1. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ
   1. Оценка размерности и трудоемкости разработки информационной системы

Оценка размерности и трудоемкости проекта состоит в определении сложности данных и количества функциональных точек.

Рассчитаем сложность данных методом функциональных точек.

Метод функциональных точек предназначен для определения размерности и трудоемкости информационных систем.

Согласно данной методике трудоемкость вычисляется на основе функциональности разрабатываемой системы, которая, в свою очередь, определяется на основе выявления функциональных типов — логических групп взаимосвязанных данных, используемых и поддерживаемых приложением, а также элементарных процессов, связанных с вводом и выводом информации.

При анализе методом функциональных точек надо выполнить следующее:

1. Определить тип оценки;
2. Определить область оценки и границ продукта;
3. Подсчитать количество функциональных точек, связанных с данными;
4. Подсчитать количество функциональных точек, связанных с транзакциями;
5. Определить суммарное количество не выровненных функциональных точек (UFP);
6. Определить значения фактора выравнивания (FAV);
7. Рассчитать количество выровненных функциональных точек (AFP).

Необходимо сначала определить сложность данных по следующим показателям:

* DET (data element type) — неповторяемое уникальное поле данных;
* RET (record element type) — логическая группа данных, например, адрес, паспорт, телефонный номер.

Оценка количества не выровненных функциональных точек зависит от сложности данных, которая определяется на основании матрицы сложности (Таблица 3.1)

Таблица 3.1 – Матрица сложности данных

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1-9 DET | 20-50 DET | 50+ DET |
| 1 RET | Low | Low | Average |
| 2-5 RET | Low | Average | High |
| 6+RET | Average | High | High |

Оценка данных в не выровненных функциональных точках (UFP) подсчитывается по-разному для внутренних логических файлов (ILFs) и для внешних интерфейсных файлов (EIFs) (Таблица 3.2) в зависимости от их сложности

Таблица 3.2 – Оценка данных в не выровненных функциональных точках (UFP) для внутренних логических файлов (ILFs) и для внешних интерфейсных файлов (EIFs)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сложность данных | Количество UFP (ILF) | Количество UFP (EIF) |
| Low | 7 | 5 |
| Average | 10 | 7 |
| High | 15 | 10 |

Проведем оценку данных в не выровненных функциональных точках (UFP) для внутренних логических файлов (ILFs). Внешних интерфейсных файлов (EIFs) в системе нет. Расчет функциональных точек представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Оценка сложности данных

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект данных | DET | RET | Сложность | UFP |
| Проект | 4 | 3 | Low | 7 |
| Задача | 4 | 3 | Low | 7 |
| Пользователь | 6 | 4 | Low | 7 |
| Статус проекта | 1 | 1 | Low | 7 |
| Права пользователя | 1 | 1 | Low | 7 |
| Статус задачи | 1 | 1 | Low | 7 |
| Метрики | 4 | 2 | Low | 7 |
| ИТОГО |  |  |  | 49 |

Таким образом, получаем, что сложность данных оценивается в 49 не выровненные функциональные точки.

Подсчет функциональных точек, связанных с транзакциями – это четвертый шаг анализа по методу функциональных точек.

Транзакция – это элементарный неделимый замкнутый процесс, представляющий значение для пользователя и переводящий продукт из одного консистентного состояния в другое.

В методе различают следующие типы транзакций (Таблица 3.4):

* EI (external inputs) — внешние входные транзакции, элементарная операция по обработке данных или управляющей информации, поступающих в систему из вне.
* EO (external outputs) — внешние выходные транзакции, элементарная операция по генерации данных или управляющей информации, которые выходят за пределы системы. Предполагает определенную логику обработки или вычислений информации из одного или более ILF.
* EQ (external inquiries) — внешние запросы, элементарная операция, которая в ответ на внешний запрос извлекает данные или управляющую информацию из ILF или EIF.

Таблица 3.4 – Основные отличия между типами транзакций.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Функция | Тип транзакции | | |
| EI | EO | EQ |
| Изменяет поведение системы | О | Д | NA |
| Поддержка одного или более ILF | О | Д | NA |
| Представление информации пользователю | Д | О | О |

Легенда: О — основная; Д — дополнительная; NA — не применима.

Оценка сложности транзакции основывается на следующих ее характеристиках:

* FTR (file type referenced) — позволяет подсчитать количество различных файлов (информационных объектов) типа ILF и/или EIF модифицируемых или считываемых в транзакции.
* DET (data element type) — неповторяемое уникальное поле данных. Примеры. EI: поле ввода, кнопка. EO: поле данных отчета, сообщение об ошибке. EQ: поле ввода для поиска, поле вывода результата поиска.

Для оценки сложности транзакций служат матрицы, которые представлены в таблице 3.5 и 3.6.

Таблица 3.5 – Матрица сложности внешних входных транзакций (EI)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EI | 1-4 DET | 5-15 DET | 16+ DET |
| 0-1 FTR | Low | Low | Average |
| 2 FTR | Low | Average | High |
| 3+ FTR | Average | High | High |

Таблица 3.6 – Матрица сложности внешних выходных транзакций и внешних запросов (EO & EQ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| EO & EQ | 1-5 DET | 6-19 DET | 20+ DET |
| 0-1 FTR | Low | Low | Average |
| 2-3 FTR | Low | Average | High |
| 4+ FTR | Average | High | High |

Оценка транзакций в не выровненных функциональных точках (UFP) может быть получена из матрицы (Таблица 3.7).

Таблица 3.7 – Сложность транзакций в не выровненных функциональных точках (UFP)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сложность транзакций | Количество UFP (EI & EQ) | Количество UFP (EO) |
| Low | 3 | 4 |
| Average | 4 | 5 |
| High | 6 | 7 |

Расчет оценки сложности транзакций приведен в таблице 3.8.

Таблица 3.8. – Оценка сложности транзакций

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма/транзакция | FTR | DET | Тип транз. | Сложность | UFP |
| Авторизация | 2 | 2 | EI | Low | 3 |
| Создание нового пользователя | 2 | 7 | EQ | Average | 4 |
| Создание нового проекта | 2 | 4 | EQ | Low | 3 |
| Создание новой задачи | 2 | 4 | EQ | Low | 3 |
| Добавление метрики | 5 | 4 | EQ | Average | 4 |
| Список проектов | 1 | 4 | EO | Low | 4 |
| Список задач | 1 | 4 | EO | Low | 4 |
| ИТОГО |  |  |  |  | 25 |

Получаем, что сложность транзакций оценена в 25 функциональных точек. Таким образом, общее количество не выровненных функциональных точек равно: UFP =74

Помимо функциональных требований на продукт накладываются общесистемные требования, которые ограничивают разработчиков в выборе решения и увеличивают сложность разработки. Для учета этой сложности применяется фактор выравнивания (VAF). Значение фактора VAF зависит от 14 параметров, которые определяют системные характеристики продукта.

В таблице 3.9 представлены все параметры с описанием, баллы проставляются от 0 до 5.

Таблица 3.9 – Оценка системных характеристик

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика | Описание | Оценка |
| 1 | Обмен данными | 0 — продукт представляет собой автономное приложение; 5 — продукт обменивается данными по более, чем одному телекоммуникационному протоколу | 3 |
| 2 | Распределенная обработка данных | 0 — продукт не перемещает данные; 5 — распределенная обработка данных выполняется несколькими компонентами системы | 2 |
| 3 | Производительность | 0 — пользовательские требования по производительности не установлены; 5 — время отклика сильно ограничено критично для всех бизнес-операций, для удовлетворения требованиям необходимы специальные проектные решения и инструменты анализа. | 3 |
| 4 | Ограничения по аппаратным ресурсам | 0 — нет ограничений; 5 — продукт целиком должен функционировать на определенном процессоре и не может быть распределен | 1 |
| 5 | Транзакционная нагрузка | 0 — транзакций не много, без пиков; 5 — число транзакций велико и неравномерно, требуются специальные решения и инструменты | 2 |
| 6 | Интенсивность взаимодействия с пользователем | 0 — все транзакции обрабатываются в пакетном режиме; 5 — более 30% транзакций — интерактивные | 2 |
| 7 | Эргономика | 0 — нет специальных требований; 5 — требования по эффективности очень жесткие | 2 |
| 8 | Интенсивность изменения данных (ILF) пользователями | 0 — не требуются; 5 — изменения интенсивные, жесткие требования по восстановлению | 2 |
| 9 | Сложность обработки | 0 — обработка минимальна; 5 — требования безопасности, логическая и математическая сложность, многопоточность | 3 |
| 10 | Повторное использование | 0 — не требуется; 5 — продукт разрабатывается как стандартный многоразовый компонент | 5 |
| 11 | Удобство инсталляции | 0 — нет требований; 5 — установка и обновление ПО производится автоматически | 0 |
| 12 | Удобство администрирования | 0 — не требуется; 5 — система автоматически самовосстанавливается | 1 |
| 13 | Портируемость | 0 — продукт имеет только 1 инсталляцию на единственном процессоре; 5 — система является распределенной и предполагает установку на различные «железо» и ОС | 3 |
|  |  | продолжение таблицы 3.9 | |
| 14 | Гибкость | 0 — не требуется; 5 — гибкая система запросов и построение произвольных отчетов, модель данных изменяется пользователем в интерактивном режиме | 3 |
| Сумма | | | 32 |

Расчет значения фактора выравнивания производится по формуле 3.1

|  |  |
| --- | --- |
| VAF = (TDI \*0.01) + 0.65 | (3.1) |

VAF = (32 \* 0,01)+0,65 = 0,97

Дальнейшая оценка в выровненных функциональных точках зависит от типа оценки. Начальная оценка количества выровненных функциональных точек для программного приложения определяется по следующей формуле 3.2:

|  |  |
| --- | --- |
| AFP = UFP \* VAF | (3.2) |

AFP = 74 \* 0,97 = 71,78

Она учитывает только новую функциональность, которая реализуется в продукте.

Метод анализа функциональных точек ничего не говорит о трудоемкости разработки оцененного продукта. Вопрос решается просто, если компания разработчик имеет собственную статистику трудозатрат на реализацию функциональных точек. Если такой статистики нет, то для оценки трудоемкости и сроков проекта можно использовать метод COCOMO II.

Размер программного продукта AFP (LOC) может быть посчитан с помощью умножения количества функциональных точек на экспертную оценку количества строк, необходимых для реализации одной точки на языке JavaScript (Формула 3.3). Возьмем оценку равную 44.

|  |  |
| --- | --- |
| AFP (LOC) = AFP \* LOC, | (3.3) |

где LOC – среднее количество операторов конкретного языка программирования, требующегося для реализации одной функциональной точки.

AFP (LOC) = 3158 строки.

Базовое уравнение COCOMO для расчета трудоемкости ИТ проекта следующее (формула 3.4):

|  |  |
| --- | --- |
| Т = А \* AFP (KLOC)^В, | (3.4) |

где T – трудозатраты, выраженные в человеко-месяцах; AFP (KLOC) – размерность программной системы, выраженная в тысячах строках кода.

Коэффициенты А, B, С, D определяются по таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Коэффициенты модели COCOMO базового уровня

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип программной системы | COCOMO | | | |
| А | В | C | D |
| Встроенный - комплексные программные системы АСУ >300 KLOC | 3,6 | 1,2 | 2,5 | 0,32 |
| Полуразделенный – программно-информационные системы  50-300 KLOC | 3 | 1,12 | 2,5 | 0,35 |
| Органический – пакеты прикладных программ  2-50 KLOC | 2,4 | 1,05 | 2,5 | 0,38 |

Разрабатываемый модуль относится к типу органический.

Трудоемкость равна: Т = 2,4\*(3158 /1000)^1,05 = 8 человеко-месяцев.

Срок разработки и длительность проекта рассчитывается по формуле 3.5:

|  |  |
| --- | --- |
| TCD = С \* TD (мес.) | (3.5) |

TCD = 2,5 \* 8^0,38 = 5,5 мес.

* 1. Оценка совокупной стоимости владения

Совокупная стоимость владения включает в себя совокупные затраты на кодирование, затраты на новое оборудование для поддержания системы, а также затраты на обучение сотрудников работе в новой информационной системе.

Первоначально подсчитаем затраты на оплату машинного времени. В эту статью затрат входят амортизация ЭВМ и оборудования, затраты на электроэнергию, которые зависят от часов работы за компьютером, себестоимости машино-часа работы ЭВМ.

Для разработки информационной системы использовался стационарный ПК. Его среднее потребление энергии составляет 0,5 кВт/ч. Средняя стоимость 1 кВт/час электроэнергии – 3,49 рублей.

Стоимость часа работы за компьютером равна:

Смч = 0,5 \* 3,49 = 1,75 руб./час.

Рассчитаем время работы ЭВМ, исходя из календарного планирования умножим длительность проекта на 8-ми часовой рабочий день:

Тэвм = 44 \* 8 = 352 часов.

Найдем себестоимость энергии:

Сэл = 352 \* 1,75 = 616 рубля.

Затраты на оплату труда включают выплаты заработной платы за фактически выполненную работу, рассчитанные исходя из сдельных расценок, тарифных ставок, должностных окладов: выплаты стимулирующего характера, выплаты компенсирующего характера, связанные с режимом работы и условиями труда, оплата очередных и дополнительных отпусков и другие виды доплат, предусмотренные законом и включенные в фонд оплаты труда.

Для расчета затрат на оплату труда следует взять за основу оклад инженера-программиста без опыта работы, равный 20 000 руб./мес.

Вычислим общий фонд заработной платы на реализацию проекта. Для этого умножим фонд оплаты труда на длительность проекта:

S = 20 000 \* 5,5 = 110 000 руб.

Страховые взносы в ПФР, ФСС и ФФОМС составляют 30% от ФОТ.

Далее необходимо составить смету затрат и определить договорную стоимость ИС. Единовременные затраты отсутствуют, т.к. закупать дополнительное оборудование для создания ИС у завода нет необходимости. Смета затрат на разработку системы представлена в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Смета затрат на разработку

|  |  |
| --- | --- |
| Статья затрат | Сумма, руб. |
| Материальные затраты (электроэнергия) | 616 |
| Оплата труда | 110 000 |
| Отчисления на социальное страхование | 33 000 |
| Итого | 143 616 |

Таким образом, общие затраты на разработку системы составили 143 616 руб., количество разработчиков – 1 программист, сроки разработки проекта – 5,5 месяца.

* 1. Анализ качественных и количественных факторов воздействия системы на бизнес-процессы ООО «Цитрониум»

Для определения экономической эффективности от внедрения проектируемого модуля будет использоваться метод, основанный на расчете трудовых и стоимостных затрат на выполнение функции управления при автоматизированной обработке данных.

Экономическая эффективность позволяет выявить, насколько полезной будет система для предприятия, то есть можно будет судить о необходимости внедрения или отклонения информационной системы.

Рассчитаем эффективность внедрения проекта методом сопоставления данных базисного и отчетного периодов. Примем за базисный период данные до внедрения проекта, за отчетный – после внедрения автоматизированной системы.

Для выполнения процессов контроля и ведения проектов вручную требуются следующие трудозатраты:

* На поиск задач не советующих требованиям – 1 человек и 0,5 часа рабочего времени;
* На сбор метрик задачи – 1 человек и 0,5 часа рабочего времени;
* На формирование уведомления – 1 человек и 0,5 часа рабочего времени.
* На анализ метрики – 1 человек и 1 час рабочего времени.

Исходя из этого, получаем, что трудоемкость выполнения всех процессов контроля составляет 2,5 человека-часа.

Определим трудозатраты после внедрения системы:

* На поиск задач не советующих требованиям – 1 человек и 0,1 часа рабочего времени;
* На сбор метрик задачи – 1 человек и 0,1 часа рабочего времени;
* На формирование уведомления – 1 человек и 0,1 часа рабочего времени.
* На анализ метрики – 1 человек и 0,1 час рабочего времени.

Исходя из этого, получаем что трудозатраты сократятся на 2 человеко-часа, то есть примерно на 80%.

Для того чтобы определить экономическую эффективность внедрения информационной системы, был использован метод, основанный на расчете трудовых и стоимостных затрат на выполнение функции управления при машинной обработке данных.

К трудовым показателям относятся:

1. абсолютное снижение трудовых затрат:

;

где:

– трудовые затраты на обработку информации до внедрения АИС;

– трудовые затраты на обработку информации после внедрения АИС.

1. коэффициент относительного снижения трудовых затрат:

;

1. индекс снижения трудовых затрат, или повышение производительности труда:

;

К стоимостным показателям относятся абсолютное снижение стоимостных затрат , коэффициент относительного снижения стоимостных затрат (, индекс снижения стоимостных затрат .

Стоимостные затраты до внедрения автоматизированной информационной системы составляют*(*C0)**:**

2,5 \* 6 \* 35 000 / 160 = 3281,25 руб.

Стоимостные затраты после внедрения автоматизированной информационной системы составляют(C1)**:**

0,5 \* 6 \* 35 000 / 160 = 656,25 руб.

Разработка осуществлялась на компьютере разработчика, а внедрение – на компьютере заказчика. Следовательно, стоимость амортизационных отчислений на работу компьютерной техники в общую сумму проекта не включается.

Рассчитаем трудоемкость и стоимостные затраты системы управления проектами и сравним их с трудоемкостью и стоимостными затратами существующей (базовой) технологии обработки информации. Полученные данные представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Показатели эффективности от внедрения АИС

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Затраты | | Абсолютное изменение затрат | Коэффициент изменения затрат | Индекс изменения затрат |
| Базовый вариант | Проектный вариант |
| Трудоемкость |  | , ч |  |  |  |
| 2,5 | 0,5 | 0,5 | 20 | 2,51 |
| Стоимость |  |  |  |  |  |
| 3281,25 | 656,25 | 2625 | 80 | 2,5 |

Таким образом, получены следующие результаты: система управления проектами является эффективной, так как трудоемкость операций сократилась на 20%, а затраты на оплату труда уменьшились на 80%. Исходя из всего вышесказанного, делаем вывод о том, что разработанная система управления проектами может сократить временные затраты на выполнение различных процессов, увеличить эффективность расходования средств предприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе написания курсовой работы была изучена деятельность организации ООО «Цитрониум», её цели и задачи, изучен процесс контроля выполнения и соответствия требованиям задач проекта.

В ходе выполнения анализа были выполнены следующие задачи:

* Выполнено описание организации, ее структуры и системы управления;
* Выполнен анализ существующих информационных процессов;
* Выполнена постановка задачи автоматизации информационных процессов;
* Выполнено календарно-ресурсное планирование проекта;
* Разработан проект автоматизации информационных процессов.
* Рассчитан эффект от внедрения информационной системы.

В курсовой работе была рассмотрена тема создания автоматизированной информационной системы для контроля за проектами. Она помогает решить проблемы, связанные с трудозатратами на процесс сбора, анализа и контроля требований. Разработанная система позволяет учитывать все требования к задачам и уведомляет, когда данные требования перестают удовлетворять заданию. Она упрощает работу сотрудников, оптимизирует работу предприятия в целом.

Проектируемая система является начальным вариантом решения поставленных задач и может быть модернизирована в более гибкую и универсальную систему.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гасумова. С. Е. Информационные технологии в социальной сфере [Текст]: учебное пособие / С. Е. Гасумова — М. : Дашков и К, 2014.— 311 с.
2. Иванов О.Е., Мещихина Е.Д., Царегородцев А.С., Швецов А. В. Прикладная информатика: учебно-методическое пособие к выполнению выпускной квалификационной работы / О. Е. Иванов, Е. Д. Мещихина, А. С. Царегородцев, А. В. Швецов. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016.
3. Тюхова Е. А. Оценка экономической эффективности проекта [Текст] / Е. А. Тюхова, О. А. Шапорова. // Экономическая среда. 2015, №1.— с. 59.
4. Хомоненко А. Д. Базы данных [Текст] / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев — СПб. : КОРОНА-Век, 2014, №8.— с. 734.
5. Юдина В.И. Информационный менеджмент: Лабораторный практикум – Новотроицк: НФ НИТУ «МИСиС», 2011
6. Just Consulting. Тренинг по управлению проектами в Москве [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://juco.ru/library/articles/other/scheduling/>
7. Архипенков. С. И. Обзор метода функциональных точек [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://citforum.ru/SE/project/arkhipenkov_lectures/12.shtml>.
8. Лекции по управлению программными проектами [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://citforum.ru/SE/project/arkhipenkov_lectures/12.shtml>
9. Смирнова, Г. Н. Проектирование экономических информационных систем [Текст] / Г. Н. Смирнова, А. А. Сорокин, Ю. Ф. Тельноф. – М.: Финансы и статистика, 2013. – 512 с.
10. Горбаченко, В. И. Проектирование информационных систем с CA ERwin Modeling Suite 7.3 [Текст]: учеб. Пособие / В. И. Горбаченко, Г. Ф. Убиенных, Г. В. Бобрышева. – Пенза: ПГУ, 2012. – 154 с.