ОГЛАВЛЕНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc8674103)

[1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ 6](#_Toc8674104)

[2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 10](#_Toc8674105)

[2.1 Общие определения 10](#_Toc8674106)

[2.2 Определение требований 11](#_Toc8674107)

[3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ 13](#_Toc8674108)

[5 ОХРАНА ТРУДА 14](#_Toc8674109)

[5.1 Производственная санитария, техника безопасности и пожарная профилактика 14](#_Toc8674110)

[5.2 Организация рабочего места пользователя ПЭВМ 20](#_Toc8674111)

[6 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА 22](#_Toc8674112)

# ВВЕДЕНИЕ

На протяжении всей истории человечества, люди решают проблемы, воплощают в жизнь различного рода идеи, создают новые полезные всему миру изобретения и какие-то материальные или нематериальные блага. И каждый раз на пути достижения поставленной цели, будет ли это планирование строительство дома, человеку предстоит:

* определить набор задач, которые необходимо выполнить для достижения цели;
* спланировать работу над поставленными задачами;
* совершать ошибки, сталкиваться с проблемами при работе над очередной задачей, а значит накапливать опыт и использовать его для решения схожей задачи в будущем;

Во время всего вышеперечисленного человек может испытать ряд проблем человеческого фактора: забыть, что ему нужно было сделать в первую очередь, выполнить задачу не совсем так, как планировал, не учесть ряд ошибок, которые он совершил в прошлых задачах, при выполнения очередной задачи и т.п. Все эти проблемы могут пагубно сказаться на конечном результате и поставить под вопрос достижение поставленной цели.

Кроме того, люди зачастую объединяются в группы для того, чтобы быстро и качественно достигнуть какую-либо поставленную цель. Таким образом формируется команда, которой предстоит достигнуть некую общую цель, для достижения которой необходимо по-прежнему разбить работу на задачи, спланировать работу, накапливать опыт. Но в отличие достижения цели одним человеком, работа в команде привносит дополнительные этапы:

* коммуникация – время от времени, различные члены команды должны делиться различного рода информацией: рассказать о своем прогрессе руководителю, передать задачу на выполнение другому члену команды, информировать о проблеме или завершении задачи;
* организация – каждый член команды обязан знать набор своих задач, процесс информирования команды, процесс передачи задачи от одного человека другому и др.
* синхронизация – видение конечного результата владеют определенные люди, которые должны сформировать и изъяснить это видение для всех исполнителей.

На всех перечисленных этапах члены команды испытывают различного рода проблемы, сказывающиеся на работе каждого из них и на результате совместной работы:

* все члены команды имеют свое собственное представление о конечном результате – это означает, что каждому нужно разъяснить, что нужно делать в деталях, при этом каждая упущенная деталь в разъяснении может поспособствовать появлению дефектов и проблем в разрабатываемом продукте;
* каждый член команды должен тратить время на различные организационные моменты: уведомление о своем прогрессе по важной задаче, передача работником выполненной в рамках его сферы задачи другому работнику из другой сферы с посвящением во все детали этой задачи и т.п;
* разграничение ответственности может быть очень неясной в большой команде.

Это лишь некоторые из проблем, которые появляются на протяжении всей работы над проектом в целом. Источником всех этих проблем является то, что принятые решения, результаты обсуждений, описания требований и того как должна выглядеть система нигде не фиксируется. Естественно, что большинство проблем можно решить с помощью ведения некоторой документации, но в конечном счете это приведет к огромному количеству документов, с которыми сложно работать, производить какой-либо анализ ошибок и вносить корректировки в работу на основании его.

Целью данного дипломного проекта является решение всех вышеперечисленных проблем и создание единой системы для ведения документации, управления задачами, контроля сроков, налаживания коммуникации и анализа проблем в разработке проекта.

# 1 АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Проект — совокупность мероприятий для разработки нового продукта или улучшения существующего продукта

Управление проектами — область деятельности, в ходе которой определяются и достигаются чёткие цели проекта при балансировании между объёмом работ, ресурсами. Ключевым фактором успеха проектного управления является наличие чёткого заранее определённого плана, минимизации рисков и отклонений от плана, эффективного управления изменениями.

В свою очередь управление проектами можно детализировать на несколько процессов, каждый из которых нацелен на достижение максимальной эффективности использования ресурсов:

* Планирование – заключается в планировании расписания работы сотрудников, назначении ресурсов на конкретные задачи, расчете времени, необходимого на решение каждой из задач и т.д.;
* Управление данными – использовать информацию о нагрузке работников, текущих задачах, ходе проекта для прогнозирования и раннего предупреждения рисков и распределения ресурсов;
* Управление коммуникациями команды проекта - обсуждение и согласование рабочих вопросов проекта, фиксация проблем проекта и запросов на изменения, их обработка и т.д.

Программное обеспечение для управления проектами — комплексное программное обеспечение, включающее в себя приложения для планирования задач, составления расписания, распределения ресурсов, совместной работы, общения, быстрого управления, документирования и администрирования системы, которое используются совместно для управления крупными проектами. В данном приложении, независимо от его типа, должны быть реализованы все перечисленные выше возможности, связанные с процессом управления проектом. Программное обеспечение для управления проектами могут быть различных типов.

Desktop (Настольные). Программное обеспечение находится на компьютере каждого пользователя. Это предоставляет наиболее гибкий интерфейс. Такие приложения обычно позволяют сохранять информацию в файл, который в дальнейшем может быть выложен в общий доступ для других пользователей или же данные хранятся в центральной базе данных.

Web-based (Веб-интерфейс). Программное обеспечение является веб-приложением, доступ к которому осуществляется с помощью браузера. Данный тип программного решения наиболее распространен в силу своей эффективности для данной предметной области.

Плюсы и минусы веб-ориентированных решений:

* доступ может быть осуществлен с любого компьютера, не требуется установка дополнительных приложений;
* простой контроль доступа;
* многопользовательский доступ;
* только одна программа, которая установлена на центральном сервере;
* скорость работы ниже, чем у обычных приложений;
* проблемы с доступом к серверу или его выход из строя ведут к полной недоступности информации.

В настоящий момент имеется множество веб-приложений для управления проектами. Далее будет представлен краткий обзор по наиболее популярным системам в данной предметной области.

Jira — коммерческая система отслеживания ошибок, предназначена для организации взаимодействия с пользователями, хотя в некоторых случаях используется и для управления проектами. Главная страница данной системы приводится на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Главная страница Jira

Jira была разработана компанией Atlassian и является одним из двух её основных продуктов (наряду с вики-системой Confluence). Имеет веб-интерфейс, возможности по созданию задач, мониторингу прогресса по проекту и множество других возможностей. Данная система имеет следующие недостатки:

* высокая сложность системы;
* высокая стоимость (для команды в 50 человек годовая подписка достигает 7000$);
* необходимость иметь специального администратора, который бы обслуживал пользователей системы в случае возникновения проблем
* вся система, как и хранимая информация по проектам, находится на внешних серверах, что может оказаться нежелательным для проектов с жесткими требованиями по информационной безопасности.

Trello — программа для управления проектами небольших групп, разработанное Fog Creek Software. Trello использует парадигму для управления проектами, известную как канбан (система организации производства и снабжения, позволяющая реализовать принцип «точно в срок»), метод, который первоначально был популяризирован Toyota в 1980-х для управления цепочками поставок. Главная страница упомянутой системы приводится на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Главная страница Trello

Данный инструмент хорошо подходит для планирования бытовых работ, и работы в небольшой команде, но в силу своей простоты имеет ряд недостатков:

* данный инструмент абсолютно не подходит для организации работ на больших проектах в силу отсутствия множества необходимых возможностей;
* административный контроль и различного рода улучшения доступны только в платной версии программы;
* низкий уровень безопасности.

# 2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

## 2.1 Общие определения

Пользователь – информация, связанная с реальным человеком, имеющим доступ к использованию данной системы. Набор функционала, которым может воспользоваться пользователь, зависит от назначенных ему прав доступа. Для различных проектов пользователь может иметь различные права доступа.

Администратор – специальный пользователь, который отвечает за управление пользовательскими аккаунтами в системы, выполняет конфигурацию системы на глобальном уровне (в отношении всех проектов) и имеющий непосредственный доступ к базе данных.

Программный проект – может означать идею, описание цели или чего-либо другого, по отношению к чему могут выполняться какие-либо задачи.

Задача – означает конкретную единицу работы, которую нужно выполнить конкретным исполнителем по отношению к определенному проекту.

Новая задача, или новая функция, или новое свойство системы (Feature) – задача, связанная с реализацией чего-то нового.

Дефект – задача, связанная с исправлением определенных проблем.

Иная задача – абстрактный тип задачи, обычно используется для тех случаев, когда другие типы задач не подходят.

Подзадача – дочерняя задача. Необходима для детализации или разбиения некоторой задачи на несколько подзадач (подзадачи могут быть созданы для любого типа задачи кроме типа «подзадача»).

Исполнитель – конкретный пользователь, ответственный за выполнение задачи.

Приоритет – приоритет задачи. Означает важность этой задачи по отношению к другим. Виды приоритетов:

* Тривиальный – означает минимальный приоритет задачи (например изменение цвета кнопки, сортировка документов и т.п.);
* Незначительный – более высокий приоритет, но все еще не критичный к исполнению (результат работы над проектом может отдаваться даже в случаях, когда не выполнены некоторые задачи с данным видом приоритета);
* Высокий – означает высокий приоритет и важность выполнения этой задачи для конечного клиента/заказчика;
* Критический – означает высокий приоритет и срочность исполнения задачи как можно скорее;
* Блокирующий – также высокий приоритет, но отличается от других подобных тем, что пока не выполнена блокирующая задача, другие члены команды будут заблокированы и не смогут продолжать свою работу.

Предполагаемое время – запланированное время необходимое для выполнения задачи.

Затраченное время – фактически потраченное время на задачу.

## 2.2 Определение требований

Необходимо разработать систему «Ziro» для реализации удобного и эффективного управления программными проектами. Управление проектами подразумевает собой совокупность мер, мероприятий нацеленных на достижение цели проекта – разработки и внедрения программного обеспечения. В основу управления проектами положена задача, а точнее организация их выполнения среди участников проекта, мониторинг проблем в процессе их выполнения, управление доступом определенных участников к проектам и т.д. Задача должна описывать конкретную область работ в отношении проекта: исправление дефекта, добавление новой функциональности, оптимизация, тестирование, документирование и т.д. Таким образом, совокупность всех выполненных задач по конкретному проекту будет равносильна достижению цели проекта – реализация программного обеспечения.

В связи с этим система должна обладать следующими возможностями:

* создание проекта и снабжение его необходимой информацией и документацией;
* добавление новых участников в проект, а также возможность лишения доступа определенных участников в отношении определенного проекта;
* управление задачами: создание задачи, назначение исполнителя, установка сроков, приоритета перед другими задачами, типа задачи
* возможность обсуждения проблем, предложений, вариантов улучшения в рамках какой-либо задачи любым участником проекта в любом количестве;
* ведение журнала работ по каждой из задач с описанием выполненных работ и потраченного времени для определения темпа разработки проекта и выявления всех проблем препятствующих быстрому выполнению схожих задач;
* сортировка задач в зависимости от сроков их завершения, приоритета и прочих свойств задачи;
* управление несколькими проектами одновременно;
* управление списком задач для сотрудников и предоставление информации по распределения ресурсов;
* обзор информации о сроках выполнения задач;
* возможность раннего предупреждения о возможных рисках, связанных с проектом;
* обзор информации о рабочей нагрузке;
* предоставление информации о ходе проекта, показатели и их прогнозирование.
* обсуждение и согласование рабочих вопросов проекта;
* фиксация проблем проекта и запросов на изменения, их обработка;
* ведение рисков проекта и управление ими.

Кроме вышеупомянутых возможностей система должна обладать рядом свойств без которых эффективность всей системы будет на недостаточном уровне для осуществления гибкого управления проектами:

1. доступность – доступ в систему должен осуществлять из любого устройства и в любое время;
2. согласованность и целостность данных – вся информация должна быть сконцентрирована в одном месте либо храниться таким образом, чтобы пользователь системы всегда имел дело с актуальными данными;
3. простота использования – интерфейс системы должен быть прост и понятен, так чтобы пользователь не должен был обладать специальными техническими знаниями необходимых для работы с системой;
4. легковесность и простота развертывания – конечное клиентское приложение не должно быть громоздким, отнимать большое количество вычислительных ресурсов и содержать большое количество шагов по установке системы. Также система не должна быть зависима от большого количества сторонних программ для своей работы.

С точки зрения программной архитектуры, система должна быть распределенной и иметь несколько клиентских приложений, каждое из которых нацелено на конкретное устройство.

# 3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

***3.1 Определение типа программного средства***

***3.2 Общая архитектура системы***

***3.3 Архитектура серверной части***

# 5 ОХРАНА ТРУДА

## 5.1 Производственная санитария, техника безопасности и пожарная профилактика

Работающие с ПЭВМ могут подвергаться воздействию различных опасных и вредных производственных факторов, основными из которых являются повышенные уровни: электромагнитного, рентгеновского, ультрафиолетового и инфракрасного излучения; статического электричества; запыленности воздуха рабочей зоны; повышенное или пониженное содержание аэроионов в воздухе рабочей зоны; повышенный или пониженный уровень освещенности рабочей зоны, содержание в воздухе рабочей зоны оксида углерода, озона, аммиака, фенола, формальдегида и полихлорированных фенилов; напряжение зрения, памяти, внимания; длительное статическое напряжение; большой объем информации, обрабатываемой в единицу времени; монотонность труда; нерациональная организация рабочего места; эмоциональные перегрузки.

Работа с ПЭВМ проводится в соответствии с Санитарными нормами и правилами «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами» и Гигиеническим нормативом «Предельно-допустимые уровни нормируемых параметров при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами», утвержденными постановлением Министерства здравоохранения от 28.06.2013 г. № 59 и Типовой инструкцией по охране труда при работе с персональными ЭВМ, утвержденной постановлением Министерства труда и социальной защиты от 24.12.2013 № 130.

Согласно вышеуказанных документов площадь помещения на одного пользователя ПЭВМ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) составляет не менее 4,5 м2.

***5.1.1 Метеоусловия***

В производственных помещениях, в которых работа с использованием ПЭВМ является основной (операторские, расчетные, посты управления, залы вычислительной техники), обеспечиваются оптимальные параметры микроклимата для категории работ 1а и 1б (табл. 5.1) согласно вышеуказанных нормативных документов.

. Таблица 5.1 – Оптимальные параметры микроклимата для помещений с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Период года | Категория работ | Температура воздуха, оС, не более | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, м/с |
| Холодный | легкая-1а | 22-24 | 40-60 | 0,1 |
| легкая-1б | 21-23 | 40-60 | 0,1 |
| Теплый | легкая-la | 23-25 | 40-60 | 0,1 |
| легкая-1б | 22-24 | 40-60 | 0,2 |

Работа с компьютером относится к категории 1а (работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением, при которых расход энергии составляет до 120 ккал/ч, т.е. до 139 Вт).

Интенсивность теплового излучения работающих от нагретых поверхностей технологического оборудования, осветительных приборов, инсоляции на постоянных рабочих местах не превышает значений, указанных в табл. 5.2 согласно Санитарных норм и правил.

Таблица 5.2 – Предельно допустимые уровни интенсивности излучения в инфракрасном и видимом диапазоне излучения на расстоянии 0,5 м со стороны экрана ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Диапазоны длин волн | 400-760 нм | 760-1050 нм | свыше 1050 нм |
| Предельно допустимые уровни | 0,1 Вт/м2 | 0,05 Вт/м2 | 4,0 Вт/м2 |

Для создания нормальных метеорологических условий наиболее целесообразно уменьшить тепловыделения от самого источника — монитора, что предусматривается при разработке его конструкции.

В производственных помещениях для обеспечения необходимых показателей микроклимата предусмотрены системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

***5.1.2 Вентиляция и отопление***

Воздух рабочей зоны помещения соответствует санитарно-гигиеническим требованиям по содержанию вредных веществ и частиц пыли, приведенным в Санитарных нормах и правилах «Требованию к контролю воздуха рабочей зоны», Гигиеническом нормативе «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утв. пост. Министерства здравоохранения от 10.10.2017 г. № 92.

В помещениях, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы.

Уровни положительных и отрицательных аэроионов, а также коэффициент униполярности в воздухе всех помещений, где расположены ПЭВМ, соответствуют значениям, указанным в табл. 5.3.

Таблица 5.3 – Уровни ионизации и коэффициент униполярности воздуха помещений при работе с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Уровни | Число ионов в 1 см3 воздуха | | Коэффициент униполярности (У) |
| n+ | n- |
| Минимально допустимые | 400 | 600 | 0,4 ≤ У < 1,0 |
| Оптимальные | 1500-3000 | 3000-5000 |
| Максимально допустимые | 50000 | 50000 |

Одним из мероприятий по оздоровлению воздушной среды является устройство вентиляции и отопления. Задачей вентиляции является обеспечение чистоты воздуха и параметров метеорологических условий на рабочих местах. Чистота воздушной среды достигается удалением загрязненного или нагретого воздуха из помещения и подачей в него свежего воздуха. Для поддержания нормального микроклимата необходим достаточный объем вентиляции, для чего в вычислительном центре предусматривается кондиционирование воздуха, осуществляющее поддержание постоянных параметров микроклимата в помещении независимо от наружных условий.

Параметры микроклимата поддерживаются в холодный период года за счет системы водяного отопления с нагревом воды до 100°С, а в теплый - за счет кондиционирования, с параметрами отвечающими требованиям СНБ 4.02.01-03.

***5.1.3 Освещение***

В помещении для эксплуатации ПЭВМ предусмотрены естественное и искусственное освещение. Естественное освещение на рабочих местах осуществляется через световые проемы, ориентированные преимущественно на север, северо-восток, восток, запад или северо-запад и обеспечивает коэффициент естественной освещенности не ниже 1,5 %. Оконные проемы оборудованы регулируемыми устройствами типа жалюзи, занавесей.

Для внутренней отделки интерьера помещений используются материалы с коэффициентом отражения для потолка – 0,7- 0,8; для стен – 0,5- 0,6; для пола – 0,3- 0,5.

Искусственное освещение в помещениях осуществляется системой общего равномерного освещения. При работе с документами применяется система комбинированного освещения, а освещенность поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна составлять 300-500 люкс. Освещенность поверхности экрана не более 300 люкс. В качестве источников света применяем люминесцентные лампы типа ЛБ. Коэффициент запаса для осветительных установок общего освещения принимается равным 1,4, а коэффициент пульсации – не более 5 %.

***5.1.4 Шум***

Основными источниками шума в помещениях, оборудованных ЭВМ, являются принтеры, множительная техника и оборудование для кондиционирования воздуха, в самих ЭВМ — вентиляторы систем охлаждения и трансформаторы.

В табл. 5.4 приведены нормированные уровни шума согласно Санитарных норм и правил «Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами» и Гигиенических нормативов «Предельно-допустимые уровни нормируемых параметров при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами», которые обеспечиваются за счет использования малошумного оборудования, применения звукопоглощающих материалов для облицовки помещений, а также различных звукопоглощающих устройств (перегородки и т. п.).

Таблица 5.4 – Предельно-допустимые уровни звука, эквивалентные уровни звука и уровни звукового давления в октавных полосах частот при работе с ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ и периферийными устройствами

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория нормы  шума | Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах  со среднегеометрическими частотами, Гц | | | | | | | | | Уровни звука и  эквивалентные уровни звука, дБА |
| 31.5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| I | 86 | 71 | 61 | 54 | 49 | 45 | 42 | 40 | 38 | 50 |
| II | 93 | 79 | 70 | 63 | 58 | 55 | 52 | 50 | 49 | 60 |
| III | 96 | 83 | 74 | 68 | 63 | 60 | 57 | 55 | 54 | 65 |
| IV | 103 | 91 | 83 | 77 | 73 | 70 | 68 | 66 | 64 | 75 |

***5.1.5 Электробезопасность***

Помещение вычислительного центра по степени опасности поражения электрическим током относится к помещениям без повышенной опасности.

Основные меры защиты от поражения током:

* изоляция и недоступность токоведущих частей;
* защитное заземление (R3 = 4 Ом ГОСТ 12.1.030 - 81).

Первая помощь при поражениях электрическим током состоит из двух этапов: освобождение пострадавшего от действия тока и оказание ему доврачебной медицинской помощи. После освобождения пострадавшего от действия электрического тока необходимо оценить его состояние. Во всех случаях поражения электрическим током необходимо вызвать врача независимо от состояния пострадавшего.

***5.1.6 Излучение***

При работе с дисплеем могут возникать следующие опасные факторы: электромагнитные и электростатические поля, ультрафиолетовое и инфракрасное излучение.

Уровни физических факторов на рабочих местах пользователей, создаваемые ПЭВМ и периферийными устройствами, не превышают предельно-допустимые уровни: электромагнитных и электростатических полей (табл. 5.5, 5.6), ультрафиолетового (табл. 5.7), установленных Гигиеническим нормативом «Предельно допустимые уровни нормируемых параметров при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами».

Таблица 5.5 – Предельно допустимые уровни электромагнитных полей от экранов ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование параметра | | Предельно-допустимые уровни |
| Напряженность электрического поля в диапазоне частот: | |  |
|  | 5 Гц-2 кГц | не более 25,0 В/м |
|  | 2-400 кГц | не более 2,5 В/м |
| Плотность магнитного потока магнитного поля в диапазоне частот: | |  |
|  | 5 Гц-2 кГц | не более 250 нТл |
|  | 2-400 кГц | не более 25 нТл |
| Напряженность электростатического поля | | не более 15 кВ/м |

Таблица 5.6 – Предельно допустимые уровни электромагнитных полей при работе с ВДТ, ЭВМ, ПЭВМ от клавиатуры, системного блока, манипулятора «мышь», беспроводных системам передачи информации и иных периферийных устройств

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диапазоны частот | 0,3-300  кГц | 0,3-3  МГц | 3-30  МГц | 30-300  МГц | 0,3-300  ГГц |
| Предельно допустимые уровни | 25 В/м | 15 В/м | 10 В/м | 3 В/м | 10 мкВт/см2 |

Таблица 5.7 – Предельно допустимые уровни интенсивности излучения в ультрафиолетовом диапазоне на расстоянии 0,5 м со стороны экрана ВДТ, ЭВМ и ПЭВМ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Диапазоны длин волн | 200-280 нм | 280-315 нм | 315-400 нм |
| Предельно допустимые уровни | не допускается | 0,0001 Вт/м2 | 0,1 Вт/м2 |

Наиболее эффективным и часто применяемым методом защиты от электромагнитных излучений является установка экранов. Экранируют либо источник излучения, либо рабочее место. Часто экран устанавливают непосредственно на монитор.

При работе монитора на экране кинескопа накапливается электростатический заряд, создающий электростатическое поле. При этом персонал, работающий с монитором, приобретают электростатический потенциал. Заметный вклад в общее электростатическое поле вносят электризующиеся от трения поверхности клавиатуры и мыши.

***5.1.7 Пожарная безопасность***

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения и здания для ЭВМ относятся к категории Д согласно ТКП 474-2013. Здания для ВЦ и части зданий другого назначения, в которых предусмотрено размещение ЭВМ, относятся к 2 степени огнестойкости согласно ТКП 45-2.02-315-2018.

Для предотвращения распространения огня во время пожара с одной части здания на другую устраивают противопожарные преграды в виде стен, перегородок, дверей, окон. Особое требование предъявляется к устройству и размещению кабельных коммуникаций.

Нормы первичных средств пожаротушения для вычислительных центров приведены в табл. 5.8.

Таблица 5.8 – Примерные нормы первичных средств пожаротушения для вычислительного центра

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Помещение | Площадь, м2 | Углекислотные огнетушители ручные | Порошковые огнетушители |
| Вычислительный центр | 100 | 1 | 1 |

Для ликвидации пожаров в начальной стадии применяются первичные средства пожаротушения: внутренние пожарные водопроводы, огнетушители типа ОВП-10, ОУ-2, асбестовые одеяла и др.

Эвакуация персонала вычислительного центра осуществляется через эвакуационные выходы. Количество и общая ширина эвакуационных выходов определяются в зависимости от максимального возможного числа эвакуирующихся через них людей и предельно допустимого расстояния от наиболее удаленного места возможного пребывания людей до ближайшего эвакуационного выхода согласно ТКП 45-2.02-315-2018.

Расчетное время эвакуации устанавливается по реальному расчету времени движения одного или нескольких потоков людей через эвакуационные выходы из наиболее удаленных мест размещения людей. Необходимое время эвакуации устанавливается на основе данных о критической продолжительности пожара с учетом степени огнестойкости здания, категории производства по взрывной и пожарной опасности. Для успешной эвакуации необходимо, чтобы расчетное время было меньше необходимого.

## 5.2 Организация рабочего места пользователя ПЭВМ

Рабочее место - это часть пространства, в котором персонал осуществляет трудовую деятельность, и проводит большую часть рабочего времени. Рабочее место, хорошо приспособленное к трудовой деятельности, правильно и целесообразно организованное, в отношении пространства, формы, размера обеспечивает ему удобное положение при работе и высокую производительность труда при наименьшем физическом и психическом напряжении.

При правильной организации рабочего места производительность труда возрастает с 8 до 20 %. Конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов соответствует антропометрическим, физическим и психологическим требованиям ГОСТ 12.2.032-78.

При размещении рабочих мест с ПЭВМ расстояние между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора) составляет не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м.

Рабочие места с ПЭВМ в помещениях с источниками вредных производственных факторов должны размещаться в изолированных кабинах с организованным воздухообменом.

Рабочие места с ПЭВМ при выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5-2,0 м.

Экран видеомонитора должен находиться на расстоянии 0,6-0,7 м от глаз пользователя, но не ближе 0,5 м с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Конструкция рабочего стола обеспечивает оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола имеет коэффициент отражения 0,5-0,7.

Конструкция рабочего стула (кресла) обеспечивает поддержание рациональной рабочей позы при работе с ПЭВМ, позволяет изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) выбирают с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ. Рабочий стул (кресло) подъемно-поворотный, регулируемый по высоте и углам наклона сиденья и спинки, а расстояние спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра независимая, легко осуществляемая и имеет надежную фиксацию. Поверхность сиденья, спинки и других элементов рабочего стула (кресла) полумягкая, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухо-проницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

Поверхности периферийных устройств (клавиатура, манипулятор «мышь», принтер, сканер и другое) необходимо протирать мягкой ветошью с применением специальных или бытовых чистящих средств, не содержащих кислот и отбеливателей, не реже 1 раза в неделю, а при необходимости и чаще. Протирка периферийных устройств производится при выключенном оборудовании.

# 6 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА

***6.1 Расчет сметы затрат, цены и прибыли на программное средство***

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

Выбор эффективных проектов связан с их экономической оценкой и расчетом экономического эффекта.

У разработчика экономический эффект выступает в виде чистой прибыли, а у пользователя – в виде экономии различных ресурсов, получаемой за счет:

* снижения трудоемкости расчетов и алгоритмизации программирования и отладки программ за счет использования программного средства в процессе разработки автоматизированных систем обработки данных;
* снижения расходов на материалы (магнитные ленты, магнитные диски и прочие материалы);
* улучшения показателей основной деятельности предприятий в результате использования программного средства.

Стоимостная оценка программного средства 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 программного средства.

***6.1.1 Исходные данные***

Исходные данные для расчета заносятся в таблицу (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Исходные данные для расчета

| № пп | Наименование показателя | Единица измерения | Условные обозначения | Норматив |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Коэффициент изменения скорости обработки информации | ед. | Кск | 0,5 |
| 2. | Численность разработчиков | чел. | Чр | 2 |
| 3. | Тарифная ставка 1-го разряда в организации | руб. | Тм1 | 36,4 |
| 4. | Тарифный коэффициент | ед. | Тк | 2,48 |
| 5. | Норматив дополнительной заработной платы рассчитывается по формуле | % | Нд | 16 |
| 6. | Норматив отчислений в фонд социальной защиты населения | ед. | Нсз | 35 |
| 7. | Норматив налога, уплачиваемого единым платежом | % | Нне | 4 |
| 8. | Норматив расходов на командировки в целом по научной организации | % | Нрнк | 30 |
| 9. | Норматив прочих затрат в целом по научной организации | % | Нпз | 20 |
| 10. | Норматив накладных расходов в целом по научной организации | % | Нрн | 100 |
| 11. | Уровень рентабельности программного средства | % | Урн | 53 |
| 12. | Норматив расходов на сопровождение и адаптацию | % | Нрса | 4 |
| 13. | Норматив отчислений в местный и республиканский бюджеты | % | Нмр | 3,9 |
| 14. | Норматив НДС | % | Ндс | 20 |
| 15. | Налог на прибыль при отсутствии льгот | % | Нn | 24 |
| № пп  Продолжение таблицы 6.1 | Наименование статей | Единица измерения | Условные обозначения | Норматив |
| 16. | Норматив расхода машинного времени на отладку 100 строк исходного кода | час | Нмв | 12 |
| 17. | Количество дней в году | день | Дг | 365 |
| 18. | Количество праздничных дней в году | день | Дп | 9 |
| 19. | Количество выходных дней в году | день | Дв | 104 |
| 20. | Количество дней отпуска | день | До | 24 |

***6.1.2 Общая характеристика разрабатываемого программного средства***

Данное программное средство является программным средством общего назначения, основные функции:

* организация ввода информации;
* контроль, предварительная обработка и ввод информации;
* управление вводом/выводом;
* генерация структуры базы данных;
* манипулирование данными;
* организация поиска и поиск в базе данных;
* обслуживание файлов;
* обработка ошибочных и сбойных ситуаций;
* справка и обучение.

Разрабатываемое программное средство входит в третью группу сложности.

***6.1.3 Определение объема программного средства***

Объем программного средства определяется путем подбора аналогов на основании классификации типов программных средств, каталога функции программного средства и аналогов программного средства в разрезе функций, которые постоянно обновляются и утверждаются в установленном порядке. На основании информации о функциях разрабатываемого программного средства по каталогу функций определяется объем функций. Общий объем программного средства рассчитывается по формуле:

 (6.1)

где VO – общий объем программного средства, строка исходного кода;

Vi – объем функций программного средства, строка исходного кода;

n – общее число функций.

Содержание и объем функций разрабатываемого программного средства приведено в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Содержание и объем функций разрабатываемого программного средства

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № функции | Содержание функции | Объем функций (строки исходного кода) |
| 101 | Организация ввода информации | 150 |
| 102 | Контроль, предварительная обработка и ввод информации | 450 |
| 111 | Управление вводом/выводом | 2 400 |
| 201 | Генерация структуры базы данных | 4 300 |
| 207 | Манипулирование данными | 9 550 |
| 208 | Организация поиска и поиск в базе данных | 5 480 |
| 304 | Обслуживание файлов | 420 |
| 506 | Обработка ошибочных и сбойных ситуаций | 410 |
| 604 | Справка и обучение | 720 |
|  | ИТОГО | 23 880 |

***6.1.4 Расчет трудоемкости выполняемой работы***

На основании общего объема программного средства определяется нормативная трудоемкость (ТН). Нормативная трудоемкость устанавливается с учетом сложности программного средства. Выделяется три группы сложности, в которых учтены следующие составляющие программного средства; языковой интерфейса, ввод-вывод, организация данных, режим работы, операционная и техническая среда. Кроме того, устанавливаются дополнительные коэффициенты сложности программного средства.

С учетом дополнительного коэффициента сложности КСЛ рассчитывается общая трудоемкость программного средства:

 (6.2)

где ТО – общая трудоемкость ПС, человеко-день;

ТН – нормативная трудоемкость ПС, человеко-день;

КСЛ – дополнительный коэффициент сложности ПС.

Поскольку разрабатываемое ПС относится к группе сложности 1, то нормативная трудоемкость Tн равна 442. ПС обладает характеристикой функционирования в расширенной операционной среде, поэтому коэффициент сложности Kсл равен 0.08.

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).

 (6.3)

где Тi – трудоемкость разработки ПС на i-й стадии, человеко-день;

m – количество стадий разработки.

Трудоемкость ПС по стадиям определяется с учетом новизны и степени использования в разработке типовых программ и ПС.

 (6.4)

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

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.

На основании данных в приложениях разрабатываемое ПС относится к 3-ей группе сложности и имеет степень новизны B, при этом Ксл=0,08, а Кн=0,7. Коэффициенты удельных весов трудоемкостей для каждой стадии: ТЗ=0,09; ЭП=0,07; ТП=0,07; РП=0,61; ВН=0,16.

Исходя из этих данных, можно рассчитать трудоемкость ПС на каждой стадии:

Тогда уточненная трудоемкость с учетом распределения по стадиям равна:

***6.1.5 Расчет основной заработной платы исполнителей***

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

(6.5)

где ДГ – количество дней в году, день;

ДП – количество праздничных дней в году, день;

ДВ – количество выходных дней в году, день;

ДО – количество дней отпуска, день.

При утверждении плановой численности разработчиков продолжительность разработки определяется по формуле:

 (6.6)

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. По данным о специфике и сложности выполняемых функций составляется штатное расписание группы специалистов-исполнителей, участвующих в разработке ПС, с определением образования, специальности, квалификации и должности.

Таким образом, можно рассчитать эффективный фонд времени:

А также срок разработки ПС при количестве разработчиков на всех стадиях разработки ПС равным 2.

В соответствии с «Рекомендациями по применению «Единой тарифной сетки» рабочих и служащих народного хозяйства» и тарифными разрядами и коэффициентами должностей руководителей научных организаций и вычислительных центров, бюджетных учреждений науки непроизводственных отраслей народного хозяйства 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:

. (6.7)

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

 (6.8)

где ТЧ – часовая тарифная ставка, руб.;

ТМ – месячная тарифная ставка, руб.

Оба работника имеют одинаковую квалификацию и принадлежат 10-му разряду. Тарифная месячная и часовая ставки для них будут равны:

Основная заработная плата исполнителей на конкретное ПС рассчитывается по формуле

 (6.9)

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.

***6.1.6 Расчет дополнительной заработной платы исполнителей***

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:

 (6.10)

где ЗДi – дополнительная заработная плата исполнителей на конкретное ПС, руб.;

НД – норматив дополнительной заработной платы, %.

***6.1.6 Расчет отчислений в фонд социальной защиты населения***

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:

 (6.11)

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

***6.1.7 Расчет налога*** ***на ликвидацию последствий чернобыльской катастрофы***

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)):

 (6.12)

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

***6.1.8 Расчет расходов по статье «Материалы»***

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. Сумма затрат материалов рассчитывается по формуле:

 (6.13)

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

VOi – общий объем ПС на конкретное ПС, строка исходного кода.

***6.1.9 Расчет расходов по статье «Спецоборудование»***

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:

 (6.14)

где ЦСi – стоимость конкретного специального оборудования, руб.;

n – количество применяемого специального оборудования.

Необходимо учесть следующие расходы по данной статье:

* хостинг-план для размещения веб-сайта в интернете) – 28,9 рублей;
* VS Resharper – 55,23 рублей.

***6.1.10 Расчет расходов по статье «Спецоборудование»***

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:

 (6.15)

где ЦМi – цена одного машино-часа, руб.;

VОi – общий объем ПС, строка исходного кода;

НМВ – норматив расхода машинного времени на отладку 100 строк исходного кода, машино-час.

Цена одного машино-часа (ЦМi) для обеспечения работы веб-сервера составляет 2 рубля.

***6.1.11 Расчет расходов по статье «Научные командировки»***

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

 (6.16)

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

***6.1.12 Расчет расходов по статье «Прочие затраты»***

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:

 (6.17)

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

***6.1.13 Расчет расходов по статье «Накладные расходы»***

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:

 (6.18)

где РНi – накладные расходы на конкретное ПС, руб.;

НРН – норматив накладных расходов в целом по научной организации.

***6.1.14 Расчет общей суммы расходов на разработку***

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

 (6.19)

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

 (6.20)

где Нрca – норматив расходов на сопровождение и адаптацию, %.

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

 (6.21)

***6.1.15 Расчет прибыли и отпускной цены***

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:

 (6.22)

где Ппсi – прибыль от реализации ПС, руб.;

УРпi – уровень рентабельности ПС, %;

СПi – себестоимость ПС, руб.

Прогнозируемая цена ПС без налогов (Цпi):

. (6.23)

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



(6.24)

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

Налог на добавленную стоимость (НДСi):

, (6.25)

где Ндс – норматив НДС, %.

Прогнозируемая отпускная цена (Цоi):

. (6.26)

.

***6.2 Расчет экономического эффекта от применения ПС у пользователя***

***6.2.1 Исходные данные***

Исходные данные для расчета экономического эффекта от применения ПС у пользователя сведены в таблицу 6.3.

Таблица 6.3 – Исходные данные для расчета экономического эффекта

| Наименование показателей | Обозначения | Единицы измерения | Значение показателя | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| в базовом варианте | в новом варианте |
| 1. Средняя трудоемкость работ в расчете на 100 КБ | Тс1  Тс2 | человеко-час на 100 КБ | 1,8 | 1,7 |
| 2.Средний расход машинного времени в расчете на 100 КБ | Мв1  Мв2 | машино-час на 100 КБ | 9,0 | 8,91 |
| 3.Средний расход материалов в расчете на 100 КБ | Мт1  Мт2 | руб. на 100 КБ | 0,032 | 0,028 |
| 4. Количество типовых задач, решаемых за год | Зт2 | задача | 9 | |
| 5. Ставка налога на прибыль | Нп | % | 18 | |

***6.2.1 Расчет объема работ***

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

А = Vпс ∙ Кпс, (6.27)

где Vпс – объем ПС в натуральных единицах измерения;

Кпс – коэффициент применения ПС.

***6.2.2 Расчет капитальных затрат***

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

(6.28)

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

Кос – затраты пользователя на освоение ПС, руб.;

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

Коб – затраты на пополнение оборотных средств в связи с использованием нового ПС, руб.

Затраты на освоение ПС и на пополнение оборотных средств рекомендуется рассчитывать по формулам:

, (6.29)

где Нкос - норматив затрат пользователя на освоение ПС, равный 0,01.

, (6.30)

где Нкоб - норматив затрат на пополнение оборотных средств в связи с использованием нового ПС, равный 0,01.

***6.2.3 Расчет экономии основных видов ресурсов в связи с использованием нового программного средства***

Экономия затрат на заработную плату при использовании нового ПС в расчете на объем выполненных работ:

, (6.31)

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

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

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

, (6.32)

где Зсм – среднемесячная заработная плата одного программиста, 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.

руб.

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

, (6.33)

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:

, (6.34)

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):

, (6.35)

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:

, (6.36)

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

, (6.37)

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

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

. (6.38)

***6.2.3 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:

, (6.39)

где Нп – ставка налога на прибыль (%).

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 2019 год) путем умножения результатов и затрат за каждый год на коэффициент привидения (ALFAt), который рассчитывается по формуле:

, (6.40)

где Ен – норматив привидения разновременных затрат и результатов;

tp – расчетный год, tp=1;

t – номер года, результаты и затраты которого приводятся к расчетному (2019-1, 2020-2, 2021-3, 2022-4).

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;

 – 2020 год;

– 2021 год;

 – 2022 год.

Результаты расчета экономического эффекта сведены в таблицу 6.4.

Таблица 6.4 – Данные экономического эффекта от использования нового ПС

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Ед.  измерения | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Результаты: |  |  |  |  |  |
| Прирост прибыли за счет экономии затрат (Пч) | руб. | 22 194,4 | 22 194,4 | 22 194,4 | 22 194,4 |
| То же с учетом фактора времени | руб. | 22 194,4 | 15 846,8 | 11 319,15 | 8 078,76 |
| Затраты: |  |  |  |  |  |
| Приобретение, адаптация и освоение ПС (Кпр) | руб. | 12 669,89 | - | - | - |
| Освоение ПС (Кос) | руб. | 126,7 | - | - | - |
| Доукомплектование ВТ техническими средствами (Ктс) | руб. | - | - | - | - |
| Пополнение оборотных средств (Коб) | руб. | 126,7 | 126,7 | 126,7 | 126,7 |
| Всего затрат | руб. | 12 923,29 | 126,7 | 126,7 | 126,7 |
| То же с учетом фактора времени | руб. | 12 923,29 | 90,46 | 64,62 | 46,12 |
| Экономический эффект: |  |  |  |  |  |
| Превышение результата над затратами | руб. | 9 271,11 | 15 756,34 | 11 254,53 | 8 032,64 |
| То же с нарастающим итогом | руб. | 9 271,11 | 25 027,45 | 36 281,98 | 44 314,63 |
| Коэффициент приведения | единиц | 1 | 0,714 | 0,510 | 0,364 |

Таким образом, отпускная цена предлагаемой разработки составляет 12 700 рублей, окупаемость ее будет достигнута уже на первом году применения. При этом эффект от использования в течение четырех лет составит 44 315 рублей.