* = 22;

 - коэффициент, учитывающий накладные расходы (отопление, освещение, уборка и т. д.), Кн = 0,5;

 - время, затраченное разработчиком на разработку требований к программе, т.е. подготовительное время, которое необходимо потратить, чтобы преступить к написанию программы и отладки программы, чел./дни;

 – сборка устройства, составление алгоритма в программе, время, затраченное на написание и отладку программы, чел./дни;

 – время, затраченное на разработку программы с использованием машинного времени, чел./дни;

 – время работы в сети интернет, дни;

 - стоимость 1 часа работы в сети интернет, Стоимость работы в сети Internet оценивается через абонентскую плату.

 - стоимость одного часа машинного времени.

Для расчета стоимости одного часа машинного времени необходимо определить затраты на эксплуатацию ПК за год по формуле (2.11).



Общее время работы компьютера за год составляет:

Тобщ = 22 \* 12 \* 8 = 2112 часов.

Затраты на электроэнергию за год работы (на данный момент тариф Сэл составляет 2,49 руб. за кВт-ч):

 (2.12)

где Р - потребляемая мощность компьютера по паспортным данным в час, в среднем Р составляет: 450 Вт\*ч.

По формуле (2.12) затраты на электроэнергию за год работы составляют:

Зэл = 2112\*2,49\*0,45 = 2366,5 руб.

Амортизационные отчисления в год определяются как процент отчисления на амортизацию от первоначальной стоимости основных производственных фондов. Процент отчисления на амортизацию (Пр) согласно статьи 258 НК РФ составляет 34-50% от первоначальной стоимости ПК (компьютер относится ко второй группе имущества со сроком полезного использования свыше 2 лет до 3 лет включительно). (Не рассчитывается, если стоимость оборудования менее 40 тыс. руб.).

  (2.13)

Предположим, что стоимость ПК составляет 20 тыс.руб. Следовательно, стоимость будет списана единоразово на «Коммерческие и управленческие расходы». Затраты на ПК составят:



Примем затраты на комплектующие материалы:

*Зкомпл* = 3000 руб.

Прочие расходы составляют 5% от общей суммы затрат:

  (2.14)

По формуле (2.14) прочие расходы равны:

*Зпр* = = 1335,07 руб.

Согласно формуле (2.11), стоимость одного часа машинного времени рассчитывается.

См = = 12,64 руб.

Стоимость 1 часа работы в сети интернет определим через затраты на абонентскую плату. В среднем, тариф на услуги интернет составляет 650-700 руб. в месяц, следовательно:

Заключительным этапом является распределением ранее рассчитанной трудоемкости (таблица 3.4) по 4 направлениям:

* t1 включает первые три этапа: анализ поставленной задачи, проектирование и прототипирование:

t1 = 2,35+4,13+1,65=8,13 дни

* t2 включает этапы: сборка, программирование, тестирование и отладка и внедрение:

t2 = 5,65+3,35+1,32+1,01=8,32 дни

* t3 включает этапы работы ПК для разработки программы:

t3 = 14,11 дни

* t4 включает этапы использования интернета для разработки программы:

t4 = 9,1 дни

Таким образом, мы имеем все необходимые данные для расчета себестоимости программного продукта:

= 66875,5 руб.

***4 Расчет цены программного продукта***

В случае, если программный продукт может быть реализован на рынке, следует рассчитать цену по формуле (2.15):

 (2.15)

где *С* – себестоимость разработки программы (согласно формулы 1 находится), руб.;

*Р* – рентабельность, руб.

Определим цену программного продукта, при условии что значение рентабельности равно 20%:

Цена с учетом налога на добавленную стоимость находится по формуле (2.16):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2.16) |

где *Ц* – цена программного продукта;

 – коэффициент, учитывающий ставку налога на добавленную стоимость (НДС), .

Цена с учетом налога на добавленную стоимость составит:

Цндс = 79050,66\*1,18 = 93279,77 руб.

**3 Экономическое обоснование целесообразности разработки программного продукта (в примерах)**

**3.1 Определение эффекта от разработки программного продукта – веб-сайта компании (пример)**

Эффект характеризуется экономией рабочего времени при использовании программного продукта. При использовании данной программы автоматизируются стандартные и повседневные операции, что позволяет экономить денежные средства и сокращать время для решения повседневных задач.

Экономия трудозатрат рассчитывается по формуле (3.1):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3.1)  |

где  – экономия трудозатрат k-ой выполняемой операции;

 – трудоемкость выполнения операций без программы;

– трудоемкость выполнения операций с программой.

Размещение интернет-сайта предприятия даст эффект, как для конечного пользователя, так и для самой фирмы.

Рассмотрим положительные и отрицательные стороны. Для клиентов эффектом будет экономия времени. Появляется возможность получить необходимую информацию о предприятии, без непосредственного выезда в офис и обращению к персоналу, например, по телефону. А это экономит время персонала по обслуживанию клиентов. Также в магазине осуществляется такая функция, как заказ продукции через интернет: пользователь выбирает необходимое наименование товара, его количество, заполняет форму и отправляет заказ. В службу заказа приходит письмо на почту с характеристиками требуемой услуги.

Таким образом, компания условно делит свою деятельность на 2 направления: оптовая и розничная продажа товара.

Затраты времени, приходящиеся на выполнение работ и экономия затрат времени приводятся в форме таблицы 3.1. Для определения экономии вводятся следующие допущения:

* время на решение одной операции = 1 час;
* степень автоматизации оценивается в 60%.

Таблица 3.1 – Затраты времени, приходящиеся на выполнение работ и экономия затрат времени в месяц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Задача (к) | Затраты времениtруч к,часы | Затраты времениtавт к,часы | Экономия трудозатрат Δtк,часып.2-п.3 | Частота выполнения операции в месяц,S | Общая экономияс учетом частоты выполнения операциип.4\*п.5 |
| Информация об услугах | 1,0 | 0,4 | 0,6 | 10,0 | 6,0 |
| Поиск клиентов | 3,0 | 1,2 | 1,8 | 13,0 | 23,4 |
| Оформление заказов | 3,0 | 1,2 | 1,8 | 8,0 | 14,4 |
| Завершение сделки | 2,0 | 0,8 | 1,2 | 5,0 | 6,0 |
| Итого | - | - | - | - | 49,8 |

В результате внедрения программы высвобождается дополнительное рабочее время в месяц. Условная экономия численности характеризует уменьшение потребности в трудовых ресурсах. Рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (3.2) |

где – экономия трудозатрат в месяц, час;

*ФРВ* – фонд рабочего времени, равный 1970 часам в год;

– коэффициент отпусков,  = 1,08;

По формуле (3.2) находим условную экономию численности:



Зная условную экономию численности, рассчитывается экономия по оплате труда с учетом страховых взносов:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (3.3) |

где – условная экономия по оплате труда, руб.;

– условная экономия численности, ед.;

З – среднемесячная заработная плата, руб.;

– коэффициент, учитывающий отчисления во внебюджетные фонды (1,30).

 - районный коэффициент (1,2).

По формуле (3.2) находим годовую экономию по оплате труда с учетом страховых взносов:

руб.

Срок окупаемости затрат на приобретение программного продукта пользователем вычисляется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| , |  (3.4) |

где − себестоимость разработанного продукта;

 − условная экономия по оплате труда.

года

Таким образом, вложенные средства в разработку данного продукта окупятся через 4 месяца. Расчёты показывают, что реализация данной программы экономически обосновано – появляется условная экономия численности, следовательно, возникает экономия по оплате труда.

**3.2 Расчет экономического эффекта от использования программного продукта – Автоматизация пропускной системы (пример)**

Результаты расчета о временных затратах на выполнение алгоритма работы КПП до внедрения автоматизированного программного средства приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Оценка затрат времени на выполнение алгоритма работы КПП до внедрения автоматизированного программного средства

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шаг | Описание процессов | Время, сек. |
| 1 | Охранник анализирует номер въезжающего автомобиля | 4 |
| 2 | Открытие рукописного журнала  | 3 |
| 3 | Поиск номера в списке, проверка и сопоставление номера со списком одобренных к проезду автомобильных номеров | 22 |
| 4 | Открытие проезда для автомобиля, если имеется разрешение  | 2 |
| 5 | Запись в журнале: дата, время и номер проехавшего автомобиля | 27 |
|  | Итого | 58 |

Результаты расчета о затратах времени на выполнение алгоритма работы КПП после внедрения системы «AutoKey» приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.3 - Оценка затрат времени на выполнение алгоритма работы КПП после внедрения автоматизированного программного средства

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шаг | Описание | Время, сек. |
| 1 | Охранник анализирует номер въезжающего автомобиля. | 4 |
| 2 | Включение планшета (либо любое другое устройство, использующее Android). | 3 |
| 3 | В строке поиска ввод номера, поиск в списке. На экране показан статус проезда найденного номера. | 3 |
| 4 | Открытие проезда для автомобиля, если имеется разрешение | 2 |
| 5 | Нажатие на одну из кнопок позволяет принять решение о пропуске или отказе данному автомобилю. Запись автоматический заносится в электронный журнал | 2 |
|  | Итого | 14 |

Экономия времени при пропуске одного автомобиля составляет:

ΔT1=44 с.

Определим общую экономию времени:

 , (3.5)

где ΔT1 – экономия времени при пропуске одного автомобиля;

n – среднее количество автомобилей, проезжающих через КПП за день.

Метод наблюдения позволил определить среднее количество автомобилей за день: 200 ед. Соответственно экономия времени за день составляет:

 

Общая экономия времени за месяц составляет:

 

По формуле (3.2) определим условную экономию численности персонала:

 ,

По формуле (3.3) находим годовую экономию по оплате труда с учетом страховых взносов:

 руб.

Таким образом, при использовании разрабатываемого программного продукта, на производстве происходит условная экономия численности персонала, равная 0,38 шт.ед., а также условная экономия денежных средств в размере 248976 рублей в год. Использование данного программного средства позволяет значительно повысить эффективность контрольно-пропускных пунктов, что положительно сказывается на производственном процессе предприятия.

**3.3 Оценка конкурентоспособности программного продукта (пример)**

Оценка конкурентоспособности программного продукта выполняется в несколько этапов:

1. Анализ конкурентных преимуществ;
2. Определение весомости параметров;
3. Определение степени согласованности мнений экспертов;
4. Формирование итогового результата.

**Анализ конкурентных преимуществ**

После расчета себестоимости и цены программного продукта, необходимо проанализировать рынок конкурентов по данному направлению и выявить конкурентные преимущества авторского продукта.

Анализ рыночной ситуации показал, что на рынке г. Новосибирск имеется 3 аналога авторского приложения. Аналогами являются программные продукты фирмы 1С, а именно:

1. БИТ.Стандарт;
2. 1С: Консолидация 8;
3. 1С: УПП 8.

С помощью методики анализа потребительских характеристик товаров (услуг) проведем сравнительный анализ авторского приложения с его аналогами и занесем результаты в таблицу 3.4. Цена авторского приложения была определена ранее на основании изложенной методики в главе 3. Цены приложений-конкурентов представлены на основании анализа данных из официальных источников - сайт компании.

В качестве параметров, оказывающих влияние на уровень конкурентоспособности продукции, были выделены следующие:

1. цена;
2. контроль лимитов по бюджету;
3. модуль загрузки скан-копий документов;
4. отчёт по бюджетам и остаткам;
5. способность выгружать в файл списки и отчеты;
6. отчет по корректировкам и предупреждениям;
7. доступ к приложению с любого компьютера, имеющего выход в сеть интернет.

Таблица 3.4 – Сравнительная характеристика аналогов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Параметры сравнения | Программы |
| Авторское приложение | БИТ.Стандарт | 1С: Консоли-дация 8 | 1С: УПП 8 |
| 1 | Цена, руб. | **46349,57** | 50000 | 84000 | 186000 |
| 2 | Контроль лимитов по бюджету | + | + | + | + |
| 3 | Модуль загрузки скан-копий документов | + | + | + | + |
| 4 | Отчёт по бюджетам и остаткам | + | + | + | + |
| 5 | Способность выгружать в файл списки и отчеты | + | + | + | + |
| 6 | Отчет по корректировкам и предупреждениям | + | – | – | – |
| 7 | Доступ к приложению с любого компьютера, имеющего выход в сеть интернет | + | – | – | – |

Как показал анализ сайта товара-конкурента, указанная цена не является окончательной и требуется корректировка:

* для программы БИТ.Стандарт необходимо приобрести «Бухгалтерия предприятия 8 версия ПРОФ», которое стоит 13000 рублей на одно рабочее месте; на остальные рабочие места требуются дополнительные лицензии, цена которых составляет 6300 рублей.
* для 1С: Консолидация 8 и 1С: УПП 8 необходимо приобрести дополнительные лицензии на каждое рабочее место по 6300 рублей за каждую.

Отразим дополнительные расходы в таблице 3.5 при организации четырех рабочих мест.

Таблица 3.5 – Стоимость программных продуктов с учетом расходов на дополнительные виды услуг

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры сравнения | Программы |
| Авторское приложение | БИТ. Стандарт | 1С:Консоли-дация 8 | 1С: УПП 8 |
| Цена, руб. | 46349,57 | 50000 | 84000 | 186000 |
| Дополнительные расходы на установку, руб. | – | 31900 | 18900 | 18900 |
| Итого | 46349,57 | 81900 | 102900 | 204900 |

**Определение весомости параметров**

Коэффициент весомости определяется экспертным путем, т.е. путем опроса экспертов или потенциальных покупателей. Для расчета коэффициента весомости каждого показателя (КВ) проводится опрос. Для заполнения анкеты используется метод предпочтений, когда наиболее важным признакам присваивается цифра 1, далее 2, 3 и т.д. (столбец 2 таблицы 3.6). Далее определяется ранг, то есть место, которое занимает показатель, по мнению эксперта (столбец 3 таблицы 3.6). И заключительным этапом рассчитаем весомости показателей (*B*) для первого эксперта по формуле (3.6) и результат занесем в последний столбец таблицы 3.6.

|  |  |
| --- | --- |
| , | (3.6) |

где *Bi* – весомость оцениваемого параметра;

 *n* – количество сравниваемых параметров;

 *Pi* – ранг.

Таблица 3.6 – Расчет весомостей по мнения первого эксперта

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №параметра | Номер показателя по важности | Ранг,Pi | Весомость,Bi |
| 1 | 1 | 1 | 7 |
| 2 | 2 | 3 | 5 |
| 3 | 4 | 7 | 1 |
| 4 | 3 | 5,5 | 2,5 |
| 5 | 3 | 5,5 | 2,5 |
| 6 | 2 | 3 | 5 |
| 7 | 2 | 3 | 5 |

Оценки весомости показателей каждого из экспертов заносятся в итоговую таблицу 3.7. В таблице выполнен расчет коэффициента весомости (КBi), который показывает, какую долю занимает каждый показатель в общей совокупности.

Таблица 3.7 – Результаты расчета коэффициента весомости, квадрата отклонения и коэффициента одинаковых повторений

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пар-ра | Эксперты | Сумма весомостей, Вij | Коэф-т весомости,КBi |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 7 | 7 | 5,5 | 7 | 7 | 33,5 | 0,2393 |
| 2 | 5 | 5 | 3 | 5,5 | 4,5 | 23,0 | 0,1643 |
| 3 | 1 | 5 | 1 | 3,5 | 2,5 | 13,0 | 0,0929 |
| 4 | 2,5 | 2,5 | 3 | 2 | 1 | 11,0 | 0,0786 |
| 5 | 2,5 | 1 | 5,5 | 1 | 2,5 | 12,5 | 0,0893 |
| 6 | 5 | 5 | 3 | 3,5 | 4,5 | 21,0 | 0,1500 |
| 7 | 5 | 2,5 | 7 | 5,5 | 6 | 26,0 | 0,1857 |
| Итого | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 140,0 | 1,00 |

**Определение степени согласованности мнений экспертов**

Разработанные коэффициенты весомости в таблице 3.7 можно использовать в практических расчетах, если мнения экспертов являются согласованными. Согласованность экспертов определяется с помощью коэффициента конкордации.

Коэффициент конкордации определяется по формуле:

 , (3.7)

где m – количество экспертов;

 n – количество факторов, подлежащих оценке;

 Tj – показатель связанных рангов.

Квадрат отклонения (S) рассчитывается по формуле:

  (3.8)

Количество одинаковых рангов, назначенных экспертами j-му признаку, по формуле:

 , (3.9)

где h - количество одинаковых повторений.

Коэффициент может принимать значения в пределах от 0 до 1. При полной согласованности мнений экспертов коэффициент конкордации равен единице при полном разногласии – нулю. Наиболее реальным является случай частичной согласованности мнений экспертов.

По мере увеличения согласованности мнений экспертов коэффициент конкордации возрастает и в пределе стремится к единице. Однако даже если он равен или близок к нулю, не всегда имеет место полное разногласие. Среди экспертов могут быть группы с хорошо согласованными мнениями, но мнения эти – противоположны и в общей массе нейтрализуют друг друга. В таком случае следует проделать кластерный или комбинированный анализ для выявления этих групп.

Расчет квадрата отклонения и количества одинаковых рангов представлен в таблице 3.8

Таблица 3.8 – Результаты расчета коэффициента весомости, квадрата отклонения и коэффициента одинаковых повторений

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пар-ра | Эксперты | Сумма весомостей, Вij | Коэф-т весомости,КBi | Квадрат отклонения, S |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 7 | 7 | 5,5 | 7 | 7 | 33,5 | 0,2393 | 182,25 |
| 2 | 5 | 5 | 3 | 5,5 | 4,5 | 23,0 | 0,1643 | 9,00 |
| 3 | 1 | 5 | 1 | 3,5 | 2,5 | 13,0 | 0,0929 | 49,00 |
| 4 | 2,5 | 2,5 | 3 | 2 | 1 | 11,0 | 0,0786 | 81,00 |
| 5 | 2,5 | 1 | 5,5 | 1 | 2,5 | 12,5 | 0,0893 | 56,25 |
| 6 | 5 | 5 | 3 | 3,5 | 4,5 | 21,0 | 0,1500 | 1,00 |
| 7 | 5 | 2,5 | 7 | 5,5 | 6 | 26,0 | 0,1857 | 36,00 |
| Итого | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 140,0 | 1,00 | 414,5 |
| Tij | 30 | 30 | 30 | 12 | 12 |  |  |  |

Определим согласованность мнений экспертов по формуле (3.7):

С целью определения вероятности степени согласованности мнений экспертов, рассчитывается критерий Пирсона.

Вывод о значимости коэффициента конкордации делается в том случае, если выполняется условие:



Расчетное значение  определяется по формуле:

  (3.10)

По специальной таблице определяем значение  в зависимости от заданной вероятности и числа степеней свободы. Число степеней свободы равно количеству сравниваемых объектов минус 1.

h = m - 1

h = m – 1= 7 – 1 = 6,

C вероятностью равной 99% по таблице находим =16,8

Таким образом, можно сделать вывод, что , т.е. условие выполняется.

Это значит, что с вероятностью 99% можно утверждать, что мнения экспертов согласованные и согласованность составляет 64%. Принимается гипотеза о достаточном согласии и достоверности экспертных оценок.

Анализ коэффициентов весомости позволяет сделать следующие выводы:

1. наиболее важный показатель по мнению экспертов – цена;
2. второе и третье место по важности занимают показатели: отчет по корректировкам и предупреждениям и доступ к приложению с любого компьютера, имеющего выход в сеть интернет - (6) и (7). Но (6) и (7) показателей нет в БИТ.Стандарт, 1С: Консолидация 8 и 1С: УПП 8. Таким образом, у авторского приложения формируется два существенных конкурентных преимущества.

**Формирование итогового результата**

Приведем данные по параметру «цена» в сопоставимый вид, снизив цену конкурентного ПП на величину требуемого пользователями функционала. Из шести параметров (не учитывая цену) у этих программ нет двух, следовательно, в них отсутствует 33% нужного функционала. Таким образом, программы-конкуренты теряют 67% от стоимости. Результаты корректировки занесем в таблицу 3.9.

Таблица 3.9 – Стоимость программных продуктов с учетом значимости требуемого функционала

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры сравнения | Программы |
| Авторское приложение | БИТ. Стандарт | 1С: Консоли-дация 8 | 1С: УПП 8 |
| Цена, руб. | 46349,57 | 50000 | 84000 | 186000 |
| 67 % от цены, руб. | – | 33500 | 56280 | 124620 |
| Дополнительные расходы на установку и внедрение, руб. | – | 31900 | 18900 | 18900 |
| Итого | 46349,57 | 65400 | 75180 | 143520 |

Из таблицы 3.9 видно, что итоговая цена авторского приложения, разрабатываемого для ООО «Море», намного меньше других аналогичных программ по заданному функциональному набору.

Минимальная стоимость программы составила 46349,57 рублей. Соответственно экономия компании при покупке данного программного обеспечения составит 19050,43 рубля по сравнению с минимальной ценой аналога на рынке.

**Список использованных источников**

1. Сайт проекта Sum Intellectual Property – URL: <http://sumip.ru/biblioteka/intellektualnaya-sobstvennost/#ip1>
2. Леонтьев Б.Б., Леонтьев Ю.Б. Методические рекомендации по оценке рыночной стоимости нематериальных активов предприятий. ТПП. – М.: ТПП, 2003.
3. Леонтьев Б.Б., Мамаджанов Х.А. Принципы и подходы к оценке интеллектуальной собственности и нематериальных активов. Учебное пособие. – М.: Изд-во «Ринфо», 2003.
4. Лобзанюк Т.Л., Маньковская Т.Н. Методические указания по технико-экономическому обоснованию дипломных проектов для учащихся специальности 2-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий». – Минск, 2015. – 22 с.
5. Голубицкая Е.А., Жигульская Г.М. Экономика связи. Учебник для высших учебных заведений. – М: Радио и связь, 2003. – 392 с.
6. Инструкция по расчету основных технико-экономических и финансовых показателей и заполнению форм-таблиц бизнес-плана на стадиях проектирования для предприятий связи.- М: Гипросвязь, 1999.- 83 с.
7. Мухина И.С. Технико-экономическое обоснование проектных решений: учебно-методическое пособие / И. С. Мухина. - Новосибирск: СибГУТИ, 2018. - 48 с.

**Приложение 1**

Упрощенная схема оценки стоимости методом DCF

В рамках деятельности Института сертификации и оценки интеллектуальной собственности и бизнеса в свое время была подготовлена методика оценки нематериальных активов, которая затем легла в основу «Методических рекомендаций по оценке рыночной стоимости нематериальных активов предприятий», являющихся официальным изданием ТПП РФ в 2003 году. Данная методика в сокращенном варианте имеет следующий вид.

**Упрощенная схема оценки стоимости методом DCF.** Изначально моделируется жизненный цикл прав на объект интеллектуальной собственности (ОИС) с учетом всех вероятных рисков. Оценка рисков более подробно изложена в работе «Принципы и подходы к оценке интеллектуальной собственности и нематериальных активов».

Проводится исследование рынка как комплекс маркетинговых исследований. Традиционно такое исследование излагается в виде бизнес-плана по использованию данного ОИС в рамках конкретного бизнеса.

Стоимость ОИС зависит от качества моделирования факторов риска во внешней и внутренней среде бизнеса, в котором этот объект используется. Дополнительно должна быть изучена бухгалтерская отчетность предприятия в разделе прибылей и убытков за последние пять, а также должен быть в общих чертах оценена квалификация персонала, задействованного в реализации ОИС.

**Примерная расчетная схема.** Моделируется диаграмма денежных потоков (CFn) для жизненного цикла ОИС с учетом срока и территории действия на него прав правообладателя. При этом срок полезного использования объекта разбивается на два периода: прогнозный, делящийся от трех до пяти лет, и послепрогнозный, ограниченный во времени юридическим сроком действия прав на ОИС.



СF0 – начальная инвестиция как затратная составляющая, имеет знак противоположный потокам последних лет.

Расчет проводится по известной формуле дисконтированных денежных потоков DCF (Discounted Cash Flow), согласно которой стоимость прав на ОИС представляется как сумма приведенных к дате оценки стоимостей денежных потоков, создаваемых эффектом от использования ОИС по всем годам экономической жизни объекта.

Общий вид формулы расчета, приведенной к дате оценки стоимости, имеет следующий вид:



где PV – настоящая стоимость (present value) на дату оценки;

CFn – денежный поток (cash flow) n-года использования прав на ОИС;

r – норма дисконтирования (rate of discount), принятая как усредненная для всего жизненного цикла полезного использования прав на ОИС;

g – уровень роста (growth) денежных потоков в послепрогнозный период, менее вероятного использования ОИС в рамках действия юридических прав на ОИС.

Последнее слагаемое CFn/(r – g) представляет собой остаточную стоимость как стоимость всех денежных потоков послепрогнозного периода. Она присутствует в расчете только в том случае, если предполагается, что права на ОИС будут существовать, а само использование ОИС будет приносить доход в рамках юридически установленного срока с учетом удлинения сроков (например, товарные знаки, некоторые виды ноу-хау и т. д.).

**Определение денежных потоков.** Основными составляющими денежного потока являются чистая прибыль предприятия и отчисления на амортизацию активов предприятия. При этом часто приходится не учитывать амортизацию, делая допущение о том, что все эти отчисления идут на воссоздание основных средств.

Прибыль, получаемая от использования прав на ОИС, в общем случае образуется по трем направлениям:

* за счет увеличения прибыли как выигрыша в цене продукта, содержащего ОИС, по сравнению с продуктами такого же назначения, присутствующими на рынке;
* за счет снижения себестоимости товарной продукции, содержащей ОИС (выигрыш в себестоимости);
* за счет продажи лицензий или дальнейшей переуступки прав на ОИС по договору отчуждения.

 Итоговая прибыль, создаваемая ОИС, должна быть очищена от налогообложения, то есть, ее нужно умножить на (1-Т), где Т (tax) – ставка налогообложения.

Определение ставки дисконтирования.Ставка дисконтирования является величиной, регулирующей уменьшение будущих доходов и перевод их в текущую приведенную стоимость.

Ставка дисконтирования, находящаяся в диапазоне от 0,1 до 1,0, характеризует вероятность получения прогнозируемых доходов. Она находится в прямой зависимости от степени риска реализации данного бизнес-плана в рамках рассматриваемого бизнеса, где реализуется ОИС. Она отражает:

* общие тенденции, характерные для экономики страны пребывания данного бизнеса;
* состояния сегмента рынка, к которому относится данный бизнес, использующий права на оцениваемый ОИС;
* положение дел в рассматриваемом бизнесе, внутри которого действует своя система факторов риска, вытекающих из системы управления и фактически сложившегося коммерческого потенциала данной бизнес-системы.

Ставка дисконтирования определяется по формуле:



где r – ставка дисконтирования;

Rb – базовая ставка дисконтирования, отражающая общее состояние экономики на дату оценки;

δ – поправка на риск, связанный с конкретным предприятием, работающим в рассматриваемой отрасли экономики, обычно определяется экспертным путем в диапазоне от -0,15 до 0,45.

**Процедура расчета стоимости прав.** Воспроизводятся три прогноза доходов, ожидаемых от коммерческой реализации оцениваемых прав на ОИС: оптимистический, пессимистический и нормальный. Рассчитанные денежные потоки вставляются в расчетную схему.

Расчет стоимости прав на ОИС по каждому из вариантов прогноза ведется при трех значениях ставки дисконтирования, где:

(r + 0,05) – нормальная ставка;

(r + 0,05) – оптимистическая ставка;

(r + 0,05) – пессимистическая ставка.

Здесь учитывается среднестатистическая ошибка в расчетах, которая принимается за 5 процентов или 0,05.

По итогам расчета строится таблица, которая представляет собой поле возможных стоимостей прав на ОИС, рассчитанных с учетом трех вариантов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вариант прогноза** | **r – 0,05** | **r** | **r + 0,05** |
| оптимистический |  |  |  |
| нормальный |  |  |  |
| пессимистический |  |  |  |

В случае значительного разброса стоимостей между минимальными и максимальными значениями крайние из них отбрасываются, а оставшиеся значения образуют диапазон, в котором находится искомая стоимость прав на ОИС.

В случае необходимости получить одно определенное значение стоимости, эксперт находит его либо как среднее арифметическое, либо как средневзвешенное значение, придавая разным значениям стоимостей соответствующие веса.

Учитывая ограниченность объема данной публикации методы преимущества в прибыли, выигрыша в себестоимости, освобождения от роялти и прямой капитализации здесь не приводятся.

**Приложение 2**

Типовой перечень видов работ, выполняемых

при разработке программного продукта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этап | Цель работы | Типовое содержание работы |
| 1 | 2 | 3 |
| Техническое задание | Разработка технического задания. | Составление и согласование технического задания. |
| Техническое предложение | Разработка технического предложения с присвоением документам литеры “П”. | Подбор необходимых материалов, разработка и утверждение технического задания. |
| Эскизный проект | Разработка эскизного проекта с присвоением документам литеры “Э”. | Изучение, анализ и обобщение подобранных материалов и научно-технической литературы. Выявление возможных вариантов разработки и оценка их эффективности.Уточнение основных исходных данных на основе выбранного варианта разработки.Разработка блок-схемы и габаритных чертежей изделия.Составление принципиальных схем .Оптимизация параметров принципиальной схемы. |
| Проектирование, изготовление и лабораторные испытания макета изделия. | Разработка конструкции макетов и составление эскизов.Изготовление макета.Настройка и лабораторные испытания макета.Обобщение и анализ данных испытаний. Составление пояснительной записки к эскизному проекту.Оформление, рецензирование и защита эскизного проекта.Внесение изменений в эскизный проект по результатам защиты. |
| Технический проект | Разработка технического проекта с присвоением документам литеры “Т”. | Составление и согласование уточненного технического задания на раз-работку по результатам защиты эскизного проекта.Уточнение принципиальной схемы изделия.Выбор конструкции; расчет её элементов. |
|  | Изготовление и испытание макетов. | Экспериментальная проверка основных узлов.Конструирование и изготовление технологического образца изделия.Испытание технологического образца изделия.Разработка конструкции основных узлов изделия с учетом данных испытаний технологического образца.Запросы патентных формуляров и разрешений на применение и поставку материалов и комплектующих изделий.Оформление, рецензирование и защита технического проекта.Внесение изменений в технический проект по результатам защиты. |
| Разработка рабочей документации | Разработка конструкторских документов, предназначенных для изготовления и испытания опытного образца (опытной партии).Изготовление и заводские испытания опытного образца (опытной партии). | Составление технического задания на рабочей проектирование изделия.Разработка схем и рабочих чертежей, уточнение предварительных заявок на материалы и комплектующие изделия.Составление эксплуатационно-технической документации, оформление патентных формуляров и составление карт технического уровня.Выпуск информационных материалов.Технологическая подготовка производства.Изготовление и настройка опытного образца изделия.Заводские испытания опытного образца на соответствие требованиям технического задания и технических условий. |
| Корректировка конструкторских документов по результатам изготовления и заводских испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением конструкторской документации литеры “O” | Корректировка рабочих чертежей. Доработка текстовой документации (технического описания, инструкции по эксплуатации и ремонту). |
| Государственные испытания опытного образца (опытной партии). | Проведение государственных испытаний по специальной программе. |
|  | Корректировка конструкторских документов по результатам государственных, приемных и других испытаний опытного образца (опытной партии) с присвоением конструкторской документации литер “”, “”, “”, “” и т.д. | Корректировка и доработка рабочей документации изделия. Корректировка и доработка текстовой документации (технического описания, инструкции по эксплуатации, ремонтной документации и т.д.).Оформление всего комплекта документации. |

**Приложение 3**

Примерные соотношения трудоемкости этапов

разработки программного продукта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер этапа | Содержание работы | Трудоемкость, % к итогу |
|  | Подготовительный этап – разработка и утверждение технического задания:а) составление календарного графика работб) подбор и изучение литературы по темев) ознакомление со смежными и близкими по теме работами в различных учрежденияхг) составление обзора по изучаемым материаламд) подготовка материалов и справочных данных для разработки | 100,5421,52 |
|  | Разработка теоретической части темы:а) изучение темы в лабораторных условиях, эскизированиеб) расчет и разработка новых схем (структурной и принципиальной)в) теоретическое обоснование новых схем (осуществление всех необходимых технических расчетов)г) поиски новых видов материаловд) разработка чертежей общего видае) прочие (непредусмотренные) работы  | 4051010555 |
|  | Проектирование макетов и контрольно-испытательных устройств | 15 |
|  | Изготовление макетов и контрольно-испытательных устройств | 10 |
|  | Экспериментальные работы и испытания | 15 |
|  | Внесение коррективов в разработки и исследования | 5 |
|  | Выводы и предложения по теме | 5 |
|  | Итого | 100 |

**Приложение 4**

Состав и удельный вес трудоемкости отдельных видов работ

на разработку рабочего проекта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п  | Содержание работы | Трудоемкость, % к итогу |
|  | Согласование технического задания с руководителем работы | 2 |
|  | Получение исходных данных из архива или библиотеки | 4 |
|  | Проработка технического задания и принципиальной электрической схемы с ведущем разработчиком, увязка конструкции со смежными подразделениями и др., предварительная компоновка | 16 |
|  | Конструирование и согласование общего вида чертежа с руководителем конструкторского подразделения и ведущим разработчиком в принятом масштабе с необходимым количеством проекции, разрезов и сечений | 25 |
|  | Конструирование, взаимная увязка узлов с общим видом и согласование узлов | 35 |
|  | Разработка детальных чертежей | - |
|  | Составление текстовой документации (ведомостей, спецификаций покупных изделий, эксплуатационной документации и т.д.) | - |
|  | Проверка чертежей руководителем, ОГТ и ОТК | - |
|  | Проверка чертежей ОНС | - |
|  | Исправление чертежей по указанию руководителя группы в процессе проектирования и результате обнаружения ошибок при контроле | 7 |
|  | Копирование подлинников | - |
|  | Сличение с оригиналом, исправление и подписание подлинников | 2 |
|  | Контроль подлинников службой ОНС | 2 |
|  | Исправление обнаруженных ошибок | - |
|  | Согласование подлинников с заказчиком | 6 |
|  | Пересдача подлинников через ОНС в технический архив | 1 |
|  | Размножение светокопий | - |
|  | Итого | 100 |

**Приложение 5**

Примерные соотношения трудоемкости этапов

опытно-конструкторских и конструкторских работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Этап | % от трудоемкости разработки рабочего проекта |
|  | Разработка технического задания и технического предложения на проектирование | 20 |
|  | Разработка эскизного проекта | 50 |
|  | Разработка технического проекта | 130 |
|  | Разработка рабочего проекта | 100 |
|  | Художественная отработка конструкций | 15 |
|  | Изготовление опытного образца | 150 |
|  | Проведение заводских испытаний | 30 |
|  | Проведение государственных испытаний | 10 |
|  | Корректирование чертежей:по замечаниям опытного производствапо результатам лабораторной настройкипо результатам заводских испытанийпо результатам государственных испытанийна этапе подготовки серийного производства | 3020102030 |
|  | Оформление этапов | 10\* |

\*От трудоемкости соответствующих этапов.