## Оценка затрат на разработку ПО

Определение затрат труда на разработку программного продукта.

Период проведения работ: c 22.04.20\_\_\_ по 17.05.20\_\_\_

Работы проводились в одну смену продолжительностью 6 часов.

Рассчитаем общую трудоемкость работ.

Используем систему коэффициентов для отдельных этапов разработки.

Определение условного количества операторов программы, трудоемкости (формула 1):

|  |  |
| --- | --- |
| Т = То + Ти + Та + Тп + Тотл + Тд, | (1) |

где Т – общие затраты труда;

То – затраты труда на описание задачи;

Ти – затраты на исследование предметной области;

Та – затраты на разработку блок-схем;

Тп – затраты на программирование;

Тотл – затраты на отладку;

Тд – затраты на подготовку документации.

Все составляющие определяем через условное число операторов – Q (формула 2):

|  |  |
| --- | --- |
| Q = q \* c \* (1 + p), | (2) |

где q = 700 – число операторов.

Коэффициент сложности c характеризует относительную сложность программы по отношению к так называемой типовой задаче, реализующей стандартные методы решения, сложность которой принята равной единице (величина с лежит в пределах от 1,25 до 2). Для разработанного программного продукта возьмем 1,8.

Коэффициент коррекции p – увеличение объема работ за счет внесения изменений в алгоритм или сайт по результатам уточнения постановок. С учетом того, что в данном случае заказчик, примерно представлял, что хочет получить, что приводило к доработкам, возьмем коэффициент = 0.5.

В результате получим условное число операторов.

Q = q⋅c⋅(1 + p) = 700⋅1,8⋅(1+ 0,5) =1890.

Также используем следующие коэффициенты:

Коэффициент увеличения затрат труда, вследствие недостаточного описания задачи, в зависимости от сложности задачи принимается от 1,2 до 1,5, в связи с тем, что данная задача, потребовала уточнения и небольших доработок, примем B = 1,4.

Коэффициент квалификации разработчика k определяется в зависимости от стажа работы и составляет: для работающих до двух лет – 0,8; от двух до трех лет – 1,0; от трех до пяти лет – 1,1 – 1,2; от пяти до семи – 1,3 – 1,4; свыше семи лет – 1,5 – 1,6. Разработчик, которому было поручено это задание, имел опыт работы по специальности около 2 лет, поэтому примем k = 0,8.

Рассчитаем общую трудоемкость.

Затраты труда на подготовку описания задачи No точно определить невозможно, так как это связано с творческим характером работы. Примем Тo = 21 чел.-ч.

Затраты труда на изучение описания задачи Ти с учетом уточнения описания и квалификации программиста могут быть определены по формуле 3:

|  |  |
| --- | --- |
| Ти = Q ⋅B / (75 ÷ 85) k, | (3) |

где Q – условное число операторов;

B – коэффициент увеличения затрат труда, вследствие недостаточного описания задачи.

Ти = 1575⋅1,4 /75⋅0,8 = 23,52 чел.-ч.

Затраты труда на разработку алгоритма решения задачи Тa рассчитывается по формуле 4:

|  |  |
| --- | --- |
| Тa = Q / (20 ÷ 25) k, | (4) |

Та = 1575/22⋅0,8 = 57,2 чел.-ч.

Затраты труда на составление сайта по готовой блок-схеме Тп определяется по формуле 5:

|  |  |
| --- | --- |
| Тп = Q / (20 ÷ 25) k, | (5) |

Тп = 1575/22⋅0,8 = 57,2 чел.-ч.

Затраты труда на отладку Тотл рассчитывается по следующей формуле 6:

|  |  |
| --- | --- |
| Тотл= Q / (4 ÷ 5) k, | (6) |

Тотл = 1575/5⋅0,8 = 252 чел.-ч.

Затраты труда на подготовку документации по задаче Тд определяются по формуле 7:

|  |  |
| --- | --- |
| Тд = Тдр + Тдо, | (7) |

где Tдр – затраты труда на подготовку материалов в рукописи.

Затраты труда на подготовку материалов в рукописи формула 8:

|  |  |
| --- | --- |
| Тдр = Q / (15 ÷ 20) k, | (8) |

Тдр = 1575/20⋅0,8 = 63 чел.-ч.

где Тдо – затраты труда на редактирование, печать и оформление документации (формула 9):

|  |  |
| --- | --- |
| Тдо = 0,75 Тдр, | (9) |

Тдо = 0,75⋅ 63= 47,25 чел.-ч.

Тд = 63+ 47,25 = 110,25 чел.-ч.

С учетом уровня языка программирования трудоемкость разработки программы может быть скорректирована следующим образом (формула 10):

|  |  |
| --- | --- |
| Ткор = Е⋅ kкор , | (10) |

где Ткор – коэффициент изменения трудоемкости, берётся из следующей таблицы 4.

Таблица 13 – Изменение трудоемкости в зависимости уровня языка программирования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень языкапрограммирования | Характеристика языка программирования | Коэффициент изменениятрудоемкости |
| 1 | Покомандный автокод-Ассемблер | 1 |
| 2 | Макроассемблер | 0,95 |
| 3 | Алгоритмические языки Высокого уровня | 0,8 – 0,9 |

Продолжение таблицы 13

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 4 | Алгоритмические языки Сверхвысокого уровня | 0,7 – 0,8 |

Для разработки выбран язык JS, PHP, которые относятся к алгоритмическим языкам высокого уровня, с учетом этого примем kкор = 0,8.

Подставив все полученные данные в формулу 11, получим полную трудоемкость разработки:

Т = 21+23,52+57,2 +57,2 +252 +110,25 = 521,17 чел.-ч.

С учетом корректировки из формулы 11 получим итоговую трудоемкость разработки:

Ткор = 521,17 \* 0,8 = 416,936 чел.-ч.

Определение численности исполнителей (формула 11):

|  |  |
| --- | --- |
| Ч = Т / Ф, | (11) |

где Ч – численность исполнителей;

Ф – действительный фонд времени специалиста в период разработки.

При Ф = 240 часов найдем численность исполнителей:

Ч = 416,936 / 240 = 1 – исполнитель.

В состав исполнителей входят: программист.

Распределение трудоемкости по стадиям разработки приведено в таблице 5.

Таблица 14 – Распределение трудоемкости по стадиям разработки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Этап разработки | Содержание работ | Трудоёмкость ч. | Трудоёмкость работ исполнителя, ч. | Должность исполнителя |
| Постановка задачи | 1.Предпроектное обследование.  2.Разработка ТЗ. | 15,25 | 15,25 | программист |
| Технический проект | Уточнение структуры и формы представления входных и выходных данных. Разработка алгоритма решения задачи. Разработка структуры программы. Разработка пояснительной записки. | 76,45 | 76,45 | программист |
| Рабочий проект | Отладка программы. Разработка дизайна программы. | 88,8 | 88,8 | программист |

Продолжение таблицы 14

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Документация и внедрение | Разработка программной документации. Подготовка и передача программы и программной документации для сопровождения и изготовления, оформления и утверждения акта о передаче программы на сопровождение. Передача программного продукта заказчику. | 59,5 | 59,5 | программист |
| ИТОГО: |  | 240 | 240 |  |

Расчет затрат на разработку.

Основная заработная плата разработчика рассчитывается по формуле 12:

|  |  |
| --- | --- |
| Зпосн = О \* 1,15, | (12) |

где О – оклад;

1,15 – алтайский коэффициент.

Оклад программиста равен: 50 000 рублей.

Его основная месячная заработная плата составит:

50 000 \* 1,15 = 57 500 рублей.

Основная заработная плата разработчика за весь период разработки программного продукта составит:

57 500 руб. \* 240 ч. / (6ч. \* 23 дня) = 100 000 руб.

Дополнительная заработная плата рассчитывается в процентах от основной заработной платы и составляет 12%.

Дополнительная заработная плата разработчика за весь период разработки программного продукта составит:

100 000 \* 0,12 = 12 000 руб.

Суммарная заработная плата разработчика за весь период разработки программного продукта составит:

100 000 руб. + 12 000 руб. = 112 000 руб.

Содержание и эксплуатация вычислительного комплекса считаются следующим образом (формула 13):

|  |  |
| --- | --- |
| Свт = См-ч \* Число\_часов\_отладки, | (13) |

где См-ч – стоимость машино-часа.

Число часов отладки составляет:

Тп + Тотл = (57,2ч.+ 252ч.) \* 0,7= 216,44ч.

Стоимость машино-часа рассчитывается, как сумма составляющих:

|  |  |
| --- | --- |
| (Ст-ть\_эл\_эн\_в\_год+Аморт\_в\_год+Затраты\_на\_ремонт\_за\_год)/Фвт, | (14) |

где Фвт – действительный фонд времени работы вычислительного комплекса.

Стоимость 1 КВТ/час электроэнергии составляет, например, 4,09 руб.

Один компьютер потребляет, например, 350 ВТ в час.

За месяц расходы на электроэнергию, потребляемую одной ЭВМ составляет:

6 ч. \* 23 дня \* 0,35 КВТ/ч. \* 4,09 руб. \* ч. / КВТ = 197,55 руб.

Действительный фонд времени работы вычислительного комплекса рассчитываем по следующей формуле 15:

|  |  |
| --- | --- |
| Фвт = Фном – Фпроф, | (15) |

где Фном – номинальный фонд времени работы вычислительного комплекса;

Фпроф – годовые затраты времени на профилактические работы (принимаются 15% от Фном).

Фпроф = 240 час. \* 0,15 = 36 час.

Фвт = 240 час. – 36 час. = 204 часа.

Стоимость машино-часа составляет:

(120,56 руб. + 1250 руб. + 400 руб.) / 204 часа = 8,68 руб.

Содержание и эксплуатация вычислительного комплекса составляет:

240ч. \* 8,68 руб. = 2083,2 руб.

Накладные расходы рассчитываются, как 60% от расходов на содержание и эксплуатацию вычислительного комплекса:

2083,2 руб.\*0,6 = 1249,92 руб.

Смета затрат на разработку программного продукта приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Смета затрат на разработку программного продукта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование статьи расходов | Затраты, руб. |
| 1 | Основная заработная плата производственного персонала. | 100 000 |
| 2 | Дополнительная заработная плата производственного персонала. | 12 000 |
| 3 | Накладные расходы. | 1249,92 |
| ИТОГО: | | 113 249,92 |

В ходе экономических расчетов были получены следующие результаты:

* определена трудоемкость разработки программного продукта, которая составила 416,936 чел.-час;
* рассчитано, что для выполнения данного сайта в планируемый период потребуется один человек: программист;
* рассчитана смета затрат на разработку программного продукта, итоговая сумма которой 113 249,92 руб.