

**Министерство образования Республики Беларусь**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого»**

**Кафедра «Экономика и управление в отраслях»**

**Е. А. Кожевников, Н. В. Ермалинская**

# РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по подготовке организационно-экономического раздела дипломных работ для студентов специальности**

**1-40 01 02 «Информационные системы и технологии**

## (по направлениям)» дневной формы обучения

**Электронный аналог печатного издания**

#### Гомель 2012

УДК 338.5:004.4(075.8)

ББК 65.25c515я73

К58

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом гуманитарно-экономического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого* (*протокол № 6 от 27.02.2012 г.*)

Рецензенты: доц. каф. «Коммерческая деятельность и информационные технологии в экономике» ГГУ им. Ф. Скорины

канд. экон. наук, доц. *М. И. Богданов*;

доц. каф. «Маркетинг» ГФУО ФПБ

«Международный университет «МИТСО»

канд. экон. наук, доц. *М. Н. Ковалев*

К58

**Кожевников, Е. А.**

Расчет экономической эффективности разработки программных продуктов : метод. указания по подготовке организац.-экон. раздела дипломных работ для студентов спе- циальности 1-40 01 02 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» днев. формы обучения / Е. А. Кожевников, Н. В. Ермалинская. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. – 68 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: [http://alis.gstu.by/StartEK/.](http://alis.gstu.by/StartEK/) – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-535-102-4.

Изложены общие положения по выполнению организационно-экономической части ди- пломного проекта, технико-экономическое обоснование разработки программного продукта и оценка его конкурентоспособности.

Для студентов специальности 1-40 01 02 «Информационные системы и технологии (по на- правлениям)» дневной формы обучения.

**УДК 338.5:004.4(075.8)**

**ББК 65.25c515я73**



**ISBN 978-985-535-102-4** © Кожевников Е. А., Ермалинская Н. В., 2012

© Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», 2012

## Предисловие

Организационно-экономический раздел дипломного проекта по специальности 1-40 01 02 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» направлен на формирование экономической оценки эффективности разрабатываемого студентом-дипломником программного продукта, позволяющего усовершенствовать дейст- вующие или создать новые варианты информационных систем или технологий в сфере проектирования и производства. Эта работа осно- вывается на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами указанной специальности при изучении экономического блока дисци- плин, прежде всего «Экономики предприятия» и «Организации про- изводства и управления предприятием».

Данная методическая разработка предоставляет возможность оценить целесообразность разработки программного продукта и его конкурентоспособность, трудоемкость и капитальные (инвестицион- ные) вложения на его разработку, рассчитать полные затраты или се- бестоимость, цену программного продукта, затраты на его внедрение, адаптацию и эксплуатацию. В итоге представляется возможность дать статическую или динамическую оценку экономической эффективно- сти предлагаемого варианта информационных технологий.

Необходимо отметить, что в конкретном дипломном проекте не следует проводить полный расчет по всем предлагаемым методиче- ским компонентам. Консультируясь с руководителем по организаци- онно-экономической части диплома и формируя четкое представле- ние о том, как меняется действующая система проектирования или производства на базе предлагаемых информационных технологий, достаточно выбрать необходимый набор компонентов. Это позволит учесть все многообразие проектных решений и стадий их внедрения в практику работы компьютерных фирм, предприятий и организаций любых отраслей национальной экономики.

3

## 1. Структура и порядок выполнения организационно-экономической части дипломного проекта (общие положения)

Организационно-экономическая часть дипломной работы долж- ны являться логическим продолжением ее основной части. В общем виде ее структура может быть представлена по следующей форме:

1. Обоснование целесообразности разработки программного продукта (далее – ПП) и оценка его конкурентоспособности.
2. Оценка трудоемкости работ по созданию ПП.
3. Расчет объема капитальных вложений при создании ПП.
4. Расчет текущих затрат (себестоимости) разработки ПП.
5. Расчет договорной (отпускной) цены разрабатываемого ПП.
6. Расчет затрат на внедрение и адаптацию ПП.
7. Расчет затрат на эксплуатацию ПП.
8. Определение экономической эффективности разработки ПП.

Получив задание на дипломное проектирование, студент обязан обратиться к консультанту по организационно-экономической части дипломного проекта. Содержание организационно-экономической части дипломного проекта определяется характером темы дипломно- го проекта. С консультантом по организационно-экономической час- ти согласуются необходимые исходные данные и индивидуальный план расчета экономических показателей эффективности.

В процессе работы над организационно-экономической частью студент обязан держать систематическую связь с консультантом. От- клонения от утвержденного плана работы категорически запрещают- ся; изменения вводятся только по согласованию с консультантом в том случае, если корректируется тема дипломного проекта.

Расчеты экономических показателей студент представляет на проверку в черновом варианте. Только после проверки правильности расчеты могут быть включены в пояснительную записку проекта.

В иллюстрации технико-экономического обоснования студент представляет лист графического материала в виде таблицы технико- экономических показателей проекта. По завершению работы над раз- делом и проверки правильности выполненных расчетов консультант ставит подпись: на титульном листе пояснительной записки диплом- ного проекта; в таблице с рамкой организационно-экономического раздела пояснительной записки в графе «Проверил»; на листе графи- ческого материала технико-экономических показателей.

4

## Методические рекомендации по выполнению организационно-экономической части

**дипломного проекта**

### Технико-экономическое обоснование целесообразности разработки программного продукта

**и оценка его конкурентоспособности**

#### Технико-экономическое обоснование разработки программного продукта

В данном разделе проводится обоснование экономической, тех- нической и социальной целесообразности реализации проекта. При этом кратко должны быть охарактеризованы: характер и состав задач, решаемых с помощью нового ПП; круг потенциально заинтересован- ных пользователей; степень новизны в соответствующем классе ПП, его отличия от существующих аналогов; необходимые для реализа- ции процесса разработки программные средства и особенности ис- пользования готового продукта; прогнозная оценка минимального уровня годового объема реализации ПО потребителям.

В данном разделе также должен быть проведен сравнительный анализ базового (выбранного в качестве аналога) и проектируемого вариантов по определенным сопоставимым показателям и ключевым областям эффекта. Экономии по отдельным показателям, измеренные количественно и в стоимостном выражении, могут выступать в каче- стве исходных данных для оценки экономической эффективности проектных мероприятий.

В качестве базовых показателей для сравнения используются существующие показатели, в направлении которых предполагается достижение качественных и количественных изменений.

Результаты сравнения базового и проектируемого вариантов це- лесообразно свести в табл. 1.

5

*Таблица 1*

**Основные показатели сравнительного анализа вариантов ПП**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показа- тели** | **Единицы измерения** | **Варианты** | | **Результаты сравнения: повышение (+), понижение (–)** |
| **базовый** | **проекти- руемый** |
|  |  |  |  |  |

#### Оценка конкурентоспособности программного продукта

Конкурентоспособность товара – это степень его соответствия выбранному рынку по коммерческим, техническим и экономическим показателям, обеспечивающим возможность сбыта товара на этом рынке. Это те характеристики, которые выгодно отличают данный то- вар от товаров-конкурентов.

* + - 1. Техническая прогрессивность разрабатываемого ПП оп- ределяется ***коэффициентом эквивалентности*** (*К*эк). Расчет этого ко- эффициента осуществляется путем сравнения технического уровня то- вара-конкурента и разрабатываемого ПП по отношению к эталонному уровню ПП данного направления с использованием формулы (1):

*К* **** *К*т.н , (1)

эк *К*т.б

где *К*т.н, *К*т.б – коэффициенты технического уровня нового и базисного ПП, которые можно рассчитать по формуле (2):

*К* **** *n*  *Рi*

, (2)

т **** *Р*

*i* ****1 э

где β – коэффициенты весомости *i*-го технического параметра; *n* – число параметров; *Рi* – численное значение *i-*го технического пара- метра сравниваемого ПП; *Р*э – численное значение *i-*го технического параметра эталона.

***Пример*.** Расчет коэффициента эквивалентности приведен в табл. 2. Полученное значение коэффициента эквивалентности больше 1, следовательно, разрабатываемый ПП является технически прогрес-

сивным.

* + - 1. Далее рассчитывается ***коэффициент изменения функ- циональных возможностей*** (*К*ф.в) нового ПО по формуле (3):

6

*К* **** *К*ф.в.н ,

(3)

ф.в *К*

ф.в.б



где *К*ф.в.н, *К*ф.в.б – балльная оценка неизмеримых показателей нового и базового изделия соответственно.

*Таблица 2*

**Расчет коэффициентов эквивалентности**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование параметра** | **Вес парамет- ра, β** | **Значения параметра** | | | ***Р*б/*Р*э** | ***Р*н/*Р*э** | **β · *Р*б/*Р*э** | **β · *Р*н/*Р*э** |
| ***Р*б** | ***Р*н** | ***Р*э** |
| Объем памяти | 0,2 | 9 | 7 | 6 | 0,67 | 0,86 | 0,134 | 0,172 |
| Время обработки данных | 0,3 | 0,6 | 0,45 | 0,1 | 0,17 | 0,22 | 0,051 | 0,066 |
| Отказы | 0,5 | 2 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 0,25 | 0,5 |
| *Итого* | | | | | | | 0,435 | 0,738 |
| Коэффициент эквивалентности | | | | | | | 0,738/0,435 = 1,7 | |

***Пример.*** Расчет коэффициента изменения функциональных воз- можностей нового ПП приведен в табл. 3.

*Таблица 3*

**Расчет коэффициента изменения функциональных возможностей**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование показателя** | **Балльная оценка базового ПП** | **Балльная оценка нового ПП** |
| Объем памяти | 3 | 4 |
| Функциональные возможности | 4 | 5 |
| Быстродействие | 3 | 4 |
| Удобство интерфейса | 4 | 5 |
| Степень утомляемости | 2 | 3 |
| Производительность труда | 3 | 4 |
| *Итого* | 19 | 25 |
| Коэффициент функциональных возможностей | 25/19 = 1,3 | |

Коэффициент функциональных возможностей превышает еди- ницу, т. е. новый ПП превосходит по своим функциональным воз- можностям базовый в 1,3 раза.

7

* + - 1. Конкурентоспособность нового ПП по отношению к ба- зовому можно оценить с помощью интегрального коэффициента кон- курентоспособности, учитывающего все ранее рассчитанные показа- тели.

*К* **** *К*эк **** *К*ф.в **** *К*н , (4)

и

*К*

ц

где *К*н – коэффициент соответствия нового ПП нормативам (*К*н = 1);

*К*ц – коэффициент цены потребления.

Коэффициент цены потребления рассчитывается как отношение договорной цены нового ПП к договорной цене базового.

***Пример.*** Расчет уровня конкурентоспособности нового ПП при- веден в табл. 4.

*Таблица 4*

**Расчет уровня конкурентоспособности нового ПП**

|  |  |
| --- | --- |
| **Коэффициенты** | **Значение** |
| Коэффициент эквивалентности (*К*э) | 1,7 |
| Коэффициент изменения функциональных возмож- ностей (*К*ф.в) | 1,3 |
| Коэффициент соответствия нормативам (*К*н) | 1 |
| Коэффициент цены потребления (*К*ц) | 0,94\* |
| Интегральный коэффициент конкурентоспособности | (1,7 · 1,3 · 1)/0,94 = 2,3 |

\*Коэффициент цены потребления *К*ц рассчитан при условно использован- ных договорных ценах нового и базового ПП соответственно: *К*ц = 934 221/990 200 = 0,94.

Интегральный коэффициент конкурентоспособности (*К*и) больше 1,

т. е. новый ПП является более конкурентоспособным, чем базовый.

### Оценка трудоемкости работ по созданию программного обеспечения

В соответствии с Постановлением Министерства труда и соци- альной защиты Республики Беларусь № 91 «Об утверждении укруп- ненных норм затрат труда на разработку программного обеспечения» от 27.06.2007 основой для определения общей трудоемкости разра- ботки программного обеспечения (далее – ПО), объемов финансиро- вания на стадии его технико-экономического обоснования использу-

8

ются укрупненные нормы затрат труда. На основе общей трудоемко- сти разработки ПО составляется смета затрат, а также определяется численность исполнителей и трудоемкость выполняемых ими работ по этапам разработки ПО.

Стадиями разработки ПО согласно ГОСТам Единой системы программной документации являются: техническое задание (ТЗ), эс- кизный проект (ЭП), технический проект (ТП), рабочий проект (РП), ввод в действие (ВН).

#### Определение общего объема функций программного обеспечения

В качестве единицы измерения объема ПО может быть исполь- зована строка исходного кода (LOC). *Рекомендации по подсчету строк исходного кода* (LOC) *изучить самостоятельно.*

Общий объем ПО (*V*о) определяется исходя из количества и объ- ема функций, реализуемых программой, по Каталогу функций ПО в соответствии с приложением 1 (табл. П.1.1) по формуле (5):

*n*

*V*o ****

*****Vi* , (5)

*i* ****1

где *Vi* – объем отдельной функции ПО; *n* – общее число функций.

В зависимости от организационных и технологических условий, в которых разрабатываем ПО исполнители по согласованию с руко- водством организации могут корректировать объем на основе экс- пертных оценок. Уточненный объем ПО (*V*y) определяется по форму- ле (6):

*V*y ****

*n*

*****V*y*i* ,

*i* ****1

(6)

где *V*y*i* – уточненный объем отдельной функции ПО в строках исход- ного кода (LOC).

Результаты расчетов целесообразно оформить в соответствии с табл. 5.

9

*Таблица 5*

**Перечень и объем функции программного обеспечения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код функций** | **Наименование (содержание) функций** | **Объем функции строк исходного кода (LOC)** | |
| **по каталогу (*V*о)** | **уточненный (*V*y)** |
| 101 | Организация ввода информации | 150 | 150 |
| … |  |  |  |
|  | *Итого* |  |  |

#### Расчет поправочных коэффициентов, учитывающих организационно-технические условия разработки

#### программного обеспечения

* + - 1. Все ПО в зависимости от их характеристик подразделяются на три категории сложности (см. приложение 1, табл. П.1.2).
      2. На основании принятого к расчету (уточненного) объема (*V*y) и категории сложности ПО согласно приложению 1 (табл. П.1.3) оп- ределяется нормативная трудоемкость ПО (Тн) выполняемых работ.
      3. Дополнительные затраты труда, связанные с повышением слож- ности разрабатываемого ПО, учитываются посредством коэффициента повышения сложности ПО (*К*с) согласно приложению 2 (табл. П.2.1).

*К*с рассчитывается по формуле (7):

*n*

*К*c **** 1 ****

**** *Кi* , (7)

*i* ****1

где *Кi –* коэффициент, соответствующий степени повышения слож- ности; *n* – количество учитываемых характеристик.

* + - 1. Новизна разрабатываемого ПО определяется путем эксперт- ной оценки данных, полученных при сравнении характеристик разра- батываемого ПО с имеющимися аналогами.

Если нет подобных аналогов, то ПО присваивается категория А. Степень новизны ПО категории Б и В соответствует уровню имею- щихся ПО. При установлении поправочного коэффициента новизны разрабатываемого ПО учитываются степень новизны ПО и предна- значение его для новых или освоенных типов персональных компью- теров, для новых и освоенных типов операционных систем.

Влияние фактора новизны на трудоемкость учитывается путем умножения нормативной трудоемкости на коэффициент, учитываю- щий новизну ПО (*К*н) согласно приложению 2 (табл. П.2.2).

10

* + - 1. Современные технологии разработки компьютерных про- грамм предусматривают широкое использование коробочных продук- тов (пакетов, модулей, объектов). Степень использования в разраба- тываемом ПО стандартных модулей определяется их удельным весом в общем объеме ПО согласно приложению 2 (табл. П.2.3).

Влияние использования стандартных модулей на трудоемкость учитывается путем умножения нормативной трудоемкости на соот- ветствующий коэффициент, учитывающий степень использования стандартных модулей (*К*т).

* + - 1. Коэффициенты, учитывающие средства разработки ПО (*К*у.р),

определяются согласно приложению 2 (табл. П.2.4).

* + - 1. Значение коэффициентов удельных весов трудоемкости ста- дий разработки ПО в общей трудоемкости ПО, определяются с уче- том установленной категории новизны ПО согласно приложению 2 (табл. П.2.5).

При этом сумма значений коэффициентов удельных весов всех стадий в общей трудоемкости равна единице.

#### Расчет трудоемкости выполняемых работ по стадиям разработки программного обеспечения

Нормативная трудоемкость ПО (Тн) выполняемых работ по ста- диям разработки корректируется с учетом коэффициентов: повыше- ния сложности ПО (*К*с), учитывающих новизну ПО (*К*н), учитываю- щих степень использования стандартных модулей (*К*т), средства раз- работки ПО (*К*у.р) и определяются по формулам:

для стадии ТЗ

для стадии ЭП

для стадии ТП

для стадии РП

Tу.т.з

Tу.э.п

Tу.т.п

**** Тн **** *К*т.з **** *К*с **** *К*н **** *К* у.р ; (8)

**** Тн **** *К*э.п **** *К*с **** *К*н **** *К* у.р ; (9)

**** Тн **** *К*т.п **** *К*с **** *К*н **** *К* у.р ; (10)

Tу.р.п

**** Тн **** *К*р.п **** *К*с **** *К*н **** *К*т **** *К* у.р ; (11)

11

для стадии ВН

Tу.вн

**** Тн **** *К*вн **** *К*с **** *К*н **** *К* у.р , (12)

где *К*т.з, *К*э.п, *К*т.п, *К*р.п и *К*в.н – значения коэффициентов удельных весов трудоемкости стадий разработки ПО в общей трудоемкости ПО.

Коэффициенты *К*с, *К*н, *К*у.р вводятся на всех стадиях разработки, а коэффициент *К*т вводится только на стадии РП.

#### Расчет общей трудоемкости разработки программного обеспечения

Общая трудоемкость разработки ПО (То) определяется сумми- рованием нормативной (скорректированной) трудоемкости ПО по стадиям разработки:

To ****

*n*

**** Ty*i* , (13)

*i* ****1

где Тy*i* – нормативная (скорректированная) трудоемкость разработки ПО на *i-*й стадии, чел.-дн.; *n* – количество стадий разработки.

Результаты расчетов нормативной и скорректированной трудо- емкости ПО по стадиям разработки и общую трудоемкость разработ- ки ПО (То) целесообразно оформить в соответствии с табл. 6.

### Расчет объема капитальных вложений при создании программного продукта

*Состав первоначальных инвестиций*, необходимых для осуще- ствления проекта, может быть следующим: расходы на приобретение нового оборудования и его замену; средства, вырученные от продажи или передачи оборудования; затраты на сетевое оборудование и со- единения (кабели, концентраторы, карты, которые как правило, не амортизируются); расходы на приобретение периферийных уст- ройств; расходы на приобретение дополнительной оперативной памя- ти; расходы на дополнительные дисковые устройства (HDD); расходы на замену оборудования; прочие расходы по оборудованию.

12

*Таблица 6*

**Расчет общей трудоемкости разработки ПО**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Показатели** | **Стадии разработки** | | | | | **Итого** |
| **ТЗ** | **ЭП** | **ТП** | **РП** | **ВН** |
| 1 | Общий объем ПО (*V*o), количество строк LOC | – | – | – | – | – |  |
| 2 | Общий уточненный объем ПО (*V*y),  количество строк LOC | – | – | – | – | – |  |
| 3 | Категория сложности разрабатываемого ПО | – | – | – | – | – |  |
| 4 | Нормативная трудоемкость разработки  ПО (Тн), чел.-дн. | – | – | – | – | – |  |
| 5 | Коэффициент повышения сложности ПО (*К*с) |  |  |  |  |  | – |
| 6 | Коэффициент, учитывающий новизну ПО (*К*н) |  |  |  |  |  | – |
| 7 | Коэффициент, учитывающий степень использования стандартных модулей  (*К*т) | – | – | – |  | – | – |
| 8 | Коэффициент, учитывающий средства разработки ПО (*К*у.р) |  |  |  |  |  | – |
| 9 | Коэффициенты удельных весов трудоемкости стадий разработки ПО  (*К*т.з, *К*э.п, *К*т.п, *К*р.п, *К*в.н) |  |  |  |  |  | 1,0 |
| 10 | Распределение нормативной  трудоемкости ПО по стадиям, чел.-дн. |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Распределение скорректированной  (с учетом *К*с, *К*н, *К*т, *К*у.р) трудоемкости ПО по стадиям, чел.-дн. |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Общая трудоемкость разработки ПО  (То), чел.-дн. | – | – | – | – | – |  |

В общем виде совокупность капитальных вложений в проект может быть рассчитана следующим образом:

*К* **** *К*об **** *К*на **** *К*л **** *К*пр , (14)

где *К*об – стоимость устанавливаемого оборудования, руб.; *К*на – не- доамортизированная часть стоимости демонтируемого оборудования, руб.; *К*л – ликвидационная стоимость (выручка от продажи) демонти- руемого оборудования, руб.; *К*пр – стоимость приобретенных про- граммных продуктов, руб.

13

#### Расчет стоимости устанавливаемого оборудования

В стоимость оборудования (*К*об) входят расходы на его приобре- тение по прейскурантам, прайс-листам и другим источникам, а также расходы на приемку и хранение оборудования (примерно 2 % от стоимости). Также в стоимость оборудования включаются транспорт- но-заготовительные расходы, т. е. расходы по его доставке и стои- мость монтажа устанавливаемого оборудования. Как правило, их принимают в размере 5–10 % от стоимости нового оборудования.

Экономия первоначальных вложений может быть осуществлена посредством замены покупки оборудования его арендой.

При реализации интернет-проекта помимо компьютерного, коммуникационного оборудования, средств оргтехники, офисного оборудования (мебели, офисной техники) в отдельных случаях необ- ходимо учесть поставки специального производственного оборудова- ния (оборудования, используемого непосредственно в процессе про- изводства, торговли и обслуживания клиентов), а также транспортных средств.

#### Расчет недоамортизированной части стоимости демонтируемого оборудования

Возможны случаи, когда часть действующих основных фондов предприятия при установке нового оборудования должна быть демон- тирована. Причем срок службы этих демонтированных объектов еще не истек и не определены возможности их дальнейшего использова- ния. В этом случае к капитальным вложениям следует добавить не- доамортизированную часть стоимости снимаемого оборудования (ос- таточную стоимость) (*К*на). Она определяется по формуле

*К* **** *К*

****1 **** *Н*а **** *Т* ****,

(15)

на бал ****

****

#### 

100 ****

где *К*бал – стоимость оборудования, подлежащего демонтажу, руб.; *Н*а – годовая норма амортизации, %; *Т* – период времени, отработанный де- монтируемыми фондами, лет.

14

#### Расчет ликвидационной стоимости демонтируемого оборудования

Выручка от продажи демонтируемого оборудования (*К*л) опре- деляется по цене реализации этого оборудования или по цене метал- лолома.

#### Расчет стоимость приобретенных программных продуктов

Стоимость приобретаемых программных продуктов (*К*пр) опре- деляется так же как и стоимость оборудования, по прейскурантам, прайс-листам, и включает стоимость лицензии на использование, а также расходы, связанные с их получением, доставкой и настройкой.

#### Прочие первоначальные капитальные вложения

Первоначальные капиталовложения помимо вышеперечислен- ных расходов могут включать расходы на найм персонала (админист- ратора проекта, привлечение специалистов), а также обучение персо- нала по работе с приобретаемым оборудованием или программным продуктом, если они осуществляются до момента реализации проек- та. Если необходимы услуги интернет-провайдера, как, например, в реализации интернет-проектов, к первоначальным расходам относит- ся стоимость подключения (разового платежа за подключение и на- стройку оборудования, обеспечивающего выход в Интернет), стои- мость аренды канала.

***Пример.*** Реализация проекта предполагает осуществление в раз- личные периоды времени расходов капитального характера (инвести- ционных расходов). Структура и график распределения капитальных вложений представлены в табл. 7.

15

*Таблица 7*

**Структура и график распределения капитальных вложений, руб.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Статьи расходов** | **Период времени, квартал** | | | | **Всего** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| Программное обеспечение, лицензия | 10580 |  |  |  |  |
| Техническая поддержка | 862 |  |  |  |  |
| Дополнительное оборудование, всего | 85190 | 21920 | 6900 |  |  |
| В том числе: компьютеры | 65870 | 15480 | 6900 |  |  |
| периферийное оборудование | 19320 | 6440 |  |  |  |
| *Итого* | 96632 | 21920 | 6900 | 0 | 125452 |

Капитальные расходы по проекту представляют собой совокуп- ность затрат, связанных с приобретением необходимого дополни- тельного оборудования, компьютерной, периферийной техники и программного обеспечения, их установкой, настройкой и пр. Общий объем капитальных вложений составляет 125452 руб. Каждая из ста- тей капитальных вложений привязана к соответствующему этапу ра- бот, т. е. платежи по проекту происходят по графику, соответствую- щему календарному плану работ.

### Расчет затрат на разработку (себестоимости)

### программного продукта

Величину затрат на научно-исследовательские работы опреде- ляют на основе метода калькуляций. В этом случае затраты опреде- ляются по отдельным статьям расходов с последующим их суммиро- ванием. Общая величина затрат на разработку, заработной платы ис- полнителей, всех отчислений от нее определяет себестоимость данно- го вида продукции.

В *состав затрат на разработку ПП* входят следующие статьи расходов:

* затраты труда на создание ПП (затраты по основной, дополни- тельной заработной плате и соответствующие отчисления) (Зтр);
* затраты на изготовление эталонного экземпляра (Зэт);
* затраты на технологию (затраты на приобретение и освоение программных средств, используемых при разработке ПП; затраты на ПО, используемое как эталон) (Зтех);

16

* затраты на машинное время (расходы на содержание и экс- плуатацию технических средств разработки, эксплуатации и сопро- вождения) (Зм.в);
* затраты на материалы (информационные носители) (Змат);
* затраты на энергию, на использование каналов связи (для от- дельных видов);
* общепроизводственные расходы (затраты на управленческий персонал, на содержание помещений) (Зобщ.пр);
* непроизводственные (коммерческие) расходы (затраты, свя- занные с рекламой, поиском заказчиков, поставками конкретных эк- земпляров) (Знепр).

Основные ***отличия в расчете затрат*** на программную про- дукцию от традиционных продуктов: большая динамичность и боль- шая неопределенность результата в заданные сроки, особенно на ран- них стадиях разработки; отсутствие сложившейся технологической базы для создания программной продукции, что приводит к разнооб- разию приемов и методов разработки при создании схожей продук- ции различными разработчиками; разнообразие предметной области.

Суммарные затраты на разработку ПО (Зр) определяются по формуле

Зр **** Зтр **** Зэт **** Зтех **** Зм.в **** Змт **** Зобщ.пр **** Знепр . (16)

#### Расчет затрат на оплату труда разработчиков

Расходы на оплату труда разработчиков с отчислениями (Зтр)

определяются с использованием формулы (17):

Зтр

**** ЗПосн **** ЗПдоп **** ОТЧзп , (17)

где ЗПосн – основная заработная плата разработчиков, руб.; ЗПдоп – дополнительная заработная плата разработчиков, руб.; ОТЧзп – сумма отчислений от заработной платы (социальные нужды, страхование от несчастных случаев), руб.

* + - 1. Основная заработная плата разработчиков рассчитывает- ся по формуле (18):

ЗПосн

**** Cср.час **** То **** Кув , (18)

17

где Сср.час – средняя часовая тарифная ставка, руб./ч; То – общая тру- доемкость разработки, чел.-ч; *К*ув – коэффициент, учитывающий доп- латы стимулирующего характера (*К*ув = 1,5–2,0).

Средняя часовая тарифная ставка определяется по формуле (19):

**** Cч*i* **** *ni*

Cср.час

**** *i* , (19)

**** *ni*

*i*

где Сч*i* – часовая тарифная ставка разработчика *i*-й категории, руб./ч;

*ni* – количество разработчиков *i*-й категории.

Расчет данной величины целесообразно вести с использованием табл. 8.

*Таблица 8*

**Расчет средней часовой тарифной ставки**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Категория исполнителей- разработчиков (*i*)** | **Количе- ство человек (*ni*)** | **Тариф- ный коэффи- циент (Тк*i*)** | **Месячная тарифная ставка (Cм*i*)** | **Часовая тарифная ставка (Cч*i*)** | **Средняя часовая тарифная ставка (Сср.ч)** |
| 1 | Инженер- программист 1 категории |  |  |  |  | – |
| 2 | Инженер- программист  1 категории |  |  |  |  | – |
|  | *Итого* |  | – | – | – |  |

При заданных сроках разработки ПО (Тр, лет) численность ис- полнителей (*n*p) определяется по формуле

*n* **** Ту

Т

р

, (20)

р **** *F*эф **** *К*пер

где Ту – общая нормативная (скорректированная) трудоемкость раз- работки ПО, чел.-дн.; *F*эф – действительный фонд времени одного разработчика в течение года, дн./год (*К*пер = 1,41); *К*пер – коэффициент перевода рабочих дней в календарные (*К*пер = 1,41).

Принятое число исполнителей определятся путем округления расчетного числа до ближайшего большего, за исключением случаев, когда перегрузка не превышает 5–10 %.

18

Далее определяются исполнители-разработчики проекта по ка- тегориям и соответствующие им тарифные разряды и тарифные ко- эффициенты (например, инженер-программист первой категории (та- рифный разряд 11-й, тарифный коэффициент 2,81), инженер- программист второй категории (тарифный разряд 10-й, тарифный ко- эффициент 2,50)).

Для определения основной заработной платы (ЗПосн) исполните- лей необходим расчет месячных (Cм*i*) и часовых (Cч*i*) тарифных ста- вок. Месячная тарифная ставка каждого исполнителя определяется путем умножения действующей месячной тарифной ставки первого разряда (Cм1) на тарифный коэффициент (Тк*i*), который соответствует установленному тарифному разряду.

Часовая тарифная ставка (Сч*i*) вычисляется путем деления ме- сячной тарифной ставки на установленный при восьмичасовом рабо- чем дне фонд рабочего времени 168 ч (*F*мес):

Cч*i* ****

См*i*

*F*мес

**** См1 **** Тк*i* , (21)

*F*мес

* + - 1. Дополнительная заработная плата разработчиков вклю- чает выплаты, предусмотренные законодательством о труде, и опре- деляется по формуле

ЗПдоп

**** ЗПосн **** Hдоп/100 % , (22)

где Ндоп – норматив на дополнительную заработную плату разработ- чиков.

* + - 1. Отчисления от основной и дополнительной заработной платы (отчисления на социальные нужды и обязательное страхова- ние) рассчитываются по формуле

ОТЧс.н **** (ЗПосн **** ЗПдоп )Hз.п /100 %, (23)

где Hз.п – процент отчислений на социальные нужды и обязательное страхование от суммы основной и дополнительной заработной платы (Hз.п = 34 %).

19

#### Расчет затрат на машинное время

Затраты машинного времени (Зм.в) определяются по формуле (24):

Зм.в

**** Сч **** *К*т **** *t*эвм , (24)

где Сч – стоимость 1 ч машинного времени, руб./ч; *К*т – коэффициент мультипрограммности, показывающий распределение времени рабо- ты ЭВМ в зависимости от количества пользователей ЭВМ; *К*т = 1; *t*эвм – машинное время ЭВМ, необходимое для разработки и отладки проекта, ч.

* + - 1. Расчет стоимости 1 ч машинного времени. Стоимость 1 машино-часа определяется по формуле (25):

Сч ****

ЗПоб **** Зар **** Зам **** Зэ.п **** Зв.м **** Зт.р **** Зпр

*F*эвм

, (25)

где ЗПоб – затраты на заработную плату обслуживающего персонала с учетом всех отчислений, руб./год; Зар – стоимость аренды помещения под размещение вычислительной техники, руб./год; Зам – амортиза- ционные отчисления за год, руб./год; Зэ.п – затраты на электроэнер- гию, руб./год; Зв.м – затраты на материалы, необходимые для обеспе- чения нормальной работы ПЭВМ (вспомогательные), руб./год; Зт.р – затраты на текущий и профилактический ремонт ЭВМ, руб./год; Зпр – прочие затраты, связанные с эксплуатацией ПЭВМ, руб./год; *F*эвм – действительный фонд времени работы ЭВМ, час/год.

***Все статьи затрат формируются в расчете на единицу ПЭВМ.***

*Затраты на заработную плату обслуживающего персонала*

(ЗПоб) определяются с использованием формул (26)–(29):

ЗПоб

**** ЗПосн.об **** ЗПдоп.об **** ОТЧзп.об , (26)

*Q*эвм

ЗПосн.об

**** 12 ** ** (См.об*i* **** *ni* ) , (27)

*i*

ЗПдоп.об

**** ЗПосн.об **** Hдоп /100 % , (28)

ОТЧ зп.об

**** (ЗПосн.об **** ЗПдоп.об )Hзп /100 % , (29)

20

где ЗПосн.об – основная заработная плата обслуживающего персонала, руб.; ЗПдоп.об – дополнительная заработная плата обслуживающего персонала, руб.; ОТЧзп.об – сумма отчислений от заработной платы (социальные нужды, страхование от несчастных случаев), руб.; *Q*эвм – количество обслуживаемых ПЭВМ, шт.; См*i* – месячная тарифная ставка *i*-го работника, руб.; *ni* – численность обслуживающего персо- нала *i*-й категории, чел.; Hдоп – процент дополнительной заработной платы обслуживающего персонала от основной; Hзп – процент отчис- лений на социальные нужды и обязательное страхование от суммы основной и дополнительной заработной платы.

В состав обслуживающего персонала должны обязательно вхо- дить инженер-электронщик и электрослесарь.

Расчет основной заработной платы обслуживающего персонала

(ЗПосн.об) целесообразно вести с использованием табл. 9.

*Годовые затраты на аренду помещения* (Зар) определяются по формуле

Зар

**** Сар **** *S* , (30)

*Q*эвм

где Cар – средняя годовая ставка арендных платежей, руб./м2; *S* –

площадь помещения, м2.

*Таблица 9*

**Расчет основной заработной платы обслуживающего персонала**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Категория обслуживающего персонала (*i*)** | **Количество человек (*ni*)** | **Тарифный коэффициент (*Т*к*i*)** | **Месячная тарифная ставка (*C*м*i*)** |
| 1 | Оператор |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
|  | *Итого* |  | – | – |

*Сумма годовых амортизационных отчислений* (Зам) определяет- ся по формуле (31):

Зам

**** Зпр*i* (1 **** *К*доп )*mi* **** *Н*ам*i*

**** *i* , (31)

*Q*эвм

где Зпр*i* – затраты на приобретение (стоимость) *i*-го вида основных фондов, руб.; *К*доп – коэффициент, характеризующий дополнительные затраты, связанные с доставкой, монтажом и наладкой оборудования,

21

*К*доп = 12–13 % от Зпр; Зпр*i*/(1 + *К*доп) – балансовая стоимость ЭВМ, руб.; *mi* – количество оборудования *i*-го вида; *Н*ам*i* – норма амортизации для *i*-го вида ЭВМ, %.

Расчет расходов на амортизацию целесообразно вести с исполь- зованием табл. 10.

*Стоимость электроэнергии*, *потребляемой за год*, (Зэ) опреде- ляется по формуле

Зэвм

**** Мсум **** *F*эвм **** Сэл **** *А* , (32)

*Q*эвм

где Мсум – суммарная мощность всей применяемой для разработки проекта техники (ПЭВМ и периферийной техники), кВт; Сэл – стои- мость одного кВт · ч электроэнергии, руб.; *А* – коэффициент интен- сивного использования мощности, *А* = 0,98…0,9.

*Таблица 10*

**Расчет расходов на амортизацию**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наимено- вание** | **Кол- во (*mi*)** | **Стоимость приобре- тения (Зпр*i*), руб.** | **Балансовая стоимость единицы ЭВМ**  **(Зпр*i*/(1 + *К*доп)),**  **руб.** | **Суммар- ная стои- мость ЭВМ,**  **руб.** | **Норма аморти- зации (Нам*i*),**  **%** | **Сумма амортиза- ционных отчисле- ний (Зам*i*),**  **руб.** |
| 1 | ПЭВМ  Intel Cel- eron 700 |  |  |  |  | 12,5 |  |
| 2 | Монитор  Citix |  |  |  |  | 11,1 |  |
| 3 | Принтер HP Laser- jet 1100 |  |  |  |  | 11,1 |  |
| *Итого* | |  | – | – |  |  |  |

Расчет суммарной мощности всей применяемой техники целе- сообразно вести с использованием табл. 11.

22

*Таблица 11*

**Расчет суммарной мощности ПЭВМ и периферийной техники**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование оборудования** | **Коли- чество** | **Мощность 1 ед., кВт** | **Суммарная мощность, кВт** |
| 1 | ПЭВМ Intel Celeron 700 | 1 | 0,23 |  |
| 2 | Монитор Citix | 1 | 0,17 |  |
| 3 | Принтер HP Laserjet 1100 | 1 | 0,08 |  |
| *Итого* | | 3 | – |  |

*Действительный годовой фонд времени работы ПЭВМ* (*F*эвм)

рассчитывается:

*F*эвм

**** (Дг **** Двых **** Дпр )*F*см **** *К*см (1 **** *К*пот ) , (33)

где Дг – общее количество дней в году; Дг = 365 дн.; Двых, Дпр – число выходных и праздничных дней в году, Двых + Дпр = 119 дн.; *F*см – про- должительность 1 смены, *F*см = 8 ч; *К*см – коэффициент сменности, т. е. количество рабочих смен ЭВМ, *К*см = 1; *К*пот – коэффициент, учи- тывающий потери рабочего времени, связанные с профилактикой и ремонтом ЭВМ, *К*пот = 0,15–0,30.

*Затраты на материалы* (Зв.м), необходимые для обеспечения нормальной работы ПЭВМ, составляют около 1 % от балансовой стоимости ЭВМ и определяются:

**** Зпр*i* (1 **** *К*доп )*mi*

Зв.м

**** *i* *К*м.з , (34)

*Q*эвм

где Зпр – затраты на приобретение (стоимость) ЭВМ, руб.; *К*доп – ко- эффициент, характеризующий дополнительные затраты, связанные с доставкой, монтажом и наладкой оборудования, *К*доп = 12–13 %; *К*м.з – коэффициент, характеризующий затраты на вспомогательные материалы (*К*м.з = 0,01).

*Затраты на текущий и профилактический ремонт* (Зт.р) прини- маются равными 5–9 % от балансовой стоимости ЭВМ:

**** Зпр*i* (1 **** *К*доп )*mi*

Зт.р

**** *i* *К*т.р ,

*Q*эвм

(35)

где *К*т.р – коэффициент, характеризующий затраты на текущий и про- филактический ремонт (*К*м.з = 0,05–0,09).

23

*Прочие затраты, связанные с эксплуатацией ЭВМ* (Зпр), состоят из амортизационных отчислений на здания, стоимости услуг сторон- них организаций и составляют 5 % от балансовой стоимости:

**** Зпр*i* (1 **** *К*доп )*mi*

Зпр

**** *i* *К*пр ,

*Q*эвм

(36)

где *К*пр – коэффициент, характеризующий размет прочих затрат, свя- занных с эксплуатацией ЭВМ (*К*пр = 0,05).

* + - 1. Расчет машинного времени ЭВМ. *Машинное время ЭВМ* включает: время, требуемое на составление программы по блок- схеме; время на отладку программы на ЭВМ; время на редактирова- ние, печать и оформление документации.

Для расчета машинного времени ЭВМ (*t*эвм, час), необходимого для разработки и отладки проекта, следует использовать формулу (37):

*t*эвм

**** (*t*р.п **** *t*вн )*F*см **** *К*см ,

(37)

где *t*р.п – срок реализации стадии «Рабочий проект» (РП), дн.; *t*вн – срок реализации стадии «Ввод в действие» (ВП), дн.; *F*см – продолжи- тельность рабочей смены, ч; *F*см = 8 ч; *К*см – количество рабочих смен, *К*см = 1.

#### Расчет затрат на изготовление эталонного экземпляра

Затраты на изготовление эталонного экземпляра (Зэт) определя- ются по формуле (38):

Зэт

**** (Зтр **** Зтех **** Зм в ) *К*эт ,

(38)

где *К*эт – коэффициент, учитывающий размер затрат на изготовление эталонного экземпляра, *К*эт = 0,05.

#### Расчет затрат на материалы

Затраты на материалы (носители информации и прочее) (Змат), необходимые для обеспечения нормальной работы ПЭВМ, рассчиты- ваются следующим образом:

*n*

Змат

** ** (Ц*i* **** *Ni* (1 **** *К*т.з ) **** Цо*i* **** *N*о*i* ),

*i* ****1

(39)

24

где Ц*i* – цена *i*-го наименования материала полуфабриката, комплек- тующего, руб.; *Ni* – потребность в *i*-м материале, полуфабрикате, ком- плектующем, натур. ед.; *К*т.з – коэффициент, учитывающий сложив- шийся процент транспортно-заготовительных расходов в зависимости от способа доставки товаров, *К*т.з = 0,1–1,3; Цо*i* – цена возвратных от- ходов *i*-го наименования материала, руб.; *N*о*i* – количество возвратных отходов *i*-го наименования, натур. ед.; *n* – количество наименований материалов, полуфабрикатов, комплектующих.

Расчет по данной статье целесообразно вести с использованием табл. 12.

*Таблица 12*

**Расходы на материалы, покупные изделия и полуфабрикаты**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование материала** | **Единицы измерения** | **Количество** | **Цена с НДС за ед. изд., руб.** | **Сумма**  **с НДС, руб.** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | Бумага для принтера | упаковка  (100 листов) |  |  |  |
| 2 | Картридж | шт. |  |  |  |
| 3 | Flesh-накопитель | шт. |  |  |  |
| **Всего расходов (Змат):** | | | | |  |

#### Расчет общепроизводственных затрат

Общепроизводственные затраты (Зобщ.пр) рассчитываются по следующей формуле:

Зобщ.пр

**** ЗПосн **** Hдоп /100 %,

(40)

где Ндоп – норматив общепроизводственных затрат.

#### Расчет непроизводственных (коммерческих) затрат

Непроизводственные затраты (Знепр) рассчитываются по формуле (41):

Знепр

**** ЗПосн **** Hдоп /100 %,

(41)



где Ннепр – норматив непроизводственных затрат.

Результаты проведенных в пп. 3.4.1–3.4.6 расчетов целесообраз- но оформить в соответствии с табл. 13.

25

*Таблица 13*

**Результаты расчета суммарных затрат на разработку ПО, руб.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Статья затрат** | **Итого** |
| **1** | **Затраты на оплату труда разработчиков (Зтр)** |  |
| 1.1 | Основная заработная плата разработчиков |  |
| 1.2 | Дополнительная заработная плата разработчиков |  |
| 1.3 | Отчисления от основной и дополнительной заработной платы |  |
| **2** | **Затраты машинного времени (Змв)** |  |
| 2.1 | Стоимость машино-часа |  |
|  | *Затраты на заработную плату обслуживающего персонала* |  |
|  | *Годовые затраты на аренду помещения* |  |
|  | *Сумма годовых амортизационных отчислений* |  |
|  | *Стоимость электроэнергии, потребляемой за год* |  |
|  | *Действительный годовой фонд времени работы ПЭВМ* |  |
|  | *Затраты на материалы* |  |
|  | *Затраты на текущий и профилактический ремонт* |  |
|  | *Прочие затраты, связанные с эксплуатацией ЭВМ* |  |
| 2.2 | Машинное время ЭВМ |  |
| **3** | **Затраты на изготовление эталонного экземпляра (Зэт)** |  |
| **4** | **Затраты на технологию (Зтех)** |  |
| **5** | **Затраты на материалы (Змат)** |  |
| **6** | **Общепроизводственные затраты (Зобщ.пр)** |  |
| **7** | **Непроизводственные (коммерческие) затраты (Знепр)** |  |
| **8** | **Суммарные затраты на разработку ПО (Зр)** |  |

### Расчет договорной (отпускной) цены разрабатываемого программного продукта

#### Расчет оптовой цены программного продукта

Оптовая цена ПП (Цопт) определяется следующим образом:

Цопт

Пр

**** С(Зр ) **** Пр ;

**** С(Зр )Ур , 100

(42)

(43)

где С(Зр) – себестоимость ПО, руб.; Пр – прибыль от реализации ПП, руб.; Ур – уровень рентабельности ПП, % (Ур = 30 %).

26

#### Расчет отпускной цены программного продукта

* + - 1. Прогнозируемая отпускная цена ПП без НДС рассчиты- вается:

Цотп **** С

* Пр **** *Р*м **** *Р*р.

(44)

* + - 1. Налог на добавленную стоимость (*Р*ндс) рассчитывается по формуле

*Р*ндс

**** (С **** Пр

* *Р*м
* *Р*р

) Нндс , 100

(45)

где Нндс – ставка налога на добавленную стоимость, %, Нндс = 30,0 %.

* + - 1. Прогнозируемая отпускная цена ПО с НДС рассчитывается:

Цотп.ндс

**** С **** Пр **** *Р*м **** *Р*р **** *Р*ндс .

(46)

#### Расчет розничной цены программного продукта

Розничную цену на ПП (Црозн) можно определить следующим образом:

Црозн

**** Цотп.ндс **** Тн ,

(47)



где Тн – торговая наценка при реализации программного обеспечения через специализированные магазины (торговых посредников), ее зна- чение принимается в размере 10–20 % от отпускной цены с НДС.

Стоимость разработки ПП определяется путем составления калькуляции по форме в соответствии с табл. 14.

*Таблица 14*

**Плановая калькуляция разработки программного продукта, руб.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование статьи расходов** | **Условные обозначения** | **Значение** |
| 1 | Затраты на оплату труда разработчиков | Зтр |  |
| 1.1 | Основная заработная плата разработчиков |  |  |
| 1.2 | Дополнительная заработная плата разработчиков |  |  |
| 1.3 | Отчисления от основной и дополнительной заработной платы |  |  |
| 2 | Затраты машинного времени | Зм.в |  |
| 3 | Затраты на изготовление эталонного экземпляра | Зэт |  |
| 4 | Затраты на технологию | Зтех |  |

27

*Окончание табл. 14*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование статьи расходов** | **Условные обозначения** | **Значение** |
| 5 | Затраты на материалы | Змат |  |
| 6 | Общепроизводственные затраты | Зобщ.пр |  |
| **7** | **Производственная себестоимость** |  |  |
| 8 | Непроизводственные (коммерческие) затраты | Знепр |  |
| **9** | **Полная себестоимость (суммарные затраты на разработку ПО)** | **Зр** |  |
| 10 | Прибыль от реализации ПО | Пр |  |
| **11** | **Отпускная цена ПО без НДС** | **Цотп** |  |
| 12 | Налог на добавленную стоимость | *Р*ндс |  |
| **13** | **Отпускная цена ПО с НДС** | **Цотп.ндс** |  |
| 14 | Торговая наценка | Тн |  |
| **15** | **Розничная цена ПО** | **Црозн** |  |

#### Расчет цены на программный продукт при условии копирования

Для изготовления и реализации нескольких копий ПП его ми- нимальную цену (Цопт) можно определить следующих образом:

**** Зр

**** Ур ****

Цопт ** ** *N*

**** З ****1 **** ****,

коп 100

(48)

**** **** ****

где *N* – количество копий, снимаемых с оригинала ПП, шт.; Зкоп – за- траты на одно копирование ПП, руб.

Затраты на копирование рассчитываются по формуле (49):

Зкоп

**** (*Т* коп **** *Т*под )Сч

60

* Цн
* Здок ,

(49)

где *T*коп – время одного копирования программного обеспечения, мин (*T*коп = 1–3 мин); *T*под – время подготовки (форматирования) носителя информации, мин (*T*под = 2–3 мин); Сч – стоимость 1 часа машинного времени (руб./ч); Цн – розничная цена носителя информации, исполь- зуемого под копию ПП, руб.; Здок – затраты на копирование или печа- тание сопроводительной документации (инструкции для пользователя) и приобретение упаковки для хранения этой документации или носи- теля, руб.

Далее механизм расчета оптовой цены с НДС и розничной цены реализации копии ПП аналогичен описанному в пп. 3.5.2–3.5.3.

28

Используя приведенные в данном пункте формулы, можно уста- новить зависимость между минимальной ценой и числом реализуе- мых копий ПП. Итоги оценки можно представить в виде табл. 15.

*Таблица 15*

**Зависимость между минимальной ценой и числом реализуемых копий программного обеспечения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Число копий, шт.** | **Оптовая цена ПП (цена созда- ния), руб.** | **Отпускная цена с НДС (цена реализации), руб.** | **Розничная цена, руб.** | **Розничная цена базового вариан- та ПП, руб.** |
| 1 |  |  |  | – |
| 5 |  |  |  | – |
| 10 |  |  |  | – |
| 50 |  |  |  | – |
| 100 |  |  |  | – |
| Число копий по заданию |  |  |  | – |
| Рыночная | – | – | – | – |

При дальнейших расчетах с учетом возможности распростране- ния нескольких копий ПП следует учитывать, что затраты по разра- ботке распределяются на каждую копию равными частями, а стои- мость внедрения остается неизменной для отдельной установки каж- дой копии ПП.

### Расчет затрат на внедрение и адаптацию программного продукта

Затраты на реализацию проекта могут быть рассчитаны сле- дующим образом:

*К*р **** *К*о **** *К*зд **** *К*п **** *К*св **** *К*пк ,

(50)



где *К*о – затраты на основное и вспомогательное оборудование, руб.; *К*зд – затраты на строительство, реконструкцию здания и помещений, руб.; *К*п – затраты на приобретение типовых разработок, пакетов, руб.; *К*св – затраты на прокладку линий связи, руб.; *К*и.б – затраты на создание информационной базы, руб.; *К*п.к – затраты на подготовку и переподготовку кадров, руб.

29

#### Затраты на основное и вспомогательное оборудование

Затраты на основное и вспомогательное оборудование (*К*о) оп- ределяются по формуле (51):

*К*о ** ** Цост*j* **** *Qj* **** *Gj* ,

*j*

(51)

где

Цост*j* – остаточная стоимость *j*-го вида технических средств, ис-

пользуемых при решении задачи, руб.; *Qj* – количество единиц обору- дования *j*-го вида, используемых при решении задачи, шт.; *Gj* – коэф- фициент загрузки *j*-го вида технических средств при обработке ин- формации по задаче.

Остаточная стоимость ( Цост*j* ) определяется следующим образом:

Цост*j*

**** Цбал*j*

* (Цбал*j*
* *С*мод *j* )*а j Т*

100

сл*j* ,

(52)

где

*С*мод *j* – затраты на модернизацию *j*-го вида средств, руб.; *аj* – нор-

ма годовых амортизационных отчислений, %; *Т*сл*j* – количество лет, отработанных *j*-м видом технических средств от момента установки до момента внедрения задачи.

При расчете трудоемкости обработки информации по задаче не- обходимо учитывать частоту ее решения, т. е. сколько раз в год по- вторялся расчет. Годовая трудоемкость обработки информации по за- даче (*Тij*) определяется по формуле (53):

*Тij*

**** *tij* **** *Ui* ,

(53)

где *tij* – трудоемкость однократной обработки информации *i*-й задачи на *j*-м виде технических средств, машино-час; *Ui* – периодичность решения *i*-й задачи, раз в год.

Коэффициент загрузки технических средств (*Gj*) определим по формуле (54):

*Gj* ****

*Tij F*эф*j*

*Tij*

**** *Ui* ,

(54)

где *F*эф*j* – годовой эффективный фонд времени работы технического средства, машино-час.

30

#### Затраты на подготовку и переподготовку кадров

Затраты на подготовку и переподготовку кадров (*К*п.к) опреде- ляются по формуле (55):

*К*п.к

** ** (*tni* (Зo*i* **** Зд*i* **** Зс*i* )) **** (1 **** *w*н )*ni* , (55)

*i*

где *tni* – время, затраченное на подготовку и переподготовку работни- ка *i*-й категории, чел.-дн.; Зо*i* – основная заработная плата работника *i*-й категории, руб./дн.; Зд*i* – дополнительная заработная плата работ- ника *i*-й категории, руб./дн.; Зс*i* – сумма отчислений от заработной платы (социальные нужды, страхование от несчастных случаев), руб.; *w*н – коэффициент, учитывающий накладные расходы организации, в которой работают проходящие обучение специалисты, в долях или процентах к основной зарплате специалистов; *ni* – количество прохо- дящих подготовку и переподготовку специалистов *i*-й категории, чел.

Далее проводится сравнение суммарных затрат по приобрете- нию и внедрению проектного и базового ПП. Расчет целесообразно представить в виде табл. 16.

*Таблица 16*

**Затраты на внедрение программного продукта, руб.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Показатели** | **Варианты** | | **Сравнение** |
| **базовый** | **проект** |
| 1 | Затраты на приобретение ПП |  |  |  |
| 2 | Затраты по оплате услуг на установку и сопровождение продукта |  |  |  |
| 3 | Затраты на основное и вспомогательное оборудование |  |  |  |
| 4 | Затраты на подготовку пользователя |  |  |  |
| 5 | Затраты на докомплектацию техническими средствами |  |  |  |
|  | *Итого* суммарных затрат на внедрение |  |  |  |

31

### Расчет затрат на эксплуатацию программного продукта

К ***эксплуатационным затратам*** относятся затраты, связанные с обеспечением нормального функционирования проекта. Эти затра- ты называют также текущими затратами. Это могут быть затраты на ведение информационной базы, эксплуатацию комплекса техниче- ских средств, эксплуатацию систем программно-математического обеспечения, реализацию технологического процесса обработки ин- формации по задачам, эксплуатация системы в целом.

Текущие затраты (Зэк) рассчитываются по формуле

Зэк

**** Ззп **** Са

* Зэ **** Срем **** Зм **** Зн ,

(56)

где Ззп – затраты на зарплату основную и дополнительную с отчисле- ниями, руб.; Са – амортизационные отчисления от стоимости оборудо- вания и устройств, руб.; Зэ – затраты на силовую энергию, руб.; Срем – затраты на текущий ремонт оборудования и устройств, руб.; Зм – затра- ты на материалы и машинные носители, руб.; Зн – накладные расходы информационного отдела, руб.

#### Расчет затрат на заработную плату специалистов

Эксплуатацию разработанной системы осуществляют специали- сты. Затраты на заработную плату основную и дополнительную с от- числениями на социальные нужды производственного персонала рас- считываются по формуле

Ззп

*n*

** ** (*ti* **** З*i* (1 **** *W*д ) **** (1 **** *W*c )) ,

*i* ****1

(57)

где *ti* – время эксплуатации системы *i*-м работником, дн.; З*i* – средне- дневная заработная плата *i*-го работника, руб./дн.; *W*д – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату в долях к основной заработной плате; *W*с – коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды, в долях к сумме основной и дополнительной за- работной платы разработчиков.

***Пример.*** Расчет заработной платы приведен в табл. 17.

32

*Таблица 17*

**Расчет заработной платы специалистов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Должность** | **Должност-** **ной оклад, руб.** | **Средняя дневная ставка, руб./дн.** | **Затраты времени на эксплуата- цию, чел.-дн.** | **Фонд заработной платы, руб.** |
| **при использовании нового варианта ПП** | | | | |
| Сотрудник отдела МТС | 4500 | 214,28 | 40 | 15143,6 |
| Программист | 3500 | 166,66 | 20 | 5889,1 |
| Ззп.нов = (40 · 214,28 + 20 · 166,66) · (1 + 0,4) · (1 + 0,35) = 22499,3 руб. за год | | | | |
| **при использовании базового варианта ПП** | | | | |
| Сотрудник отдела МТС | 5500 | 261,9 | 40 | 18509 |
| Программист | 4300 | 204,76 | 60 | 21706,2 |
| Ззп.нов = (40 · 261,9 + 60 · 204,76) · (1 + 0,4) · (1 + 0,35) = 43019,4 руб. за год | | | | |

#### Расчет амортизационных отчислений

Сумма амортизационных отчислений рассчитывается следую- щим образом:

С **** *n* Сб*j* **** *a j* **** *g j* **** *t j* ,

(58)

а **** *F*

*j* ****1 эф*j*

где Cб*j* – балансовая стоимость *j*-гo вида оборудования, руб.; *tj* – время работы *j*-гo вида оборудования, ч; *F*эф*j* – эффективный фонд времени работы оборудования в год, ч; *aj* – норма годовых амортизационных отчислений для *j*-гo вида оборудования; *gj* – количество единиц обо- рудования *j*-гo вида.

Эффективный фонд времени работы оборудования можно вы- числить по формуле

*F*эф

**** *D*р **** Нэ ,

(59)



где *D*p – количество рабочих дней в году, *D*p = 249; Нэ – норматив среднесуточной загрузки, ч/дн., Нэ = 8.

***Пример.*** Расчет амортизационных отчислений приведен в табл. 18.

33

#### Расчет затрат на силовую энергию

Затраты на силовую энергию рассчитываются по формуле (60):

*n*

Зэ ****

**** *N j* **** *t j j* ****1

**** *g j* **** Tэ ,

(60)

где *Nj* – установленная мощность *j*-го вида технических средств, кВт; *tj* – время работы *j*-го вида технических средств, час; *gj* – коэффициент использования установленной мощности оборудования; Тэ – тариф на электроэнергию, руб./кВт · ч.

*Таблица 18*

**Расчет амортизационных отчислений**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Единица измере- ния** | **Обозна- чение** | **Вариант** | | |
| **базовый** | **проектный** | |
| Исходные данные | | | | | |
| 1. Количество рабочих дней в году | дн. | *D*p | 249 | | |
| 2. Норматив среднесуточной  загрузки | ч | Нэ | 8 | | |
| 3. Норма годовых амортиза- ционных отчислений | – | *aj* | 0,2 | | |
| 4. Количество единиц обо- рудования | шт. | *gj* | 1 | | |
| 5. Время работы оборудова-  ния (из табл.16) | мин | *tj* | 40 + 60 | | 40 + 20 |
| 6. Балансовая стоимость оборудования | руб. | Cб*j* | 22500 | | |
| Расчет | | | | | |
| 7. Эффективный фонд вре- мени работы оборудования | ч | *F*эф*j* | 249 · 8 = 1992 | | |
| 8. Время работы оборудо- вания | ч | *tj* | (40 + 60) · 8 =  = 800 | | (40 + 20) · 8 =  = 480 |
| 9. Сумма амортизационных отчислений | руб. | Cа | (22500 · 0,2×  ×1 · 800)/  /1992 = 1807,23 | | (22500 · 0,2×  ×1 · 480)/1992 =  = 1084,34 |

#### Расчет затрат на текущий ремонт оборудования

Затраты на текущий ремонт рассчитываются по формуле (61):

З **** *n* Ср*j* **** Сб*j* **** *T*р*j* ,

(61)

рем **** *F*

*j* ****1 эф*j*

где Cp*j* – норматив затрат на ремонт (Cp*j* = 0,05).

34

#### Расчет затрат на материалы

Затраты на материалы, потребляемые в течение года, рассчиты- ваются следующим образом:

Зм ****

*n*

**** Cб*j* **** *К*м.з ,

*j* ****1

(62)

где *К*м.з – коэффициент, характеризующий затраты на материалы

(*К*м.з = 0,01).

#### Расчет накладных расходов информационного отдела

Накладные расходы включают затраты на содержание админи- стративного и управленческого персонала, на содержание помещения и т. д. и рассчитываются по следующей формуле:

Зн **** (Ззп **** Са

* Зэ **** Срем **** Зм )Нн.р ,

(63)

где Нн.р – норматив накладных расходов затрат (Нн.р = 20 %).

Результаты проведенных расчетов по определению эксплуата- ционных расходов по базисному и проектному варианту ПО целесо- образно представить в форме табл. 19.

*Таблица 19*

**Годовые эксплуатационные затраты, руб.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Статьи затрат** | **Затраты** | |
| **на проект** | **на аналог** |
| Основная и дополнительная зарплата с отчислениями |  |  |
| Амортизационные отчисления |  |  |
| Затраты на электроэнергию |  |  |
| Затраты на текущий ремонт |  |  |
| Затраты на материалы |  |  |
| Накладные расходы |  |  |
| *Итого* |  |  |

### Определение экономической эффективности разработки программного продукта

Эффективность – одно из общих экономических понятий, это характеристика системы с точки зрения соотношения затрат и резуль- татов ее функционирования. Экономический эффект – результат вне- дрения мероприятия, выраженный в стоимостной форме, в виде эко- номии от его осуществления.

35

Вся совокупность показателей оценки экономической эффек- тивности инвестиционных проектов может быть представлена стати- ческой и динамической системами показателей (табл. 20).

Показатели эффективности в ***статической системе*** рассчиты- ваются по среднегодовым результатам деятельности. Данная система применяется для проектов, которые реализуются в краткосрочном пе- риоде, например, в течение одного года.

***Динамическая система*** применяется при оценке проектов, в которых и вложения (инвестиции) и результаты (доходы) осуществ- ляются в разные периоды времени. Для обеспечения сопоставимости затрат и результатов их стоимость определяется на конкретную дату.

*Таблица 20*

**Показатели экономической эффективности проекта**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **Единица измерения** | **Наименование показателя** | |
| **Статическая система** | **Динамическая система** |
| Экономиче- ский эффект | руб. (абсо- лютная вели- чина) | Среднегодовой экономический эффект | Чистый дисконтированный доход |
| Экономиче- ская эффек- тивность | руб./руб., % (относитель- ная величина) | Рентабельность затрат (инвестиций) | 1. Динамический коэффи- циент рентабельности инвестиций. 2. Внутренняя норма доходности |
| Срок окупае- мости | гг., мес. | Срок окупаемо- сти затрат (инвестиций) | Динамический срок окупаемости инвестиций |

Приведенные показатели, как и соответсвующие им методы, ис- пользуются двух вариантах:

1. Для определения независимых проектов (*абсолютная эффек- тивность*), когда делается вывод, принять проект или отклонить.
2. Для определения взаимоисключающих проектов (*сравнитель- ная эффективность*), когда делается вывод о том, какой проект при- нять из нескольких альтернативных.

Основными ***источниками экономии от создания новых ПО*** и их использования в вычислительных процессах являются: повышение технического уровня и качества вычислительных, проектных и иных работ; повышение надежности функционирования вычислительной техники; повышение коэффициента использования вычислительных

36

ресурсов и освоение новых ПО за счет сокращения трудоемкости ал- горитмизации, программирования и отладки программ; уменьшение численности персонала; сокращение расходов машинного времени на отладку и сдачу задач в промышленную эксплуатацию; увеличение объемов и сроков переработки информации; повышение производи- тельности труда программистов и других специалистов; снижение за- трат на материалы и др.

#### Статическая система оценки экономической эффективности проекта

При наличии базового варианта существующей на момент раз- работки информационной технологии, программного продукта эф- фект (прибыль) может рассчитываться по формуле (64):

Э(П)

**** Збаз **** Знов ,

(64)

где Збаз – текущие и инвестиционные затраты по базовому варианту, включающие затраты на приобретение продукта (цену), его эксплуа- тацию, руб.; Знов – текущие и инвестиционные затраты по новому (разрабатываемому) проекту, руб.

На основе рассчитанного эффекта (прибыли) от разработки (формула (60)) целесообразно рассчитать следующие итоговые пока- затели, характеризующие экономическую эффективность проекта:

* + - 1. *Рентабельность затрат*. Рентабельность затрат (З) или инвестиций (И) на новую информационную технологию, программ- ный продукт рассчитываются:

Р **** Э(П) 100 %.

З(И)

(65)

* + - 1. *Срок окупаемости затрат (инвестиций). Срок окупае- мости* служит для определения степени рисков реализации проекта и ликвидности инвестиций. Различают простой срок окупаемости и ди- намический. *Простой срок окупаемости проекта* – это период вре- мени, по окончании которого чистый объем поступлений (доходов) перекрывает объем инвестиций (расходов) в проект и соответствует периоду, при котором накопительное значение чистого потока налич- ности изменяется с отрицательного на положительное:

*Т* пр

**** З(И) .

Э(П)

(66)

37

* + - 1. *Годовой экономический эффект* определяется:

ГЭЭ **** Э(П) **** Рбаз **** З(И),

(67)

где Рбаз – рентабельность затрат (инвестиций) базового варианта, руб.

* + - 1. *Приведенные затраты*. Для обоснования экономической выгодности разработки рассчитываются суммы приведенных затрат для базового и проектного вариантов по следующей формуле (68):

ПЗ **** З*i*

* *E*н **** *Кi*

**** min,

(68)

где З*i* – текущие затраты в расчете на один год по *i*-му варианту, руб.; *Е*н – коэффициент приведения капитальных вложений, рассчитывае- мый исходя из установленного срока окупаемости проекта, %, т. е. *Е*н = 1/*Т*ок; *Кi* – капитальные вложения по *i*-му варианту проекта, руб. (табл. 21)

Лучшим считается тот проект, у которого приведенные затраты минимальны. Метод применяется при оценке проектов, направленных на совершенствование технологий и проч.

Нормативная величина *Е*н может быть принята на уровне: если инвестировался проект стройки, то *Е*н = 0,12; если проект внедрения но- вой техники, технологии, то *Е*н = 0,15; если проект компьютеризации, то *Е*н = 0,3.

***Пример*.** Определить экономически выгодный вариант.

*Таблица 21*

**Расчет показателя приведенных затрат**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Единицы измерения** | **Вариант** | |
| **базовый** | **проектный** |
| **Исходные данные** | | | |
| 1. Капитальные вложения | млн руб. | 130 | 150 |
| 2. Коэффициент приведения капитальных вложений | – | 0,15 | 0,15 |
| 3. Себестоимость годового выпуска | млн руб. | 60 | 47 |
| **Расчет** | | | |
| 4. Сумма приведенных затрат | млн руб. | 130 · 0,15 +  + 60 = 79,5 | 150 · 0,15 +  + 7 = 69,5 |
| 5. Годовой экономический эффект | млн руб. | 79,5 – 69,5 = 10,0 | |
| 6. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений | лет | (150 – 30)/(60 – 47) = 1,5 | |

38

#### Динамическая система оценки экономической эффективности проекта

Оценка эффективности инвестиций базируется на сопоставле- нии ожидаемого чистого дохода от реализации проекта с затратами инвестиционного характера. На основании чистого потока налично- сти рассчитываются основные показатели оценки эффективности ин- вестиций: *чистый дисконтированный доход* (*ЧДД*), *внутренняя норма доходности* (*ВНД*), *индекс рентабельности* (*доходности*) (*I*р), *дина- мический срок окупаемости* (*Т*дин).

Для расчета этих показателей применяется коэффициент дис- контирования, который используется для приведения будущих пото- ков и оттоков денежных средств за каждый расчетный период реали- зации проекта к начальному периоду времени.

*Коэффициент дисконтирования* в расчетном периоде (*Кt*):

*Кt* ****

1 ,

(1 **** *r*)*t*

(69)

где *r* – норма дисконта (применяется на уровне ставки рефинансиро- вания); *t* – период реализации проекта.

* + - 1. *Чистый дисконтированный доход* (*ЧДД*) характеризует интегральный эффект от реализации проекта и определяется как ве- личина, полученная дисконтированием разницы между годовыми от- токами и притоками средств, накапливаемых в течение горизонта расчета проекта:

*n*

ЧДД ** **

*t* *n* И*t*

*t* *t*

****

Д

****

,

(70)

*t*****0 (1 **** *r*) *t*****0 (1 **** *r*)

где Д*t* – доходы (эффекты) от внедрения информационных техноло- гий, руб.; И*t* – затраты инвестиционного характера (единовременные, капитальные) на разработку и внедрение информационных техноло- гий, руб.

Если ЧДД ≥ 0, то проект может быть принят; если ЧДД < 0, то проект неэффективен. При рассмотрении альтернативных вариантов наиболее приемлем тот, который имеет большее значение ЧДД.

Если инвестиционные затраты, связанные с разработкой про- граммного продукта и приобретением компьютерной техники, пери- ферийных устройств, кабелей и т. д. производится только в год разра-

39

ботки, а первые доходы ожидаются в следующем году, то формула (71)

примет вид:

ЧДД ** **Иo

* Д1

(1 **** *r*)1

* Д2

(1 **** *r*)2

**** ... ****

Д*n* . (1 **** *r*)*n*

(71)

* + - 1. *Внутренняя норма доходности* (*ВНД*) – интегральный показатель, рассчитываемый нахождением ставки дисконтирования, при которой стоимость будущих поступлений равна стоимости инве- стиций (ЧДД = 0):

*n*

ВНД ****

*t* **** 0

Д*t* **** *n* И*t*

**** 0.

(72)

**** (1 **** *r*)*t* **** (1 **** *r*)*t*

* + - 1. *Индекс рентабельности (доходности)* (*ИР*) – это отно-

*t* **** 0

шение суммарного дисконтированного дохода к суммарным дискон- тированным затратам. Проект эффективен, если норма дисконта ока- зывается больше или равной ставке рефинансирования, требуемой инвестором, кредитором.

*n*

Д

ИР ** ** *t*

*t*

*n* И

**** *t* .

*t*

(73)

*t*****0 (1 **** *r*) *t*****0 (1 **** *r*)

Инвестиционные проекты эффективны при ИР > 1.

* + - 1. *Динамический срок окупаемости* (*Т*дин). Расчет *динами- ческого срока окупаемости* проекта осуществляется по накопи- тельному дисконтированному чистому потоку наличности. Динами- ческий срок окупаемости в отличие от простого учитывает стоимость капитала и показывает реальный период окупаемости.

*Т* **** *n* *n* Д*t* .

И*t*

(1 **** *r*)*t*

(74)

дин

*t* **** 0

****

*t* **** 0

**** (1 **** *r*)*t*

***Пример.*** Для того, чтобы рассчитать показатели эффективности

реализации проекта, необходимо первоначально составить план де- нежных потоков. Далее с использованием коэффициента дисконтиро- вания привести денежные потоки за весь расчетный период к началь- ному году реализации проекта. Расчет удобнее вести в табличной форме, как показано в табл. 21.

40

*Таблица 22*

**Расчет чистого дисконтированного дохода (ЧДД), руб.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Показатель** | **Годы реализации проекта** | | | |
| **0-й** | **1-й** | **2-й** | **3-й** |
| **1** | **Отток денежных средств** | **30020** | **–** | **–** | **–** |
| 1.1 | Капитальные вложения | 11503 | – | – | – |
| 1.2 | Затраты на разработку ПО | 18518 | **–** | **–** | **–** |
| **2** | **Приток денежных средств** | **–** | **22366** | **22366** | **22366** |
| 2.1 | Экономический эффект от произ-  водства нового ПО | – | 22366 | 22366 | 22366 |
| 3 | Чистый поток денежных средств | –30020 | 22366 | 22366 | 22366 |
| 4 | Коэффициент дисконтирования  (при *r* = 20 %) | 1 | 0,83 | 0,69 | 0,58 |
| 5 | Текущая стоимость потока | –30020 | 18638 | 15532 | 12943 |
| **6** | **Накопленная стоимость потока** | **–30020** | **–11382** | **4150** | **17093** |

Далее определяем:

1. Чистый дисконтированный поток к концу 3-го года реализа- ции проекта составит:

ЧДД = 17093 руб.

1. Динамический срок окупаемости проекта:

*Т*дин = 1 + (11382 / 15532) = 1 + 0,74 = 1,74 (года).

1. Простой срок окупаемости проекта:

*Т*пр = 30020 / 22366 = 1,34 (года).

1. Индекс доходности (рентабельности) проекта: ИД = (18638 + 15532 + 12943) / 30020 = 1,57.

Рассчитанное значение ИД = 1,57 > 1, следовательно, разработку программы можно считать эффективной.

1. Средняя рентабельность разработки в случае реализации про- екта в течение 3-х лет составит:

РП = (1,57 / 3)100 = 52,3 %.

* + - 1. *Внутренняя норма доходности* (*рентабельность*) пред- ставляет собой ту ставку дисконта (ВНД), при которой ЧДД = 0. Ее вычисление является итеративным процессом, который начинается с барьерной ставки (*r*), если при этом ЧДД положительный, то в сле- дующей итерации используют более высокую ставку, если отрица- тельная – то более низкую.

Точное значение ВНД вычисляется по формуле (75):

ВНД **** *r*ЧДД( **** )

**** ЧДД(****) ,

ЧДД(****) **** ЧДД(****)

(75)

где *r*ЧДД(+) – значение ставки дисконта, при которой ЧДД принимает по- следнее положительное значение; ЧДД(+) – последнее положительное значение ЧДД; ЧДД(–) – первое отрицательное значение ЧДД.

41

*Мример.* В соответствии с условиями приведенной выше задачи ВИД рассчитывается по алгоритму, приведенному в табл. 23.

Точное значение ВИД составит:

ВИД = 54 + 0,05 = 54,16 %.

0,05 — (—0,27)

Рассчитанное значение ВНДрасч› СОСТавляющее 54,16 %, превы- шает фактическую норму дисконта BH факт' 20 %•

Инвестиции в данный проект оправданы.

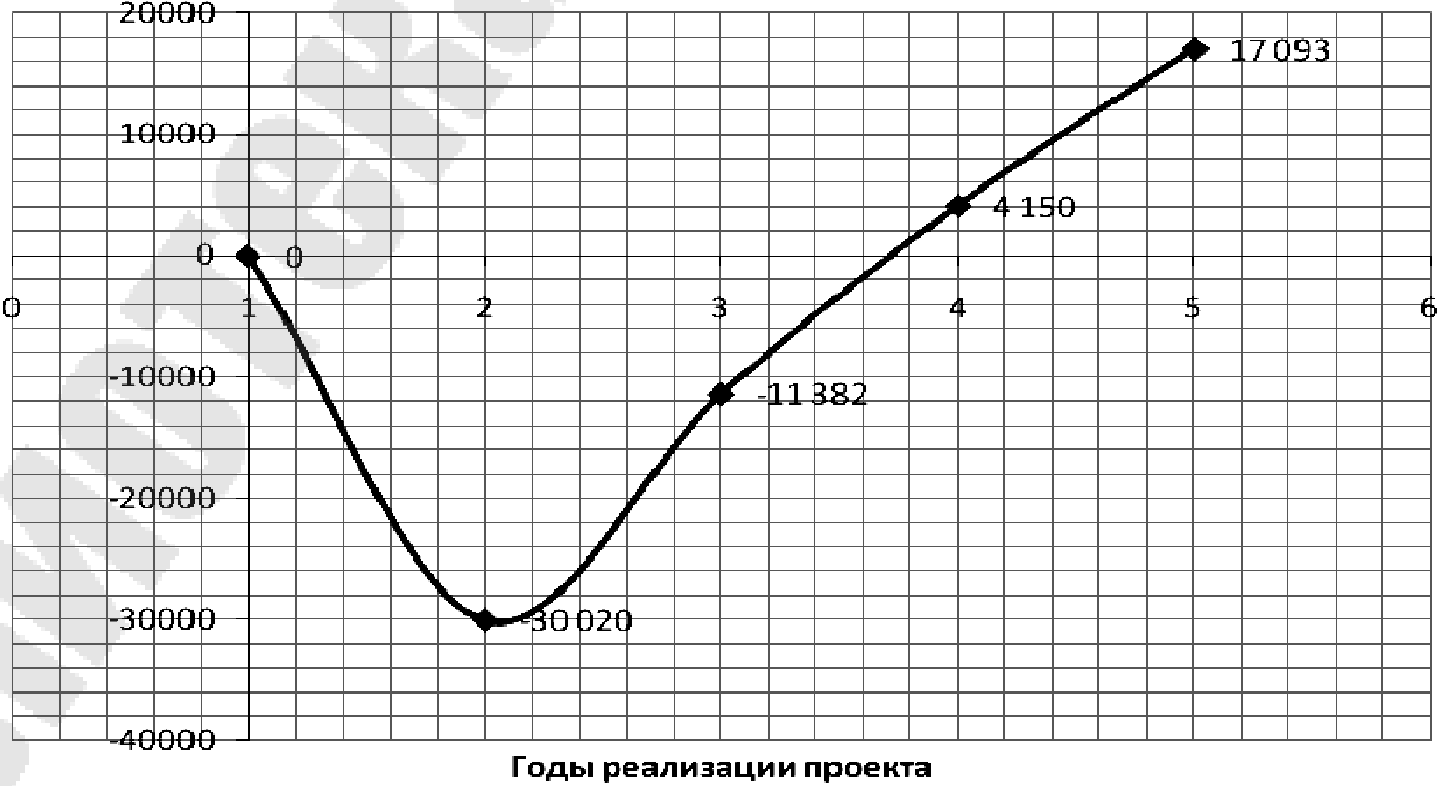
*Таблица 23*

Расчет внутренней нормы дисконта

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ffl | Денежные потоки | при *г —* 54 % | | при *г —* 55 % | |
| *Kt* | текущий  ПОТОК | *Ку* | текущий  ПОТОК |
| 0 | —30020 | 1 | —30020 | 1 | —30020 |
| 1 | 22366 | 0,6494 | 14523 | 0,6452 | 14429 |
| 2 | 22366 | 0,4217 | 9431 | 0,4162 | 9310 |
| 3 | 22366 | 0,2738 | 6123 | 0,2685 | 6006 |
|  |  | ЧДД = 0,05 | | ЧДД = —0,27 | |

Рассчитанное значение ВНДрасч› Составляющее 54,16 %, превы- шает фактическую норму дисконта ВНДфакт 20 %, следовательно, инвестиции в данный проект оправданы.

Финансовый профиль проекта выглядит следующим образом (Р l )

Финансовый профиль проекта

Н акОпленная стоимость потока (ЧДД)

*Рис. 1.* Финансовый профиль проекта

42

Таким образом, по результатам проведенных вычислений вели- чина ЧДД > 0, значение ИД > 1, а рассчитанная внутренняя норма дисконта превышает фактическое значение (54,16 % > 20 %). Это по- зволяет сделать вывод о том, что вложение инвестиций в разработку данного проекта является экономически целесообразным.

#### Расчет частных экономических эффектов

#### от производства и использования программного продукта

* + - 1. *Годовой экономический эффект от производства нового* ПО (Эпр) определяется по разности приведенных затрат на базовый и новый варианты в расчете на годовой объем выпуска:

Эпр

**** (Зпр.б **** Зпр.н ) *А*пр.н ,

(76)

где Зпр.б, Зпр.н – приведенные затраты на единицу выпуска ПО по базо- вому и новому вариантам, руб., *А*пр.н – годовой объем выпуска в рас- четному году для разрабатываемого ПО, ед.

Приведенные затраты при производстве ПО представляют собой сумму текущих затрат (себестоимости) на выпуск ПО и капитальных (единовременных) вложений в ПО и определяются по формуле (77):

Зпр*i*

**** Спр*i* **** *E*н **** *К*p ,

(77)

где Зпр*i* – удельные приведенные затраты на производство ПО, руб.; Спр*i* – удельные текущие затраты (себестоимость) на производство ПО, руб.; *К*р – удельные капитальные вложения в ПО, руб.; *Е*н – нор- мативный коэффициент эффективности капитальных вложений, руб.

При оценке эффективности производства нового ПО также рас- считывается показатель прироста прибыли при производстве и по- ставке ПО (ΔПпр), которая образуется за счет изменения цен на ПО по- вышенного качества. Этот показатель определяется по формуле (78):

Ппр

**** [(Цн

* Спр.н ) **** (Цб
* Спр.б )]*A*пр.н ,

(78)



где Цб, Спр.б – оптовая цена и себестоимость производства единицы базовой ПО в год, руб.; Цн, Спр.н – оптовая цена и себестоимость про- изводства единицы нового ПО в год, руб.; *А*пр.н – годовой выпуск ПО в расчетном году, ед.

***Пример.*** Расчет годового экономического эффекта от производ- ства нового ПП (табл. 24).

43

*Таблица 24*

**Пример расчета годового экономического эффекта от производства нового программного продукта**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование параметра** | **Условные обозначения** | **Базовый вариант** | **Новый вариант** |
| **Исходные данные** | | | |
| Оптовая цена, руб. | Ц*i* | 990200 | 934221 |
| Норматив рентабельности | *Ri* | 0,15 | 0,15 |
| Себестоимость произ-  водства, руб. | Спр*i* | 990200 / (1 + 0,15) =  = 861044 | 812366 |
| Удельные капитальные  вложения\*, руб. | *К*р | 99245 | |
| Нормативный коэффици- ент капитальных вложе-  ний | *Е*н | 0,15 | |
| Годовой объем выпуска,  шт. | *А*пр*i* | – | 1 |
| **Расчет** | | | |
| Удельные приведенные затраты на производство  ПО, руб. | Зпр*i* | 861044 + 0,15×  ×99245 = 875930 | 812366 + 0,15×  ×99245 = 827253 |
| Годовой экономический  эффект от производства нового ПП, руб. | Эпр | (875930 – 827253) · 1 = 48677 | |
| Прирост прибыли\*\*, руб. | ΔПпр | [(934221 – 812366) – (990200 –  – 861044)] · 1 = 7302 | |

\*При разработке базового и нового ПП использовалось компьютерное оборудование одного вида, следовательно удельные капитальные вложения при производстве базового и нового ПП равны.

\*\*Полученное значение ΔП показывает, что производство нового ПО де- шевле на 7302 руб., чем производство базового ПП.

* + - 1. *Годовой экономический эффект от использования ново- го ПП* (Эисп) как элемента новой или усовершенствованной техноло- гии проектирования или ведения вычислительного процесса или про- цесса создания нового ПП определяется по формуле (79):

Эисп

**** (Зисп.б **** Зисп.н ) *А*исп.н ,

(79)

где Зисп.б, Зисп.н – приведенные затраты на единицу работ (функций), выполняемых с помощью базового и нового ПП, руб.; *А*исп.н – годовой объем выполняемых с помощью нового ПП работ (функций) в рас- четном году, в натур. ед.

44

***Пример.*** Расчета годового экономического эффекта от исполь- зования нового ПП (табл. 25).

*Таблица 25*

**Пример расчета годового экономического эффекта от использования нового программного продукта**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование параметра** | **Обозна- чение** | **Базовый вариант** | **Новый вариант** |
| **1. Затраты на печать одного листа**, руб./л. | – | 2,5 | 2,0 |
| Месячная заработная плата оператора, работающего с про-  граммой, руб. | – | 3555,8 | |
| Часовая заработная плата опе- ратора, руб./ч | – | 3555,8 / (22 · 8) = 20,2 | |
| Время выполнения типовой операции, мин | – | 6 | 4 |
| Объем операций, выполняемых  оператором за 1 ч, натур. ед. | – | 60 / 6 = 10 | 60 / 4 = 15 |
| **2. Стоимость одной операции**,  руб. | – | 20,2 /10 = 2,02 | 20,2 / 15 = 1,35 |
| Потребляемая мощность, кВт компьютером принтером | – | 0,4  0,3 | |
| Стоимость 1 кВт · ч, руб. | – | 1,13 | |
| **3. Затраты на компьютер и принтер**, руб. | – | (0,4 + 0,3) · 1,13 = 0,79 | |
| **4. Себестоимость единицы работ**, руб. | – | 2,5 + 2,02 + (0,4 +  + 0,3) · 1,13 =  = 5,31 | 2,0 + 2,0 + (0,4 +  + 0,3) · 1,13 =  = 4,14 |
| Удельные капитальные вложе- ния, руб. | *К*р | 99245 | |
| Годовой объем операций, вы- полняемых с помощью ПО, на- тур. ед. | Аисп | 19930 | 29895 |
| **5. Приведенные затраты на единицу работы**  **(операцию)**, руб. | Зисп | 5,31 + 0,15×  ×(99245 / 19930) =  = 6,06 | 4,14 + 0,15×  ×(99245 / 19930) =  = 4,64 |
| **6. Годовой экономический**  **эффект от использования но- вого ПП**, руб. | Эисп | (6,06 – 4,64) · 29895 = 42451 | |

45

* + - 1. Расчет экономии затрат на оплату машинного времени при замене базового ПП на новый может быть проведен с использо- ванием формулы (80):

*С*м.н

**** Цм.н (*Т*н*ij*

* *Т*б*ij* ) *A*н*j* ,

(80)



где Δ*С*м.н – годовая экономия затрат на оплату машинного времени работы *i*-го ресурса вычислительного комплекса, связанного с выпол- нением функций исследуемых ПП, руб.; *Т*н*ij*, *Т*б*ij* – время выполнения *j*-х операций на *i*-м ресурсе вычислительного комплекса в новом и ба- зовом ПО, с; *А*н*j* – количество *j*-х операций, выполняемых новым ПП в течение года, ед.; Цм.н – стоимость одного часа работы *i*-го ресурса вычислительного комплекса, руб./ч.

***Пример.*** Расчет экономии затрат на оплату машинного времени при замене базового ПП на новый (табл. 26).

*Таблица 26*

**Расчет экономии затрат на оплату машинного времени**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование параметра** | **Обозна- чение** | **Базовый вариант** | **Новый вариант** |
| **1. Затраты на печать одного листа**, руб./л. | – | 2,5 | 2,0 |
| Потребляемая мощность, кВт: компьютером  принтером | – | 0,4  0,3 | |
| Стоимость 1 кВт · ч, руб. | – | 1,13 | |
| **2. Затраты на компьютер и принтер**, руб. | – | (0,4 + 0,3) · 1,13 = 0,79 | |
| **3. Стоимость часа работы вы- числительного комплекса**, руб. | Цм.н | 2,5 + (0,4 + 0,3)×  ×1,13 = 3,29 | 2,0 + (0,4 + 0,3)×  ×1,13 = 2,79 |
| **4. Время обработки данных**, с | *Тij* | 0,6 | 0,45 |
| Годовой объем операций, выпол- няемых с помощью ПП, натур. ед. | *А*исп | 19930 | 29895 |
| **5. Годовая экономия затрат на оплату машинного времени ра-**  **боты *i*-го ресурса вычисли- тельного комплекса**, руб. | Δ*С*м.н | 2,791 · (0,6 – 0,45) · 29895 =  = 12516 | |

* + - 1. Для определения условной годовой экономии затрат на оплату труда работников *j*-й квалификации (Δ*Сij*) при изменении тру- доемкости процессов подготовки и обработки информации в резуль- тате внедрения ПО используется формула (81).

46

*С* ****

год

зп*j* *А* ,

*C*

н

(81)

*ij* Ф

*j* (*Q*б **** *Q*н )

где *C* год

зп*j*

– годовой фонд заработной платы работника *j*-й квалифика-

ции по подготовке и обработке данных, руб.; *Q*н, *Q*б – трудоемкость подготовки и обработки единицы данных в базовом и новом ПО, чел./ч; *А*н – годовой объем работ по подготовке и обработке данных на новом ПО, натур. ед.; Ф*j* – годовой фонд рабочего времени одного ра- ботника *j*-й квалификации по подготовке и обработке данных, ч.

***Пример.*** Расчет годового экономического эффекта от использо- вания нового ПП (табл. 27).

*Таблица 27*

**Расчет годового экономического эффекта**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование параметра** | **Обозна- чение** | **Базовый вариант** | | **Новый вариант** |
| Время выполнения типовой операции,  мин | – | 30 | | 15 |
| Часовая выработка одним рабочим |  | 30 / 60 = 0,20 | | 15 / 60 = 0,25 |
| Трудоемкость выполнения операции,  чел./ч | *Qi* | 1 / 0,20 = 5,0 | | 1 / 0,25 = 4,0 |
| Месячный фонд заработной платы работ-  ника *j*-й квалификации при подготовке и обработке данных, руб. | *C* год  зп*j* | 3556 | | |
| Годовой фонд рабочего времени одного  работника *j*-й квалификации по подго- товке и обработке данных, ч | Ф*j* | 1993 | | |
| Годовой объем операций, выполняемых  с помощью ПО, натур. ед. | *А*исп | 19930 | 29895 | |
| Годовая экономия затрат на оплату труда  работников *j*-й квалификации | Δ*Сij* | (3556 · 12) / ((5,0–4,0)×  ×1993) · 29895 = 640080 | | |

* + - 1. Определение относительной годовой экономии затрат на материалы при внедрении новых ПП (Δ*С*м), обеспечивающих безбу- мажную технологию обработки информации, производится по фор- муле (82):

47

*С*м

**** (*С*б.м **** *С*н.м ) *А*н ,

(82)

где *С*н.м, *С*б.м – затраты на материалы в расчете на единицу работ (функций), выполненных ПО в новом и базовом вариантах, руб.; *А*н – годовой объем работ по подготовке и обработке данных новым ПП, натур. ед.

***Пример.*** Расчет относительной годовой экономии затрат на ма- териалы при внедрении нового ПП (Δ*С*м) (табл. 28).

*Таблица 28*

**Расчет относительной годовой экономии затрат на материалы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование параметра** | **Обозна- чение** | **Базовый вариант** | **Новый вариант** |
| Затраты на материалы в расчете  на единицу работ, руб. | *С*м | 5,31 | 4,14 |
| Годовой объем операций, выпол-  няемых с помощью ПП, натур. ед. | *А* | 19930 | 29895 |
| Относительная годовая экономия  затрат на материалы при внедре- нии нового ПП, руб. | Δ*С*м | (5,31 – 4,14) · 29895 = 34977 | |

Заключительным этапом работы над организационно- экономической частью диплома является составление по результатам проведенных расчетов таблицы технико-экономических показателей проекта (табл. 29).

На основании выполненных расчетов и оценки технико- экономических показателей проектного программного обеспечения дается заключение о целесообразности его разработки.

48

*Таблица 29*

**Технико-экономические показатели проекта**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование показателя** | **Единица изме- рения** | **Базовый вариант** | **Проектный вариант** |
| ***Показатели конкурентоспособности*** | | | | |
| 1 | Интегральный коэффициент конкурен-  тоспособности | – | × |  |
| 1.1 | Коэффициент эквивалентности | – | × |  |
| 1.2 | Коэффициент изменения функцио-  нальных возможностей | – | × |  |
| 1.3 | Коэффициент соответствия нормативам | – | × |  |
| 1.4 | Коэффициент цены потребления | – | × |  |
| ***Показатели затрат на разработку*** | | | | |
| 2 | Общая трудоемкость разработки ПО | чел.-дн. | × |  |
| 3 | Капитальные вложения в проект | руб. | × |  |
| 4 | Затраты на разработку программы | руб. | × |  |
| 4.1 | Затраты на оплату труда разработчиков | руб. | × |  |
| 4.2 | Затраты машинного времени | руб. | × |  |
| 4.3 | Затраты на изготовление эталонного  экземпляра | руб. | × |  |
| 4.4 | Затраты на технологию | руб. | × |  |
| 4.5 | Затраты на материалы | руб. | × |  |
| 4.6 | Общепроизводственные затраты | руб. | × |  |
| 4.7 | Непроизводственные (коммерческие)  затраты | руб. | × |  |
| ***Показатели стоимости*** | | | | |
| 5 | Число снимаемых копий ПП | шт. | × |  |
| 6 | Отпускная цена ПП с НДС | руб. | × |  |
| 7 | Розничная цена ПП | руб. |  |  |
| ***Показатели эксплуатационных затрат*** | | | | |
| 8 | Затраты на внедрение и адаптацию ПП | руб. |  |  |
| 9 | Затраты на эксплуатацию ПП | руб. |  |  |
| ***Показатели экономической эффективности*** | | | | |
| 10 | Рентабельность затрат | % | × |  |
| 11 | Простой срок окупаемости проекта | лет | × |  |
| 12 | Годовой экономический эффект | руб. | × |  |
| 13 | Приведенные затраты | руб. |  |  |
| 14 | Чистый дисконтированный доход | руб. | × |  |
| 15 | Внутренняя норма доходности | % | × |  |
| 16 | Индекс рентабельности (доходности) | % | × |  |
| 17 | Динамический срок окупаемости | лет | × |  |
| ***Показатели частной экономической эффективности*** | | | | |
| 18 | Экономический эффект от производст-  ва нового ПП | руб. | × |  |

49

*Окончание табл. 29*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование показателя** | **Единица изме- рения** | **Базовый вариант** | **Проектный вариант** |
| 19 | Экономический эффект от использова- ния нового ПП | руб. | × |  |
| 20 | Экономия затрат на оплату машинного времени | руб. | × |  |
| 21 | Экономия затрат на оплату труда специалистов | руб. | × |  |
| 22 | Экономия затрат на материалы | руб. | × |  |

*Примечание*. При заполнении таблицы технико-экономических показате- лей приводятся только рассчитанные с учетом конкретных условий разработки проекта параметры.

50

## Литература

1. Алексеенко, Н. А. Экономика промышленного предприятия : учеб. пособие / Н. А. Алексеенко, И. Н. Гурова. – Минск : Изд-во Гревцо- ва, 2009. – 264 с.
2. Головачев, А. С. Экономика предприятия : учеб. пособие : в 2 ч.

/ А. С. Головачев. – Минск : Выш. шк., 2008. – Ч. 1. – 447 с.

1. Головачев, А. С. Экономика предприятия : учеб. пособие : в 2 ч.

/ А. С. Головачев. – Минск : Выш. шк., 2008. – Ч. 2. – 464 с.

1. ГОСТ 19.102-77. Единая система программной документации. Стадии разработки. – Введ. 01.01.1980 (на территории Респ. Беларусь – 17.12.1992) // Нац. фонд техн. и норматив. правовых актов Респ. Беларусь [Электронный ресурс] / Гос. ком. по стандартизации Респ. Беларусь. – Минск, 2012. – 4 с. – Режим доступа: [http://www.tnpa.by.](http://www.tnpa.by/) – Дата доступа: 24.02.2012.
2. Кудашев, В. И. Управление интеллектуальной собственностью : учеб. пособие для студентов учреждения, обеспечивающих получе- ние высш. образования / В. И. Кудашев. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 360 с.
3. Методические указания к разработке экономического раздела ди- пломных проектов по специальности 20-09-00 «Сети связи и систе- мы коммуникации», 20-02-00 «Автоматизированные системы обра- ботки информации и управления», 07-19-00 «Информационные системы в сфере сервиса» / авт.-сост. Т. В. Первицкая [Электронный ресурс]. – Астрахань : Астрахан. гос. техн. ун-т, 2004. – 99 с. – Режим доступа: [http://asu.tusur.ru/learning/books/minkov\_economplan.doc.](http://asu.tusur.ru/learning/books/minkov_economplan.doc) – Дата доступа: 09.11.2011.
4. Миньков, С. Л. Технико-экономическое обоснование выполнения про- екта : метод. пособие / С. Л. Миньков [Электронный ресурс]. – Томск : Том. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2009. – 30 с. – Режим доступа: <http://asu.tusur.ru/learning/books> /minkov\_economplan.doc. – Дата доступа: 09.11.2011.
5. ГОСТ 19781–90. Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения. – Введ. 01.01.1992 // Нац. фонд техн. и норматив. правовых актов Респ. Беларусь [Электронный ресурс] / Гос. ком. по стандартизации Респ. Бела- русь. – Минск, 2012. – 20 с. – Режим доступа: [http://www.tnpa.by.](http://www.tnpa.by/) – Дата доступа: 24.02.2012.

51

1. Об утверждении укрупненных норм затрат труда на разработку программного обеспечения : постановление М-ва труда и соц. защиты Респ. Беларусь, 27 июня 2007 г., № 91 // Нац. Интернет- портал Респ. Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информации Респ. Беларусь. – Минск, 2012. – Режим доступа: [http://www.pravo.by.](http://www.pravo.by/) – Дата доступа: 24.02.2012.
2. СТБ 52.0.01. Оценка стомости объектов гражданских прав. Общие положения. – Введ. 01.03.2011 // Нац. фонд техн. и норматив. правовых актов Респ. Беларусь [Электронный ресурс] / Гос. ком. по стандартизации Респ. Беларусь. – Минск, 2012. – 32 с. – Режим доступа: [http://www.tnpa.by.](http://www.tnpa.by/) – Дата доступа: 24.02.2012.
3. СТБ 52.0.02. Оценка стомости объектов гражданских прав. Тер- мины и определения. – Введ. 01.03.2011 // Нац. фонд техн. и норматив. правовых актов Респ. Беларусь [Электронный ресурс]

/ Гос. ком. по стандартизации Респ. Беларусь. – Минск, 2012. – 56 с. –

Режим доступа: [http://www.tnpa.by.](http://www.tnpa.by/) – Дата доступа: 24.02.2012.

1. СТБ 52.5.01. Оценка стомости объектов гражданских прав. Оценка стоимости объектов интеллектуальной собственности. – Введ. 01.03.2011 // Нац. фонд техн. и норматив. правовых актов Респ. Беларусь [Электронный ресурс] / Гос. ком. по стандартизации Респ. Беларусь. – Минск, 2012. – 24 с. – Режим доступа: [http://www.tnpa.by.](http://www.tnpa.by/) – Дата доступа: 24.02.2012.
2. Сергеев, И. В. Экономика организация (предприятий) : учебник

/ И. В. Сергеев, И. И. Веретенников. – Минск : Выш. шк., 2008. – 447 с.

1. Экономика предприятия : учеб. пособие / В. П. Волков [и др.] ; под общ. ред. А. И. Ильина, В. П. Волковой. – М. : Новое знание, 2003. – 677 с.

52

## Приложения

### Приложение 1

**Справочные данные для подсчета нормативного и уточненного объема функций программного обеспечения**

*Таблица П.1.1*

**Каталог функций программного обеспечения**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код функ- ции** | **Наименование (содержание)**  **функции** | **Объем функций (строк исходного кода**  **(LOC))** | | | | |
| **C использованием среды разработки приложений** | | | | |
| **Delphi (Borland)** | | **C++**  **Builder (Borland)** | **Visual C++ (Microsoft)** | **Java** |
| *1. Ввод, анализ входной информации, генерация кодов и процессор входного языка* | | | | | | |
| 101 | Организация ввода информации | | 100 | 110 | 150 | 130 |
| 102 | Контроль, предварительная  обработка и ввод информации | | 290 | 430 | 550 | 490 |
| 103 | Преобразование операторов входного языка в команды  другого языка | | 730 | 850 | 980 | 740 |
| 104 | Обработка входного языка  и формирование таблиц | | 630 | 900 | 1340 | 1040 |
| 105 | Преобразование входного язы- ка в машинные команды (транслятор, препроцессор,  макрогенератор) | | 2950 | 3100 | 4200 | 3620 |
| 106 | Синтаксический и анализ  входного языка и генерация кодов команд | | 3750 | 4900 | 5700 | 5350 |
| 107 | Организация ввода-вывода  информации в интерактивном режиме | | 170 | 220 | 320 | 280 |
| 108 | Организация ввода-вывода ин-  формации с сети терминалов | | 2780 | 2920 | 3200 | 2950 |
| 109 | Управление вводом-выводом | | 2700 | 1980 | 2400 | 1970 |
| *2. Формирование, ведение и обслуживание базы данных* | | | | | | |
| 201 | Генерация структуры базы  данных | | 3450 | 3950 | 4300 | 3500 |

53

*Продолжение табл. П.1.1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код функ- ции** | | **Наименование (содержание)**  **функции**  **(** | **Объем функций (строк исходного кода**  **(LOC))** | | | | | |
| **C использованием среды разработки приложений** | | | | | |
| **Delphi Borland)** | | **C++**  **Builder (Borland)** | **Visual C++ (Microsoft)** | | **Java** |
| 202 | | Формирование базы данных | 1700 | | 1750 | 2180 | | 1980 |
| 203 | | Обработка наборов и записей базы данных | 2050 | | 2350 | 2670 | | 2370 |
| 204 | | Обслуживание базы данных в пакетном режиме | 1030 | | 1100 | 1260 | | 1070 |
| 205 | | Обслуживание базы данных в интерактивном режиме | 3800 | | 4400 | 6950 | | 4840 |
| 206 | | Манипулирование данными | 8400 | | 8670 | 9550 | | 7860 |
| 207 | | Организация поиска и поиск в базе данных | 5230 | | 5460 | 5480 | | 4720 |
| 208 | | Реорганизация базы данных | 130 | | 190 | 220 | | 170 |
| 209 | | Загрузки базы данных | 3150 | | 2950 | 2780 | | 2360 |
| *3. Формирование и обработка файлов* | | | | | | | | |
| 301 | | Формирование последователь- ного файла | 340 | | 560 | 780 | | 590 |
| 302 | | Автоматическая сортировка  файлов | 1040 | | 1150 | 930 | | 890 |
| 303 | | Обработка файлов | 750 | | 800 | 1100 | | 1050 |
| 304 | | Управление файлами | 4130 | | 5380 | 5750 | | 5240 |
| 305 | | Формирование файла | 1100 | | 1780 | 2460 | | 2130 |
| *4. Генерация программ и ПО, а также настройка программного обеспечения* | | | | | | | | |
| 401 | Генерация рабочих программ | | 3680 | | 3920 | 3360 | | 3120 |
| 402 | Генерация программ по описа- нию пользователей | | 7450 | | 8430 | 9880 | | 6740 |
| 403 | Формирование служебных таблиц | | 570 | | 620 | 1070 | | 1140 |
| 404 | Система генерации ПО | | 2950 | | 4340 | 4980 | | 3250 |
| 405 | Система настройки ПО | | 250 | | 300 | 370 | | 340 |
| *5. Управление ПО, компонентами ПО и внешними устройствами* | | | | | | | | |
| 501 | Монитор ПО (управление рабо- той компонентов) | | 670 | 980 | | 1340 | 1230 | |
| 502 | Монитор системы (управление работой комплекса ПО) | | 3750 | 3880 | | 7740 | 5760 | |
| 503 | Управление внешними устрой- ствами и объектами | | 5850 | 6340 | | 5900 | 4730 | |

54

*Продолжение табл. П.1.1*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код функ- ции** | **Наименование (содержание)**  **функции** | **Объем функций (строк исходного кода (LOC))** | | | |
| **C использованием среды разработки приложений** | | | |
| **Delphi (Borland)** | **C++**  **Builder (Borland)** | **Visual C++ (Microsoft)** | **Java** |
| 504 | Обработка прерываний | 980 | 1260 | 1680 | 1760 |
| 505 | Управление внешней памятью | 250 | 210 | 200 | 180 |
| 506 | Обработка ошибочных сбой- ных ситуаций | 970 | 1310 | 1720 | 1540 |
| 507 | Обеспечение интерфейса меж- ду компонентами | 1120 | 1540 | 1820 | 1680 |
| *6. Тестирование, проведение тестовых испытаний прикладных программ, вспомогательные программные функции* | | | | | |
| 601 | Проведение тестовых испыта- ний прикладных программ  в интерактивном режиме | 4500 | 4700 | 4300 | 3780 |
| 602 | Вспомогательные и сервисные программы | 460 | 490 | 580 | 470 |
| *7. Расчетные задачи, формирование и вывод на внешние носители документов сложной формы и файлов* | | | | | |
| 701 | Математическая статистика и прогнозирование | 2890 | 3620 | 4560 | 3780 |
| 702 | Расчетные задачи (расчет режи- мов обработки) | 9260 | 13300 | 14800 | 11700 |
| 703 | Расчет показателей | 410 | 500 | 460 | 420 |
| 705 | Формирование и вывод на внешние носители | 2650 | 2850 | 3500 | 3150 |
| 706 | Предварительная обработка, печать файлов | 390 | 410 | 470 | 420 |
| 707 | Графический вывод результатов | 300 | 330 | 590 | 420 |
| 708 | Интерактивный редактор текста | 2800 | 3910 | 4540 | 3780 |
| 709 | Изменение состояния ресурсов в интерактивном режиме | 390 | 440 | 630 | 570 |
| *8. Создание Internet-портала* | | | | | |
| 801 | Простой поиск контента портала |  |  |  | 55 |
| 802 | Многокритериальный поиск контента портала |  |  |  | 85 |

55

*Окончание табл. П.1.1*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код функ- ции** | **Наименование (содержание)**  **функции** | **Объем функций (строк исходного кода (LOC))** | | | |
| **C использованием среды разработки приложений** | | | |
| **Delphi (Borland)** | **C++**  **Builder (Borland)** | **Visual C++ (Microsoft)** | **Java** |
| 803 | Разработка системы оплаты ус- луг сайта при внедрении интер- фейса системы в дизайн сайта |  |  |  | 820 |
| 804 | Создание гостевой книги |  |  |  | 50 |
| 805 | Создание карты сайта |  |  |  | 76 |
| 806 | Сбор статистики о посетителях  портала |  |  |  | 95 |
| 807 | Интеграция модуля опроса по- сетителей сайта |  |  |  | 390 |
| 808 | Создание системы внутренней рекламы |  |  |  | 58 |
| 809 | Создание системы управления контентом |  |  |  | 970 |
| 810 | Формирование базы данных портала |  |  |  | 1480 |
| 811 | Администрирование и обнов- ление сайта |  |  |  | 90 |

56

*Таблица П.1.2*

**Характеристика категорий сложности программного обеспечения**

|  |  |
| --- | --- |
| **Категория сложности** | **Характеристики программного обеспечения** |
| 1 | 2 |
| 1 | ПО, обладающие одной или несколькими из следующих характе- ристик:   1. Наличие сложного интеллектуального языкового интерфейса с пользователем. 2. Обеспечение телекоммуникационной обработки данных и управление удаленными объектами. 3. Обеспечение существенного распараллеливания вычислений. 4. Криптография и другие методы защиты информации |
| 2 | ПО, обладающие одной или несколькими из следующих характе- ристик:   1. Моделирование объектов и процессов. 2. Обеспечение настройки ПО на изменение структур входных и выходных данных. 3. Обеспечение переносимости ПО. 4. Реализация особо сложных инженерных и научных расчетов |
| 3 | ПО, не обладающие перечисленными характеристиками |

*Таблица П.1.3*

**Нормативная трудоемкость на разработку ПО (*Т*н)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Объем ПО (строки исходного кода (LOC)), *V*у** | **Категория сложности ПО** | | | **Номер нормы** |
| **1-я** | **2-я** | **3-я** |
| 400 | 30 | 25 | 21 | 1 |
| 420 | 31 | 26 | 22 | 2 |
| 440 | 32 | 28 | 23 | 3 |
| 470 | 34 | 29 | 25 | 4 |
| 490 | 36 | 30 | 26 | 5 |
| 520 | 38 | 32 | 27 | 6 |
| 550 | 40 | 34 | 29 | 7 |
| 580 | 42 | 35 | 30 | 8 |
| 610 | 44 | 37 | 32 | 9 |
| 640 | 46 | 39 | 33 | 10 |
| 680 | 48 | 41 | 35 | 11 |
| 710 | 50 | 43 | 36 | 12 |
| 750 | 53 | 45 | 38 | 13 |
| 790 | 56 | 47 | 40 | 14 |
| 840 | 59 | 50 | 42 | 15 |
| 880 | 61 | 52 | 44 | 16 |
| 930 | 65 | 55 | 46 | 17 |

57

*Продолжение табл. П.1.3*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Объем ПО (строки исходного кода (LOC)), *V*у** | **Категория сложности ПО** | | | **Номер нормы** |
| **1-я** | **2-я** | **3-я** |
| 980 | 68 | 57 | 49 | 18 |
| 1040 | 72 | 61 | 51 | 19 |
| 1090 | 75 | 63 | 53 | 20 |
| 1150 | 79 | 66 | 56 | 21 |
| 1210 | 82 | 69 | 59 | 22 |
| 1280 | 87 | 73 | 62 | 23 |
| 1350 | 91 | 77 | 65 | 24 |
| 1420 | 95 | 80 | 68 | 25 |
| 1500 | 100 | 85 | 71 | 26 |
| 1580 | 105 | 89 | 75 | 27 |
| 1670 | 111 | 93 | 79 | 28 |
| 1760 | 116 | 98 | 83 | 29 |
| 1850 | 122 | 102 | 86 | 30 |
| 1960 | 128 | 108 | 91 | 31 |
| 2060 | 134 | 113 | 95 | 32 |
| 2170 | 141 | 119 | 100 | 33 |
| 2290 | 148 | 125 | 105 | 34 |
| 2420 | 156 | 131 | 110 | 35 |
| 2550 | 163 | 137 | 116 | 36 |
| 2690 | 172 | 144 | 122 | 37 |
| 2800 | 178 | 150 | 126 | 38 |
| 2990 | 189 | 159 | 134 | 39 |
| 3150 | 198 | 167 | 140 | 40 |
| 3320 | 208 | 175 | 147 | 41 |
| 3500 | 219 | 184 | 154 | 42 |
| 3700 | 230 | 193 | 162 | 43 |
| 3900 | 242 | 193 | 162 | 43 |
| 4110 | 253 | 213 | 179 | 45 |
| 4330 | 266 | 223 | 187 | 46 |
| 4570 | 279 | 234 | 197 | 47 |
| 4820 | 293 | 246 | 207 | 48 |
| 5080 | 308 | 258 | 217 | 49 |
| 5360 | 324 | 271 | 228 | 50 |
| 5650 | 340 | 285 | 239 | 51 |
| 5960 | 357 | 299 | 251 | 52 |
| 6280 | 374 | 314 | 263 | 53 |
| 6620 | 393 | 329 | 276 | 54 |
| 6980 | 413 | 345 | 290 | 55 |
| 7360 | 433 | 363 | 304 | 56 |
| 7770 | 455 | 381 | 319 | 57 |
| 8190 | 478 | 400 | 335 | 58 |

58

*Окончание табл. П.1.3*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Объем ПО (строки исходного кода (LOC)), *V*у** | **Категория сложности ПО** | | | **Номер нормы** |
| **1-я** | **2-я** | **3-я** |
| 8630 | 502 | 419 | 351 | 59 |
| 9100 | 527 | 440 | 369 | 60 |
| 9600 | 553 | 462 | 387 | 61 |
| 10120 | 581 | 485 | 406 | 62 |
| 10680 | 610 | 510 | 426 | 63 |
| 11260 | 641 | 535 | 447 | 64 |
| 11870 | 672 | 561 | 469 | 65 |
| 12520 | 706 | 590 | 493 | 66 |
| 13200 | 741 | 619 | 517 | 67 |
| 13920 | 779 | 650 | 543 | 68 |
| 14680 | 818 | 682 | 570 | 69 |
| 15470 | 858 | 715 | 597 | 70 |
| 16320 | 901 | 751 | 627 | 71 |
| 17210 | 946 | 789 | 658 | 72 |
| 18140 | 993 | 828 | 690 | 73 |
| 19130 | 1043 | 869 | 725 | 74 |
| 20170 | 1095 | 912 | 760 | 75 |
| 21270 | 1150 | 957 | 798 | 76 |
| 22430 | 1208 | 1005 | 838 | 77 |
| 23650 | 1268 | 1055 | 879 | 78 |
| 24940 | 1331 | 1108 | 922 | 79 |
| 26300 | 1398 | 1163 | 968 | 80 |
| 27730 | 1468 | 1220 | 1016 | 81 |
| 29240 | 1541 | 1281 | 1066 | 82 |
| 30830 | 1618 | 1345 | 1119 | 83 |
| 32510 | 1699 | 1412 | 1174 | 84 |
| 34290 | 1785 | 1482 | 1233 | 85 |
| 36150 | 1873 | 1555 | 1293 | 86 |
| 38120 | 1967 | 1633 | 1357 | 87 |
| 40200 | 2066 | 1714 | 1424 | 88 |
| 42390 | 2169 | 1799 | 1495 | 89 |
| 44700 | 2278 | 1889 | 1569 | 90 |
| 47130 | 2391 | 1983 | 1646 | 91 |
| 49700 | 2511 | 2081 | 1728 | 92 |
| 50000 | 2525 | 2093 | 1737 | 93 |

*Примечание*. В случае, когда объем ПО превышает значения, указанные в таблице (гр. 1), нормативную трудоемкость следует определять по следующим формулам:

для 1-й категории сложности ПО *Т*н = 0,12 · *V*у · 0,92; для 2-й категории сложности ПО *Т*н = 0,105 · *V*у · 0,915; для 3-й категории сложности ПО *Т*н = 0,092 · *V*у · 0,91.

59

### Приложение 2

**Справочные данные для определения организационно-технических условий разработки программного обеспечения**

*Таблица П.2.1*

**Коэффициенты повышения сложности ПО (*К*с)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Характеристика повышения сложности ПО** | **Значение *К*с** |
| 1 | Функционирование ПО в расширенной операционной среде (связь с другими ПО) | 0,08 |
| 2 | Интерактивный доступ | 0,06 |
| 3 | Обеспечение хранения, ведения, поиска данных в сложных структурах | 0,07 |
| 4 | Наличие у ПО одновременно нескольких характеристик в табл. П.1.2 |  |
| 4.1 | две характеристики | 0,12 |
| 4.2 | три характеристики | 0,18 |
| 4.3 | свыше трех характеристик | 0,26 |

*Таблица П.2.2*

**Коэффициенты, учитывающие новизну ПО (*К*н)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Категория новизны ПО** | **Степень новизны** | **Использование** | | **Значение**  ***К*н** |
| **На основе нового типа ПК** | **В среде новой ОС** |
| А | Принципиально новые ПО, не имеющие подобных аналогов | + | + | 1,58 |
| – | + | 1,44 |
| + | – | 1,10 |
| – | – | 1,0 |
| Б | ПО, являющиеся развити- ем определенного пара- метрического ряда ПО | + | + | 1,0 |
| – | + | 0,81 |
| + | – | 0,72 |
| В | ПО, являющиеся развити- ем определенного пара- метрического рада ПО, разработанных для ранее освоенных типов конфигу-  рации ПК и ОС | – | – | 0,63 |

60

*Таблица П.2.3*

**Коэффициенты, учитывающие степень использования стандартных модулей (*К*т)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Степень охвата реализуемых функций разрабатываемого ПО стандартными модулями** | **Значение *К*т** |
| от 60 % и выше | 0,55 |
| от 40 до 60 % | 0,65 |
| от 20 до 40 % | 0,77 |
| до 20 % | 0,9 |
| Не используются стандартные модули для реа-  лизации функций разрабатываемого ПО | 1,0 |

*Таблица П.2.4*

**Коэффициенты, учитывающие средства разработки ПО (*К*ур)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Средства разработки ПО** | **Значения *К*ур в зависимости**  **от характера операционной среды** | | |
| **IBM-PC,**  **Windows** | **Функционирование ПО в сетях** | |
| **локальных** | **глобаль- ных** |
| Процедурные языки высокого уровня  (С++, Паскаль) | 1,0 | 1,2 | 1,3 |
| Языки 2GL (Visual Basic, Delphi) | 0,8 | 0,95 | 1,1 |
| Системы программирования на основе  СУБД типа Foxpro | 0,45 | 0,55 | 0,65 |
| Системы программирования на основе  СУДБ типа Oracle, SQLServer | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Объектно-ориентированные технологии  (СОМ/DСОМ, CORBA) | 0,55 | 0,6 | 0,7 |
| Средства проектирования  BPWIN/ERWINERX | 0,16 | 0,19 | 0,22 |
| Прочие CASE-средства | 0,19 | 0,22 | 0,25 |

*Таблица П.2.5*

**Значения коэффициентов удельных весов трудоемкости стадий разработки ПО в общей трудоемкости**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Категория новизны ПО** | **Без применения CASE-**  **технологии** | | | | | **С применением CASE-**  **технологии** | | | |
| **Стадии разработки ПО** | | | | | **Стадии разработки ПО** | | | |
| **ТЗ** | **ЭП** | **ТП** | **РП** | **ВН** | **ТЗ+ЭП+ТП** | | **РП** | **ВН** |
| **Значения коэффициентов** | | | | | **Значения коэффициентов** | | | |
| **КТЗ** | **КЭП** | **КТП** | **КРП** | **КВН** | **КТЗ + КЭП + КТП** | **КРП** | | **КВН** |
| А | 0,12 | 0,21 | 0,32 | 0,26 | 0,09 | 0,60 | 0,30 | | 0,10 |
| Б | 0,10 | 0,20 | 0,30 | 0,30 | 0,10 | 0,55 | 0,33 | | 0,12 |
| В | 0,08 | 0,19 | 0,28 | 0,34 | 0,11 | 0,50 | 0,35 | | 0,15 |

61

## Содержание

[Предисловие 3](#_TOC_250044)

* 1. [Структура и порядок выполнения организационно-экономической части дипломного проекта (общие положения) 4](#_TOC_250043)
  2. Методические рекомендации по выполнению организационно- экономической части дипломного проекта 5
     1. Технико-экономическое обоснование целесообразности разработки программного продукта и оценка его конкурентоспособности 5
        1. [Технико-экономическое обоснование разработки программного продукта 5](#_TOC_250042)
        2. [Оценка конкурентоспособности программного продукта 6](#_TOC_250041)
     2. [Оценка трудоемкости работ по созданию программного обеспечения 8](#_TOC_250040)
        1. [Определение общего объема функций программного обеспечения 9](#_TOC_250039)
        2. [Расчет поправочных коэффициентов, учитывающих организационно-технические условия разработки](#_TOC_250038)

[программного обеспечения 10](#_TOC_250037)

* + - 1. [Расчет трудоемкости выполняемых работ по стадиям разработки программного обеспечения 11](#_TOC_250036)
      2. [Расчет общей трудоемкости разработки программного обеспечения 12](#_TOC_250035)
    1. [Расчет объема капитальных вложений при создании программного продукта 12](#_TOC_250034)
       1. [Расчет стоимости устанавливаемого оборудования 14](#_TOC_250033)
       2. [Расчет недоамортизированной части стоимости демонтируемого оборудования 14](#_TOC_250032)
       3. [Расчет ликвидационной стоимости демонтируемого оборудования 15](#_TOC_250031)
       4. [Расчет стоимость приобретенных программных продуктов 15](#_TOC_250030)
       5. [Прочие первоначальные капитальные вложения 15](#_TOC_250029)
    2. [Расчет затрат на разработку (себестоимости)](#_TOC_250028)

[программного продукта 16](#_TOC_250027)

* + - 1. [Расчет затрат на оплату труда разработчиков 17](#_TOC_250026)
      2. [Расчет затрат на машинное время 20](#_TOC_250025)
      3. [Расчет затрат на изготовление эталонного экземпляра 24](#_TOC_250024)

62

* + - 1. [Расчет затрат на материалы 24](#_TOC_250023)
      2. [Расчет общепроизводственных затрат 25](#_TOC_250022)
      3. [Расчет непроизводственных (коммерческих) затрат 25](#_TOC_250021)
    1. [Расчет договорной (отпускной) цены разрабатываемого программного продукта 26](#_TOC_250020)
       1. [Расчет оптовой цены программного продукта 26](#_TOC_250019)
       2. [Расчет отпускной цены программного продукта 27](#_TOC_250018)
       3. [Расчет розничной цены программного продукта 27](#_TOC_250017)
       4. [Расчет цены на программный продукт при условии копирования 28](#_TOC_250016)
    2. [Расчет затрат на внедрение и адаптацию программного продукта 29](#_TOC_250015)
       1. [Затраты на основное и вспомогательное оборудование 30](#_TOC_250014)
       2. [Затраты на подготовку и переподготовку кадров 31](#_TOC_250013)
    3. [Расчет затрат на эксплуатацию программного продукта 32](#_TOC_250012)
       1. [Расчет затрат на заработную плату специалистов 32](#_TOC_250011)
       2. [Расчет амортизационных отчислений 33](#_TOC_250010)
       3. [Расчет затрат на силовую энергию 34](#_TOC_250009)
       4. [Расчет затрат на текущий ремонт оборудования 34](#_TOC_250008)
       5. [Расчет затрат на материалы 35](#_TOC_250007)
       6. [Расчет накладных расходов информационного отдела 35](#_TOC_250006)
    4. [Определение экономической эффективности разработки программного продукта 35](#_TOC_250005)
       1. Статическая система оценки экономической

эффективности проекта 37

* + - 1. [Динамическая система оценки экономической эффективности проекта 39](#_TOC_250004)
      2. [Расчет частных экономических эффектов](#_TOC_250003)

[от производства и использования программного продукта 43](#_TOC_250002)

[Литература 51](#_TOC_250001)

[Приложения 53](#_TOC_250000)

63

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

**Кожевников** Евгений Александрович

**Ермалинская** Наталья Васильевна

# РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

## Методические указания

**по подготовке организационно-экономического раздела дипломных работ для студентов специальности**

## 1-40 01 02 «Информационные системы и технологии

**(по направлениям)» дневной формы обучения**

**Электронный аналог печатного издания**

Редактор *Н. В. Гладкова*

Компьютерная верстка *Е. Б. Ящук*

Подписано в печать 03.12.12.

Формат 60х84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 4,15.

Изд. № 19.

[http://www.gstu.by](http://www.gstu.by/)

Издатель и полиграфическое исполнение: Издательский центр

Учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого».

ЛИ № 02330/0549424 от 08.04.2009 г.

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48