Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра экономики

В.А.Палицын

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

Методическое пособие

в 4-х частях

Часть 4

Проекты программных средств

Минск 2005ВВЕДЕНИЕ

Особенностью современных бизнес процессов в любой отрасли общественной деятельности является автоматизация сбора и обработки информации для принятия управленческих решений. Вместе с тем, автоматизация невозможна без использования программных продуктов. Решение любой информационной задачи связано с применением не только системных программ, но и разнообразных программных средств – приложений.

Разработка проектов программных средств требует затрат разнообразных и, не редко значительных объемов, ресурсов (трудовых, материальных, финансовых). В связи с этим, разработка и реализация каждого проекта должна быть обоснована, как технически, так и экономически.

Проект стоит разрабатывать, если он дает определенные преимущества по сравнению с известными передовыми аналогами или, в крайнем случае, по сравнению с существующей практикой. Поэтому, до того как приступить к разработке проекта программного средства, специалист должен, использую соответствующие методы, найти наиболее рациональное программное решение, обеспечивающее высокий технический уровень программы и дающее существенную экономию ресурсов, как при разработке проекта в научно-технической организации (у разработчика), так и при его реализации у пользователя (покупателя, заказчика).1 Методика расчета сметы затрат цены и прибыли на ПС

В современных рыночных экономических условиях ПС выступает преимущественно в виде продукции научно-технических организаций, представляющей собой функционально завершенные и имеющие товарный вид ПС ВТ, реализуемые покупателям по рыночным отпускным ценам. Все завершенные разработки ПС ВТ являются научно-технической продукцией.

Широкое применение ВТ требует постоянного обновления и совершенствования ПС. Выбор эффективных проектов ПС связан с их экономической оценкой и расчетом экономического эффекта, который может определяться как у разработчика, так и у пользователя.

У разработчика экономический эффект выступает в виде чистой прибыли, остающейся в распоряжении предприятия от реализации ПС, а у пользователя – в виде экономии трудовых, материальных и финансовых ресурсов, получаемой за счет:

* снижения трудоемкости расчетов и алгоритмизации программирования и отладки программ за счет использования ПС в процессе разработки автоматизированных систем обработки данных;
* сокращения расходов на оплату машинного времени и других ресурсов на отладку программ;
* снижения расходов на материалы (магнитные ленты, магнитные диски и прочие материалы);
* ускорение ввода в эксплуатацию новых систем;
* улучшения показателей основной деятельности предприятий в результате использования ПС.

Стоимостная оценка ПС у разработчиков предполагает составление сметы затрат, которая включает следующие статьи:

* заработная плата исполнителей основная (ЗО) и дополнительная (ЗД);
* отчисления в фонд социальной защиты населения (ЗСЗ);
* отчисления на развитие здравоохранения и охрану здоровья (ЗОЗ);
* налоги, от фонда оплаты труда (Не);
* материалы и комплектующие (М);
* спецоборудование (РС);
* машинное время (РМ);
* расходы на научные командировки (РНК);
* прочие прямые затраты (Пз);
* накладные расходы (РН).

На основании сметы затрат рассчитывается себестоимость и отпускная цена ПС.

# Таблица 1

##### Исходные данные и формулы расчета

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | Наименование статей | Условные обозначения | Норматив |  |
| 1. | Материалы и комплектующие | Мi |  | Расходы определя-ются на основании расчета |
| 2. | Основная заработная плата исполнителей | Зоi |  | Расходы определя-ются на основании расчета |
| 3. | Дополнительная заработная плата исполнителей | Здi | Нд=10-20% |  |
| 4. | Отчисления в фонд социальной защиты населения | Зсзi | Ноз=35% |  |
| 5. | Налог, уплачиваемый единым платежом от начисленной заработной платы | Неi | Нне=4% |  |
| 6. | Спецоборудование | Рci |  | Расходы определя-ются на основании расчета |
| 7. | Машинное время | Рmi |  | Расходы определя-ются на основании расчета. Цена 1 машино-часа - рыночная |
| 8. | Расходы на научные командировки | Рнki | Нрнк=30% |  |
| 9. | Прочие прямые расходы | Пзi | Нпз=20% |  |
| 10. | Накладные расходы | Рнi | Нрн=100% |  |
| 11. | Полная себестоимость | Спi |  | Спi=Мi+Зоi+Здi+Зсзi+  +Неi+Рсi+Рмi+Рнкi+Пзi+  +Рнi |
| 12. | Прогнозируемая прибыль | Ппсi | Урнi=40-60% |  |
| 13. | Прогнозируемая цена без налогов | Цпi |  | Цпi=Спi+Ппсi |
| 14. | Отчисления налога в местный и республиканский бюджеты единым платежом | Омрi | Нмр=3,9 |  |
| 15. | НДС (при отсутствии льгот) | НДСi | НДС=18% |  |
| 16. | Прогнозируемая отпускная цена | Цоi |  | Цоi=Цпi+Омр+НДСi |
| 17. | Ставка 1-го разряда |  | Тм1=48000 |  |
| 18. | Налог на прибыль при отсутствии льгот |  | Нn=24% |  |

Сумма основной заработной платы рассчитывается на основе численности специалистов, соответствующих тарифных ставок и фонда рабочего времени. Причем численность специалистов, календарные сроки разработки программы и фонд рабочего времени определяются по укрупненным нормам времени на разработку, сопровождение и адаптацию ПС (приложение 3), или экспертным путем. Расчет трудоемкости ПС с использованием укрупненных норм времени осуществляется в основном в крупных научно-технических организациях для решения сложных задач программного обеспечения ВТ. В мелких и средних научно-технических организациях трудоемкость, численность исполнителей и сроки разработки ПС определяются экспертным путем с использованием данных по базовым моделям. При определении трудоемкости ПС учитываются объем ПС (в тыс. строк условного кода), объем документации (тыс. строк), новизна и сложность ПС, язык программирования, степень использования типовых (стандартных программ).

Объем ПС определяется путем подбора аналогов на основании классификации типов ПС (приложение 1), каталога функции ПС и аналогов ПС в разрезе функций, которые постоянно обновляются и утверждаются в установленном порядке. На основании информации о функциях разрабатываемого ПС по каталогу функций определяется объем функций (приложение 2). Общий объем ПС рассчитывается по формуле



где VO – общий объем ПС;

Vi – объем функций ПС;

n – общее число функцией.

На основании общего объема ПС определяется нормативная трудоемкость (ТН) по таблицам, приведенным в приложении 3. Нормативная трудоемкость устанавливается с учетом сложности ПС. Выделяется три группы сложности (приложение 4, табл. 4.1.), в которых учтены следующие составляющие ПС; языковой интерфейса, ввод-вывод, организация данных, режим работы, операционная и техническая среда. Кроме того, устанавливаются дополнительные коэффициенты сложности ПС (приложение 4, табл. 4.2).

С учетом дополнительного коэффициента сложности КСЛ рассчитывается общая трудоемкость ПС



где ТО – общая трудоемкость ПС;

ТН – нормативная трудоемкость ПС;

КСЛ – дополнительный коэффициент сложности ПС.

При решении сложных задач с длительным периодом разработки ПС трудоемкость определяется по стадиям разработки (техническое задание – ТЗ, эскизный проект – ЭП, технический проект – ТП, рабочий проект – РП и внедрение – ВН) с учетом новизны, степени использования типовых программ и удельного веса трудоемкости стадий разработки ПС и общей трудоемкости разработки ПС. При этом на основании общей трудоемкости рассчитывается уточненная трудоемкость с учетом распределения по стадиям (ТУ).



где Тi – трудоемкость разработки ПС на i-й стадии (человеко-дней);

m – количество стадий разработки.

Трудоемкость ПС по стадиям определяется с учетом новизны (приложение 4, табл. 4.3, 4.4) и степени использования в разработке типовых программ и ПС (приложение 4, табл. 4.5)



где ТСТi – трудоемкость разработки ПС на i-й стадии (технического задания, эскизного проекта, технического проекта, рабочего проекта и внедрения);

КН – поправочный коэффициент, учитывающий степень новизны ПС;

КТ – поправочный коэффициент, учитывающий степень использования в разработке типовых программ и ПС;

dСТi – удельный вес трудоемкости i-й стадии разработки ПС в общей трудоемкости разработки ПС.

Удельный вес трудоемкости каждой стадии в общей трудоемкости определяется в соответствии с данными приложения 4, табл. 4.3. При этом сумма удельных весов всех стадий в общей трудоемкости равна единице. Если стадия эскизного проекта в задании не предусмотрена, то удельный вес стадии технического проекта dТП равен сумме удельных весов стадий эскизного и технического проектов (dТП= dЗП + dТП). В том случае, когда объединяются стадии «Технический проект» и «Рабочий проект» в одну стадию «Технорабочий проект», трудоемкость «Технорабочего проекта» определяется по формуле



где ТТРП – трудоемкость стадии «Технорабочий проект»;

КТП – трудоемкость стадии «Технический проект»;

КРП – трудоемкость стадии «Рабочий проект».

На основании уточненной трудоемкости разработки ПС и установленного периода разработки рассчитывается общая плановая численность разработчиков



где ЧР – плановая численность разработчиков (чел.);

ФЭФ – годовой эффективный фонд времени работы одного работника в течение года (дней в год);

ТРД – плановая продолжительность разработки ПС (лет).

Эффективный фонд времени работы одного работника (ФЭФ) рассчитывается по формуле

ФЭ = ДГ – ДП – ДВ – ДО,

где ДГ – количество дней в году;

ДП – количество праздничных дней в году;

ДВ – количество выходных дней в году;

ДО – количество дней отпуска.

При утверждении плановой численности разработчиков продолжительность разработки определяется по формуле



где ТР – срок разработки ПС (лет);

Тi – трудоемкость разработки ПС на i-й стадии (человеко-дней);

ЧРi – численность разработчиков ПС на i-й стадии (чел.);

m – число стадий.

Уточненная трудоемкость и общая плановая численность разработчиков служат базой для расчета основной заработной платы. О данным о специфике и сложности выполняемых функций составляется штатное расписание группы специалистов-исполнителей, участвующих в разработке ПС, с определением образования, специальности, квалификации и должности.

В соответствии с «Рекомендациями по применению «Единой тарифной сетки» рабочих и служащих народного хозяйства» (Минск, 2003 г.) и тарифными разрядами и коэффициентами должностей руководителей научных организаций и вычислительных центров, бюджетных учреждений науки непроизводственных отраслей народного хозяйства (приложение 6) каждому исполнителю устанавливается разряд и тарифный коэффициент.

Месячная тарифная ставка каждого исполнителя (ТМ) определяется путем умножения действующей месячной тарифной ставки 1-го разряда (ТМ1) на тарифный коэффициент (ТК), соответствующий установленному тарифному разряду

ТМ= ТМ1 . ТК.

Часовая тарифная ставка рассчитывается путем деления месячной тарифной ставки на установленный при семичасовом рабочем дне фонд рабочего времени (Фр)



где ТЧ – часовая тарифная ставка (руб.);

ТМ – месячная тарифная ставка (руб.).

Основная заработная плата исполнителей на конкретное ПС рассчитывается по формуле



где n – количество исполнителей, занятых разработкой конкретного ПС;

TЧi – часовая тарифная ставка i-го исполнителя (руб.);

ФЭi – эффективный фонд рабочего времени i-го исполнителя (дней);

ТЧ – количество часов работы в день (ч);

К – коэффициент премирования.

Дополнительная заработная плата на конкретное ПС (ЗДi) включает выплаты, предусмотренные законодательством о труде (оплата отпусков, льготных часов, времени выполнения государственных обязанностей и других выплат, не связанных с основной деятельностью исполнителей), и определяется по нормативу в процентах к основной заработной плате



где ЗДi – дополнительная заработная плата исполнителей на конкретное ПС (ден. ед.);

НД – норматив дополнительной заработной платы рассчитывается по формуле



где ЗД – дополнительная заработная плата в целом по научной организации;

ЗО – основная заработная плата в целом по научной организации.

Отчисления в фонд социальной защиты населения (ЗСзi) определяются в соответствии с действующими законодательными актами по нормативу в процентном отношении к фонду основной и дополнительной зарплаты исполнителей, определенной по нормативу, установленному в целом по организации



где НСЗ – норматив отчислений в фонд социальной защиты населения (%).

Налоги рассчитываемые от фонда оплаты труда определяются в соответствии с действующими законодательными актами по нормативам в процентном отношении к сумме всей заработной платы, относимой на ПС (налог, уплачиваемый единым платежом, включая налог на ликвидацию последствий чернобыльской катастрофы и отчисления в фонд занятости (Неi)):



где Нне – норматив налога, уплачиваемого единым платежом (%).

Расходы по статье «Материалы» (М) определяются на основании сметы затрат, разрабатываемой на ПС с учетом действующих нормативов. По статье «Материалы» отражаются расходы на магнитную носители, перфокарты, бумагу, красящие ленты и другие материалы, необходимые для разработки ПС. Нормы расхода материалов в суммарном выражении (НМ) определяются в расчете на 100 строк исходного кода (приложение 5). Сумма затрат материалов рассчитывается по формуле



где НМi – норма расхода материалов в расчете на 100 строк исходного кода ПС (руб.);

VOi – общий объем ПС (строк исходного кода) на конкретное ПС.

Расходы по статье «Спецоборудование» (РСi) включает затраты средств на приобретение вспомогательных специального назначения технических и программных средств, необходимых для разработки конкретного ПС, включая расходы на их проектирование, изготовление, отладку, установку и эксплуатацию. Затраты по этой статье определяются в соответствии со сметой расходов, которая составляется перед разработкой ПС. Данная статья включается в смету расходов на разработку ПС в том случае, когда приобретаются специальное оборудование или специальные программы, предназначенные для разработки и создания только данного ПС



где ЦСi – стоимость конкретного специального оборудования (тыс.руб.);

n – количество применяемого специального оборудования.

Расходы по статье «Машинное время» (РМi) включают оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки ПС, которое определяется по нормативам (в машино-часах) на 100 строк исходного кода (НМВ) машинного времени в зависимости от характера решаемых задач и типа ПЭВМ (приложение 5)



где ЦМi – цена одного машино-часа (тыс.руб.);

VОi – общий объем ПС (строк исходного кода);

НМВ – норматив расхода машинного времени на отладку 100 строк исходного кода (машино-часов).

Расходы по статье «Научные командировки» (РНкi) на конкретное ПС определяются по нормативу, разрабатываемому в целом по научной организации, в процентах к основной заработной плате



где НРНК – норматив расходов на командировки в целом по научной организации (%).

Норматив расходов на научные командировки в целом по научной организации рассчитывается по формуле



где РНК – расходы на командировки в целом по научной организации (ден. ед.).

Расходы по статье «Прочие затраты» (ПЗi) на конкретное ПС включают затраты на приобретение и подготовку специальной научно-технической информации и специальной литературы. Определяются по нормативу, разрабатываемому в целом по научной организации, в процентах к основной заработной плате



где НПЗ – норматив прочих затрат в целом по научной организации.

Норматив прочих затрат в целом по научной организации рассчитывается по формуле



где ПЗ – прочие затраты в целом по научной организации.

Затраты по статье «Накладные расходы» (РНi), связанные с необходимостью содержания аппарата управления, вспомогательных хозяйств и опытных (экспериментальных) производств, а также с расходами на общехозяйственные нужды (РНi), относятся на конкретное ПС по нормативу (НРН) в процентном отношении к основной заработной плате исполнителей. Норматив устанавливается в целом по научной организации



где РНi – накладные расходы на конкретную ПС (тыс.руб.);

НРН – норматив накладных расходов в целом по научной организации.

Норматив накладных расходов определяется по формуле



где РН – накладные расходы в целом по научной организации (тыс.руб.).

Общая сумма расходов по всем статьям сметы (СРi) на ПС рассчитывается по формуле



Кроме того, организация-разработчик осуществляет затраты на сопровождение и адаптацию ПС (РСАi), которые определяются по нормативу (НРСА)



где Нрас – норматив расходов на сопровождение и адаптацию (%).



где Рса – расходы на сопровождение и адаптацию ПС в целом по организации (тыс.руб.);

СР – смета расходов в целом по организации без расходов на сопровождение и адаптацию (ден. ед.).

Общая сумма расходов на разработку (с затратами на сопровождение и адаптацию) как полная себестоимость ПС (СП) определяется по формуле



Рентабельность и прибыль по создаваемому ПС определяются исходя из результатов анализа рыночных условий, переговоров с заказчиком (потребителем) и согласования с ним отпускной цены, включающей дополнительно налог на добавленную стоимость и отчисления на содержание ведомственного жилого фонда. Прибыль рассчитывается по формуле



где Ппсi – прибыль от реализации ПС заказчику (тыс.руб.);

УРпi – уровень рентабельности ПС (%);

СПi – себестоимость ПС (тыс.руб.).

Прогнозируемая цена ПС без налогов (Цпi):

.

Отчисления и налоги в местный и республиканский бюджеты единым платежом (Омрi):

,

где Нмр – норматив отчислений в местный и республиканский бюджеты (%).

Налог на добавленную стоимость (НДСi)^

,

где Ндс – норматив НДС (%).

Прогнозируемая отпускная цена (Цоi):

.

**Методика расчета экономического эффекта от применения**

**ПС у пользователя**

Создаваемые программные средства могут предназначаться как для совершенно новых, ранее не решавшихся или решавшихся ручным способом задач, так и для традиционных задач, решаемых с помощью программных средств, которые можно совершенствовать. В данном примере рассматривается задача применения нового, более эффективного программного средства по сравнению с базовыми.

В результате применения нового ПС пользователь может понести значительные капитальные затраты на приобретение и освоение ПС, доукомплектования ЭВМ новыми техническими средствами и пополнение оборотных средств. Однако, если приобретенное ПС будет в достаточной степени эффективнее базового, то дополнительные капитальные затраты быстро окупятся. Эффект может быть достигнут за счет сокращения объема ПС (уменьшения количества машинных команд, количества строк и т.д.), снижение трудоемкости подготовки данных, обработки информации, анализа результатов, уменьшения расходов машинного времени и материалов.

Для определения экономического эффекта от использования нового ПС у потребителя необходимо сравнить расходы по всем основным статьям сметы затрат на эксплуатацию нового ПС (расходы на заработную плату с начислениями, материалы, машинное время) с расходами по соответствующим статьям базового варианта. При этом за базовый вариант следует принимать аналогичное программное средство, используемое в действующей автоматизированной системе. При сравнении базового и нового вариантов ПС в качестве экономического эффекта будет выступать общая экономия всех видов ресурсов относительно базового варианта. При этом создание нового ПС окажется экономически целесообразным лишь в том случае, если все капитальные затраты окупятся за счет получаемой экономии в ближайшие 1–2 года.

# Таблица 2

**Исходные данные**

| Наименование показателей | Обозначения | Единицы измерения | Значение показателя | | Наименование источника информации |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| в базовом варианте | в новом варианте |
| 1.Капитальные вложения, включая стоимость услуг по сопровождению и адаптации ПС | Кпр | тыс.руб. |  |  | Договор заказчика с разработчиком |
| 2.Затраты на доукомплектование ВТ техническими средствами в связи с внедрением нового ПС | Ктс |  |  |  | Смета затрат на внедрение |
| 3.Затраты на пополнение оборотных фондов, связанных с эксплуатацией нового ПС | Коб |  |  |  | Смета затрат на внедрение |
| 4.Численность программистов, занятых освоением ПС | Чпо | чел. |  |  | Паспорт ПС |
| 5.Численность программистов, занятых эксплуатацией ПС | Чпэ | чел. |  |  | Проект плана работ пользователя |
| 6.Продолжительность освоения | Тос | мес. |  |  | Паспорт ПС |
| 7.Расход машинного времени на освоение ПС | Тмос | машино-часов |  |  | Паспорт ПС |
| 8.Среднемесячная ЗП одного программиста | Зсм | тыс.руб. |  |  | Расчетные данные пользователя |
| 9.Коэффициент начислений на зарплату | Кнз |  |  |  | Рассчитывается по данным пользователя |
| 10.Среднемесячное количество рабочих дней | Др | день |  |  | Принято для расчета |
| 11.Количество типовых задач, решаемых за год | Зт2 | задача |  |  | План пользователя 2005-2007 |
| 12.Объем работ, выполняемый при решении одной задачи | Ао | 100 КБ |  |  | План пользователя |
| 13.Средняя трудоемкость работ в расчете на 100 КБ | Тс1  Тс2 | человеко-час на  100 КБ |  |  | Рассчитывается по данным пользователя |
| 14.Средний расход машинного времени в расчете на 100 КБ | Мв1  Мв2 | машино-час на  100 КБ |  |  | Паспорт ПС |
| 15.Средний расход материалов в расчете на  100 КБ | Мт1  Мт2 | тыс.руб на 100 КБ |  |  | Паспорт ПС |
| 16.Цена одного машино-часа работы ЭВМ | Цм | тыс.руб |  |  | Смета затрат ЭВМ пользователя |
| 17.Количество часов работы в день | Тч | ч |  |  | Принято для расчета |
| 18.Ставка налога на прибыль | Нп | % |  |  |  |

Примечание. Объем работ в зависимости от функциональной группы и назначения ПС можно определить по формуле:

А = Vпс ∙ Кпс,

где Vпс – объем ПС в натуральных единицах измерения;

Кпс – коэффициент применения ПС (см. приложение 4, табл.4.6).

Расчет капитальных затрат

Общие капитальные вложения (Ко) заказчика (потребителя), связанные с приобретением, внедрением и использованием ПС, рассчитываются по формуле:

Ко = Кпр + Кос + Ктс + Коб,

где Кпр – затраты пользователя на приобретение ПС по отпускной цене разработчика с учетом стоимости услуг по эксплуатации и сопровождению (тыс.руб.);

Кос – затраты пользователя на освоение ПС (тыс.руб.);

Ктс – затраты на доукомплектацию ВТ техническими средствами в связи с внедрением нового ПС (тыс.руб.);

Коб – затраты на пополнение оборотных средств в связи с использованием нового ПС (тыс.руб.).

Расчет экономии основных видов ресурсов в связи с использованием нового ПС

Экономия затрат на заработную плату при использовании нового ПС в расчете на объем выполненных работ (см. табл. 2 «Исходные данные»):

Сз = Сзе ∙ А2,

где Сзе – экономия затрат на заработную плату при решении задач с использованием нового ПС в расчете на 100 КБ (тыс.руб.);

А2 – объем выполненных работ с использованием нового ПС (100 КБ).

Экономия затрат на заработную плату в расчете на 100 КБ (Сзе):

,

где Зсм – среднемесячная заработная плата одного программиста (тыс.руб.);

Тс1, Тс2 – снижение трудоемкости работ в расчете на 100 строк кода (человеко-часов);

Тч – количество часов работы в день (ч);

Др – среднемесячное количество рабочих дней.

Объем выполненных работ с использованием нового ПС (100 КБ):

,

где Ао – объем работ необходимый для решения одной задачи (100 КБ);

Зт2 – количество типовых задач, решаемых за год (задач).

Экономия затрат на оплату машинного времени (См) в расчете на выполненный объем работ в результате применения нового ПС:

,

где Сме – экономия затрат на оплату машинного времени при решении задач с использованием нового ПС в расчете на 100 КБ.

Экономия затрат на оплату машинного времени в расчете на 100 КБ (Сме):

,

где Цм – цена одного машино-часа работы ЭВМ;

Мв1, Мв2 – средний расход машинного времени в расчете на 100 КБ при применении соответственно базового и нового ПС.

Экономия затрат на материалы (Смт) при использовании нового ПС в расчете на объем выполненных работ:

,

где Смте – экономия затрат на материалы в расчете на 100 КБ при использовании нового ПС.

,

где См1, См2 – средний расход материалов у пользователя в расчете на 100 КБ при использовании соответственно базового и нового ПС (тыс.руб.).

Общая годовая экономия текущих затрат, связанных с использованием нового ПС (Со):

.

##### Расчет экономического эффекта

Внедрение нового ПС позволит пользователю сэкономить на текущих затратах, т.е. практически получить на эту сумму дополнительную прибыль. Для пользователя в качестве экономического эффекта выступает лишь чистая прибыль – дополнительная прибыль, остающаяся в его распоряжении (ΔПч), которые определяются по формуле:

,

где Нп – ставка налога на прибыль (%).

Ввиду того, что в данном примере научная организация пользуется налогами и льготами, вся получаемая прибыль остается в ее распоряжении и выступает в качестве экономического эффекта.

В процессе использования нового ПС чистая прибыль в конечном итоге возмещает капитальные затраты. Однако, полученные при этом суммы результатов (прибыли) и затрат (капитальных вложений) по годам приводят к единому времени – расчетному году (за расчетный год принят 2004 год) путем умножения результатов и затрат за каждый год на коэффициент привидения (ALFAt), который рассчитывается по формуле:

,

где Ен – норматив привидения разновременных затрат и результатов;

tp – расчетный год, tp = 1;

t – номер года, результаты и затраты которого приводятся к расчетному (2004-1, 2005-2, 2006-3, 2007-4).

Норматив приведения разновременных затрат и результатов (Ен) для программных средств ВТ в существующей практике принимается в пределах 0,2–0,4. Например, при нормативе 0,4 коэффициентам приведения (ALFAt) по годам будут соответствовать следующие значения:

– расчетный год;

 – 2005 год;

– 2006 год;

 – 2007 год;

Данные расчета экономического эффекта целесообразно свести в таблицу.

# Таблица 3

##### Расчет экономического эффекта от использования нового ПС

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Ед.  измерения | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| Результаты: |  |  |  |  |  |
| Прирост прибыли за счет экономии затрат (Пч) | тыс. руб |  |  |  |  |
| То же с учетом фактора времени | тыс. руб. |  |  |  |  |
| Затраты: | . |  |  |  |  |
| Приобретение, адаптация и освоение ПС (Кпр) | тыс. руб |  |  |  |  |
| Освоение ПС (Кос) | тыс. руб. |  |  |  |  |
| Доукомплектование ВТ техническими средствами (Ктс) | тыс. руб. |  |  |  |  |
| Пополнение оборотных средств (Коб) | тыс. руб. |  |  |  |  |
| Всего затрат | тыс. руб. |  |  |  |  |
| То же с учетом фактора времени | тыс. руб. |  |  |  |  |
| Экономический эффект: | . |  |  |  |  |
| Превышение результата над затратами | тыс. руб |  |  |  |  |
| То же с нарастающим итогом | тыс. руб. |  |  |  |  |
| Коэффициент приведения | единиц | 1 | 0,714 | 0,510 | 0,364 |

Приложение 1

## **Классификация типов программных средств ВТ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код  типа | Наименование типа ПС ВТ | Состав и содержание типа ПС ВТ |
| 1 | 2 | 3 |
| 1.0  2.0  3.0  4.0  5.0 | ПС общегоназначенияПС технологии автоматизации программирования АСУ ПС методоориентированных расчетов  ПС организации вычислительного процесса  ПС функционального назначения | * 1. ПЧС СУВД;   2. ПС систем ведения линейных файлов;   3. ПС ведения баз данных и линейных файлов;   4. ПС информационно-поисковых и информационно-справочных систем;   5. ПС ввода информации;   6. ПС мониторов телеобработки и сетей ЭВМ;   7. ПС окружения СУБД, расширяющие возможности существующих СУБД;   8. ПС, расширяющие возможности обработки;   9. ПС автоматизации проектирования для автоматизации проектирования различных АСУ;   10. ПС автоматизации программирования;   11. ПС технологии программирования (для автоматизации процессов обработки и вывода информации);   12. ПС, расширяющие существующие языки программирования для повышения их компактности и простоты пользования;   13. ПС общего назначения, функционально-ориентированные;   Реализуют различные классы экономико-математических методов и являются системами общего назначения, которые применяются в различных АСУ, для научно-технических расчетов и исследований.   * 1. ПС оптимизационных расчетов (обеспечивают решение различного класса задач оптимального планирования и управление производством);   2. ПС статистического анализа и прогнозирования (для прогнозирования ТЭП, спроса и т.д.);   3. ПС сетевого планирования и управления;   4. ПС общей математики;   5. ПС имитационного моделирования;   Автоматизация процесса ведения наборов данных, при обеспечении их надежного и систематизированного хранения;  Повышение производительности ЭВМ и пользователей ПС ВТ;  Формирование и выдача отчетов о работе ЭВМ;  Оперативный контроль системы и ресурсов.  Для автоматизации обработки экономических данных, при этом выделяются ПС ВТ, несущие функциональную нагрузку в АСУ.  ПС данного типа выполнены в основном автономно.   * 1. ПС системы ППП ИСУП;   2. ПС ВТ оперативного управления основным производством;   3. ПС ВТ управление технической подготовкой производства;   4. ПС бухгалтерского учета и управления финансами;   5. ПС управление кадрами;   6. ПС ВТ, не вошедшие ни в один из перечисленных типов ПС ВТ; |

# Приложение 2

## **Каталог функций программных средств вычислительной техники**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование(содержание) функций | Объем функций (условных машинных команд) | | | | |
| ЕС ЭВМ ПВЭМ | СМ ЭВМ | С использованием среды разработки приложений | | |
| Delphi  (Borland) | C++ Builder (Borland) | Visual C++ (Microsoft) |
| 1. Ввод, анализ входной информации, генерация кодов и процессор входного языка | | | | | | |
| 101 | Организация ввода информации | 600 | 870 | 100 | 110 | 150 |
| 102 | Контроль, предварительная обработка и ввод информации | 1810 | 2100 | 520 | 550 | 450 |
| 103 | Анализ входного языка (синтаксический и семантический) | 3220 | 2900 | 630 | 660 | 660 |
| 104 | Преобразование операторов входного языка и команды другого языка | 2350 | 3850 | 1050 | 1050 | 980 |
| 105 | Обработка входного заказа и формирование таблиц | 3675 | 1550 | 750 | 900 | 1340 |
| 106 | Преобразование входного языка в машинные команды (транслятор, препроцессор, макрогенератор) | 11250 | 3260 | 4300 | 4300 | 5100 |
| 107 | Синтаксический и семантический анализ входного языка и генерация кодов команд | 18250 | 6800 | 8700 | 5400 | 5400 |
| 108 | Процессор языка | 23900 | 3260 | 3000 | 2300 | 2300 |
| 109 | Организация ввода/вывода информации в интерактивном режиме | 1085 | 1550 | 220 | 220 | 320 |
| 110 | Организация ввода/вывода информации с сети терминалов | 9660 | 2700 | 3680 | 3340 | 3200 |
| 111 | Управление вводом/выводом | \* | 6450 | 2700 | 2900 | 2400 |
| 2. Формирование, введение и обслуживание баз данных | | | | | | |
| 201 | Генерация структуры базы данных | 11200 | 5500 | 3450 | 3950 | 4300 |
| 202 | Генерация подсхемы базы данных | 5350 | 3830 | 1540 | 1610 | 2060 |
| 203 | Формирование баз данных | 6260 | 7312 | 1700 | 1750 | 2180 |
| 204 | Обработка наборов и записей базы данных | 7900 | 9650 | 2050 | 2350 | 2670 |
| 205 | Обслуживание базы данных в пакетном режиме | 5320 | 4700 | 1030 | 1100 | 1260 |
| 206 | Обслуживание базы данных в интерактивном режиме | 15770 | 9900 | 3800 | 4400 | 6950 |
| 207 | Манипулирование данными | 26300 | 7200 | 8400 | 8670 | 9550 |
| 208 | Организация поиска и поиск в базе данных | 17270 | 17400 | 5230 | 5460 | 5480 |
| 209 | Реорганизация базы данных | 1575 | \* | 130 | 190 | 220 |
| 210 | Загрузки базы данных | 12350 | \* | 3150 | 2950 | 2780 |
| 3. Формирование и обработка файлов | | | | | | |
| 301 | Формирование последовательного файла | 2500 | 2600 | 340 | 360 | 290 |
| 302 | Сортировка файла | 2100 | 1270 | 340 | 360 | 290 |
| 303 | Автоматическая сортировка файлов | 5200 |  | 1040 | 1150 | 930 |
| 304 | Обслуживание файлов | 2950 | 2900 | 520 | 540 | 420 |
| 305 | Обработка файлов | 3670 | 2420 | 750 | 800 | 720 |
| 306 | Обработка файлов в диалоговом режиме | 11830 | 5130 | 2400 | 2600 | 3050 |
| 307 | Совместная обработка группы файлов | 26700 | 6660 | 4900 | 5300 | 6180 |
| 308 | Управление файлами | 21700 | 4100 | 5130 | 5380 | 5750 |
| 309 | Формирование файла | 7400 | 1200 | 1100 | 1080 | 1020 |
| 4. Генерация программ и ПС ВТ, а также настройка ПС ВТ | | | | | | |
| 401 | Генерация рабочих программ | 7440 |  | 3680 | 4120 | 3360 |
| 402 | Генерация программ по описания пользователей | 16570 | 40000 | 10870 | 12330 | 9880 |
| 403 | Формирование служебных таблиц | 3690 | 4010 | 570 | 620 | 1070 |
| 404 | Система генерации ПС ВТ | 7880 | 5350 | 5120 | 5340 | 4980 |
| 405 | Система настройки ПС ВТ | 1080 | 3000 | 250 | 300 | 370 |
| 5. Управление ПС ВТ, компонентами ПС ВТ и внешними устройствами | | | | | | |
| 501 | Монитор ПС ВТ (управление работой компонентов) | 4610 | 3110 | 350 | 360 | 740 |
| 502 | Монитор системы (управление работой комплекса ПС ВТ) | 14530 | 9100 | 3750 | 3880 | 7740 |
| 503 | Управление внешними устройствами и объектами | 14560 | 6500 | 6850 | 7340 | 5900 |
| 504 | Обработка прерываний | 6500 | 3850 | 890 | 730 | 540 |
| 505 | Управление внешней памятью | 1430 | \* | 250 | 210 | 200 |
| 506 | Обработка ошибочных и сбойных ситуаций | 5200 | \* | 430 | 410 | 410 |
| 507 | Обеспечение интерфейса между компонентами | 6860 | \* | 730 | 750 | 970 |
| 6. Отладка прикладных программ, обмен информацией между МД и МЛ, вспомогательные программы функции | | | | | | |
| 601 | Отладка прикладных программ в интерактивном режиме | 10180 | \* | 4500 | 4700 | 4300 |
| 602 | Обмен информацией между магнитным диском (МД) и магнитной лентой (МЛ) | 3450 | 900 | \* | \* | \* |
| 603 | Копирование наборов данных на МЛ и восстановление | 5400 | 6600 | \* | \* | \* |
| 604 | Справка и обучение | 4450 | 450 | 680 | 680 | 720 |
| 605 | Вспомогательные и сервисные программы | 2430 | 850 | 460 | 490 | 580 |
| 7. Расчетные задачи, формирование и вывод на внешние носители (АЦПУ) документов сложной формы и файлов | | | | | | |
| 701 | Математическая статистика и прогнозирование | 11180 | 9970 | 8370 | 9570 | 9320 |
| 702 | Расчетные задачи (расчет режимов обработки) | 34500 | \* | 12600 | 15300 | 14800 |
| 703 | Расчет показателей | 2625 | 3720 | 410 | 500 | 460 |
| 704 | Процессор отчетов | 12550 | 7410 | 1070 | 1230 | 3200 |
| 705 | Формирование и вывод на внешние носители | 11400 | 6200 | 2650 | 2850 | 3500 |
| 706 | Предварительная обработка и печать файлов | 2160 | 2070 | 540 | 560 | 470 |
| 707 | Графический вывод результатов | 2030 | \* | 300 | 310 | 480 |
| 708 | Интерактивный редактор текста | 8400 | 4750 | 3800 | 3910 | 4540 |
| 709 | Измерение состояния ресурсов в интерактивной системе | 2000 | \* | 650 | 440 | 480 |

\* - объем для данного типа ЭВМ определяется экспертным путем

## Приложение 3

**Укрупненные нормы времени на разработку ПС ВТ (Тн) в зависимости**

**от уточненного объема ПС ВТ (Vnc)**

**и группы сложности ПС ВТ (чел.-дней)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Объем ПС ВТ (строк усл.маш.команд) | 1 группа сложности ПС ВТ | 2 группа сложности ПС ВТ | 3 группа сложности ПС ВТ | Номер нормы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 200  300  400  500  600  700  800  900  1000  1200  1400  1600  1800  2000  2200  2400  2600  2800  3000  3200  3400  3600  3800  4000  4200  4400  4600  4800  5000  5500  6000  6500  7000  7500 | --  --  --  --  --  --  --  --  51  54  57  60  64  68  73  76  81  86  91  97  103  110  117  124  133  141  151  160  170  182  194  206  220  235 | --  --  --  --  33  36  38  40  43  45  48  50  54  57  61  64  68  72  76  81  86  92  98  104  111  118  126  134  142  152  162  172  184  196 | 21  23  25  27  28  30  32  34  36  38  40  42  45  48  51  54  57  60  64  68  72  77  82  87  93  99  105  112  119  127  135  144  154  164 | 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24  25  26  27  28  29  30  31  32  33  34 |

Продолжение приложения 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8000  8500  9000  9500  10000  11000  12000  13000  14000  15000  16000  18000  20000  22000  24000  26000  28000  30000  32000  34000  36000  38000  40000  42000  44000  46000  48000  50000 | 252  268  288  307  327  349  374  399  427  456  487  520  556  595  636  679  727  775  830  888  950  1016  1087  1161  1242  1328  1420  1620 | 210  224  240  256  273  291  312  333  356  380  406  434  464  496  530  566  606  646  692  740  792  847  906  968  1035  1107  1184  1267 | 175  187  200  214  228  243  260  278  297  317  339  362  387  414  442  472  505  540  577  617  660  706  755  807  863  923  987  1056 | 35  36  37  38  39  40  41  42  43  44  45  46  47  48  49  50  51  52  53  54  55  56  57  58  59  60  61  62 |

\* При разработке ПС с использованием современных ПЭВМ нормы времени применяются с поправочным коэффициентом 0,7

Приложение 4

Таблица 4.1

# **Характеристики групп сложности ПС ВТ**

|  |  |
| --- | --- |
| Группа сложности | Характеристика ПС ВТ |
| 1 | ПС ВТ, обладающие одной или несколькими из следующих характеристик:  1.Наличие сложного интеллектуального языкового интерфейса с пользователем;  2.Режим работы в реальном времени;  3.Обеспечение телекоммуникационной обработки данных и управление удаленными объектами;  4.Машинная графика;  5.Многомашинные комплексы;  6.Обеспечение существенного распараллеливания вычислений. |
| 2 | ПС ВТ, обладающие одной или несколькими из следующих характеристик:  1.Оптимизационные расчеты;  2.Обеспечение настройки ПС ВТ на изменения структур входных и выходных данных;  3.Настройка ПС ВТ на нестандартную конфигурацию технических средств;  4.Обеспечение переносимости ПС ВТ;  5.Реализация особо сложных инженерных и научных расчетов. |
| 3 | ПС ВТ, не обладающие перечисленными выше характеристиками. |

### Таблица 4.2

Дополнительные коэффициенты сложности ПС ВТ

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика ПС ВТ | Значения Кслi |
| 1.Функционирование ПС ВТ в расширенной операционной среде (связь с другими ПС ВТ) | 0,08 |
| 2.Интерактивный доступ | 0,06 |
| 3.Обеспечение хранения, ведения и поиска данных в сложных структурах | 0,07 |
| 4.Наличие у ПС ВТ одновременно нескольких характеристик по табл.4.1:  2 характеристики  3 характеристики  свыше 3 характеристик | 0,12  0,18  0,26 |

### Таблица 4.3

Значение коэффициентов удельных весов трудоемкости стадии в общей трудоемкости разработки ПС ВТ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код | Степень новизны | | |
| А | Б | В |
| ТЗ  ЭП  ТП  РП  ВН  Итого | 0,11  0,09  0,11  0,55  0,14  1,00 | 0,10  0,08  0,09  0,58  0,15  1,00 | 0,09  0,07  0,07  0,61  0,16  1,00 |

### Таблица 4.4

Поправочные коэффициенты, учитывающие новизну ПС ВТ (Кн)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа новизны ПС ВТ | Степень новизны | Использование | | Значение Кн |
| нового типа ЭВМ | новой ОС |
| А | Принципиально новые ПС ВТ, не имеющие доступных аналогов | +  -  +  - | +  +  -  - | 1,75  1,6  1,2  1,0 |
| Б | ПС, являющиеся развитием определенного параметрического ряда ПС ВТ | +  -  + | +  +  - | 1,0  0,9  0,8 |
| В | ПС, являющиеся развитием определенного параметрического ряда ПС, разработанных на ранее освоенных типах ЭВМ и ОС | - | - | 0,7 |

### Таблица 4.5

Значения поправочного коэффициента, учитывающего использование типовых программ

|  |  |
| --- | --- |
| Степень охвата реализуемых функций разрабатываемого ПС ВТ типовыми (стандартными) программами и ПС ВТ | Значение Кт |
| 1.От 60% и выше  2.От 40% до 60%  3.От 20% до 40%  4.До 20%  5.Типовые программы и ПС ВТ не используются для реализации функций разрабатываемого ПС ВТ | 0,6  0,7  0,8  0,9  1,0 |

### Таблица 4.6

Коэффициенты применения программных средств БПС в АС и СОД (статистические оценки)

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование группы программного средства | Значение коэффициента применения программного средства (Кпс) |
| 1.Программные средства общего назначения | 0,3-0,9 |
| 2.Программные средства технологии и автоматизации программирования и автоматизации проектирования АСУ\* | - |
| 3.Программные средства методо-ориентированных расчетов | 0,3-0,7 |
| 4.Программные средства организации вычислительного процесса | 0,5-1,0 |
| 5.Программные средства функционального назначения | 0,2-0,9 |

\*Значения Кпс отсутствуют, так как величина программ конкретных задач АС и СОД не зависит от объема программных средств в данной группе.

Приложение 5

Оценка значений среднего расхода материалов на разработку и отладку 100 строк кода применения ПС

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование подсистемы АС и СОД | Средний расход материалов руб./100 строк кода |
| 1.Общесистемные задачи: ведение линейных файлов, информационно-поисковые системы и информационно-справочные системы, сбор информации, ввод информации, расширение возможностей средств обработки данных, организация вычислительного процесса. | 380 |
| 2.Задачи расчетного характера. | 460 |
| 3.Оперативное управление производством, расчеты по ценообразованию. | 220 |
| 4.Техническая подготовка производства, транспортное, ремонтное, энергетическое и инструментальное обслуживание производства. | 250 |
| 5.Бухгалтерский учет, финансовые расчеты, учет пенсий и пособий, учет страховых операций, качество продукции. | 410 |
| 6.Управление кадрами. | 410 |
| 7.Технико-экономическое планирование. | 430 |
| 8.Материально-техническое снабжение, реализация и сбыт готовой продукции. | 430 |

Коэффициент снижения среднего расхода материалов на разработку и отладку 100 строк кода при использовании ПС рекомендуется использовать в пределах от 0,4 до 0,7.

# Приложение 6

Оценка значений среднего машинного времени на отладку 100 строк исходного кода без применения ПС

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование подсистемы АС и СОД | Средний расход машинного времени, ч/100 строк кода |
| 1. Общесистемные задачи: ведение линейных файлов, информационно-поисковые системы и информационно-справочные системы, сбор информации, ввод информации, расширение возможностей средств обработки данных, организация вычислительного процесса | 12 |
| 2. Задачи расчетного характера | 15 |
| 3. Оперативное управление производством, расчеты по ценообразованию. | 7 |
| 4. Техническая подготовка производства, транспортное, ремонтное, энергетическое и инструментальное обслуживание производства. | 8 |
| 5. Бухгалтерский учет, финансовые расчеты, учет пенсий и пособий, учет страховых операций, качество продукции. | 13 |
| 6. Управление кадрами | 13 |
| 7. Технико-экономическое планирование | 13 |
| 8. Материально-техническое снабжение, реализация и сбыт готовой продукции | 13 |

Примечание. При применении ПС для отладки программ на компьютерах рекомендуется использовать понижающие коэффициенты (от 0,3 до 0,6).