

## ***Экономическая часть***

***Выполнил:*** Русначенко Н. Л.

***Группа*** ИУ9-112

***Проверила:***

### **Организация и планирование процесса разработки программного продукта [1,2]**

Разработка программного обеспечения - достаточно трудоемкий и длительный процесс, требующий выполнения большого числа разнообразных операций.

Организация и планирование процесса разработки программного продукта или программного комплекса при традиционном методе планирования предусматривает выполнение следующих работ:

- формирование состава выполняемых работ и группировка их по стадиям разработки;
- расчет трудоемкости выполнения работ;
- установление профессионального состава и расчет количества исполнителей;
- определение продолжительности выполнения отдельных этапов разработки;
- построение календарного графика выполнения разработки;
- контроль выполнения календарного графика.

Далее приведен перечень и состав работ при разработке программного средства для тональной классификации сообщений сети Twitter. Отметим, что процесс разработки программного продукта характеризуется совместной работой разработчиков постановки задач и разработчиков программного обеспечения.

**Таблица 1.**

**Укрупненный состав работ по стадиям разработки программного продукта**

| Стадия разработки программного продукта | Состав выполняемых работ   | %  |
|---|--|----|
| 1                                       | 2  |    |
| Техническое задание                     | Постановка задач, выбор критериев эффективности. Разработка технико-экономического обоснования разработки. Определение состава пакета прикладных программ, состава и структуры информационной базы. Выбор языков программирования. Предварительный выбор методов выполнения работы. Разработка календарного плана выполнения работ.  | 10 |
| Эскизный проект                         | Предварительная разработка структуры входных и выходных данных. Разработка общего описания алгоритмов реализации решения задач. Разработка пояснительной записки. Консультации разработчиков постановки задач. Согласование и утверждение эскизного проекта.   | 10 |
| Технический проект                      | Разработка алгоритмов решения задач. Разработка пояснительной записки. Согласование и утверждение технического проекта. Разработка структуры программы. Разработка программной документации и передача ее для включения в технический проект. Уточнение структуры, анализ и определение формы представления входных и выходных данных. Выбор конфигурации технических средств. | 25 |
| Рабочий проект                          | Комплексная отладка задач и сдача в опытную эксплуатацию. Разработка проектной документации. Программирование и отладка программ. Описание контрольного примера. Разработка программной документации. Разработка, согласование программы и методики испытаний. Предварительное проведение всех видов испытаний.  | 20 |
| Внедрение                               | Подготовка и передача программной документации для сопровождения с оформлением соответствующего Акта. Передача программной продукции в фонд алгоритмов и программ. Проверка алгоритмов и программ решения задач, корректировка документации после опытной эксплуатации программного продукта.  | 35 |

Трудоемкость разработки программной продукции зависит от ряда факторов, основными из которых являются следующие: степень новизны разрабатываемого программного комплекса, сложность алгоритма его функционирования, объем используемой информации, вид ее представления и способ обработки, а также уровень используемого алгоритмического языка программирования. Чем выше уровень языка, тем трудоемкость меньше.

По **степени новизны** разрабатываемый проект относится к **группе новизны А** – разработка программных комплексов, требующих использования принципиально новых методов их создания, проведения НИР и т.п.

По **степени сложности алгоритма функционирования** проект относится к **2 группе сложности** - программная продукция, реализующая учетно-статистические алгоритмы.

По **виду представления исходной информации и способа ее контроля** программный продукт относится к **группе 11** - исходная информация представлена в форме документов, имеющих различный формат и структуру и **группе 22** - требуется печать документов одинаковой формы и содержания, вывод массивов данных на машинные носители.

## **I Трудоемкость разработки программной продукции**

$\tau_{PP}$  может быть определена как сумма величин трудоемкости выполнения отдельных стадий разработки программного продукта из выражения:

$$\tau_{PP} = \tau_{TZ} + \tau_{EP} + \tau_{TP} + \tau_{RP} + \tau_V, \text{ где}$$

$\tau_{TZ}$  - трудоемкость разработки технического задания на создание программного продукта;

$\tau_{EP}$  - трудоемкость разработки эскизного проекта программного продукта;

$\tau_{TP}$  - трудоемкость разработки технического проекта программного продукта;

$\tau_{RP}$  - трудоемкость разработки рабочего проекта программного продукта;

$\tau_V$  - трудоемкость внедрения разработанного программного продукта.

### **1.1 Трудоемкость разработки технического задания**

$$\tau_{TZ} = T_{RZ}^Z + T_{RP}^Z$$

$T_{RZ}^Z$  – затраты времени разработчика постановки задачи на разработку ТЗ, [чел.-дни];

$T_{RP}^Z$  – затраты времени разработчика программного обеспечения на разработку ТЗ, [чел.-дни].

Их значения рассчитываются по формулам:

$$T_{RZ}^Z = t_Z \cdot K_{RZ}^Z$$

$$T_{RP}^Z = t_Z \cdot K_{RP}^Z$$

$t_Z$  - норма времени на разработку ТЗ на программный продукт (зависит от функционального назначения и степени новизны разрабатываемого программного продукта). В нашем случае по таблице принимаем значение:

$$t_Z = 79 \text{ [чел.-дни]} \text{ (группа новизны – А, функциональное назначение – технико-экономическое планирование).}$$

$K_{RZ}^Z$  – коэффициент, учитывающий удельный вес трудоемкости работ, выполняемых разработчиком постановки задачи на стадии ТЗ. Принимаем:

$$K_{RZ}^Z = 0,65 \text{ (совместная разработка с разработчиком ПО).}$$

$K_{RP}^Z$  - коэффициент, учитывающий удельный вес трудоемкости работ, выполняемых разработчиком программного обеспечения на стадии ТЗ. Принимаем:

$$K_{RP}^Z = 0,35 \text{ (совместная разработка с разработчиком постановки задач).}$$

Тогда:

$$\tau_{TZ} = 79 \cdot (0,35 + 0,65) = 79 \text{ [чел.-дни]}$$

## 1.2 Трудоемкость разработки эскизного проекта

$\tau_{EP}$  рассчитывается по формуле:

$$\tau_{EP} = T_{RZ}^E + T_{RP}^E$$

$T_{RZ}^E$  – затраты времени разработчика постановки задачи на разработку эскизного проекта (ЭП), [чел.-дни];

$T_{RP}^E$  – затраты времени разработчика программного обеспечения на разработку ЭП, [чел.-дни].

Их значения рассчитываются по формулам:

$$T_{RZ}^E = t_E \cdot K_{RZ}^E$$

$$T_{RP}^E = t_E \cdot K_{RP}^E,$$

$t_E$  - норма времени на разработку ЭП на программный продукт (зависит от функционального назначения и степени новизны разрабатываемого программного продукта). В нашем случае по таблице принимаем:

$$t_E = 175 \text{ [чел.-дни]} \text{ (группа новизны – А, функциональное назначение – технико-экономическое планирование).}$$

$K_{RZ}^E$  – коэффициент, учитывающий удельный вес трудоемкости работ, выполняемых разработчиком постановки задачи на стадии ЭП.

Принимаем:

$$K_{RZ}^E = 0,7 \text{ (совместная разработка с разработчиком ПО).}$$

$K_{RP}^E$  - коэффициент, учитывающий удельный вес трудоемкости работ, выполняемых разработчиком программного обеспечения на стадии ЭП. Принимаем:

$$K_{RP}^E = 0,3 \text{ (совместная разработка с разработчиком постановки задач).}$$

Тогда:

$$\tau_{EP} = 175 \cdot (0,3 + 0,7) = 175 \text{ [чел.-дни]}$$

## 1.3 Трудоемкость разработки технического проекта

$\tau_{TP}$  зависит от функционального назначения программного продукта, количества разновидностей форм входной и выходной информации и определяется по формуле:

$$\tau_{TP} = (t_{RZ}^T + t_{RP}^T) \cdot K_V \cdot K_R$$

$t_{RZ}^T$  - норма времени, затрачиваемого на разработку технического проекта (ТП) разработчиком постановки задач;

$t_{RP}^T$  - норма времени, затрачиваемого на разработку ТП разработчиком ПО.

По таблице принимаем (функциональное назначение – технико-экономическое планирование, количество разновидностей форм входной информации – 1, количество разновидностей форм выходной информации – 2 (тональная оценка сообщений, оценка работы классификатора)):

$$t_{RZ}^T = 38 \text{ [чел.-дни]}$$

$$t_{RP}^T = 9 \text{ [чел.-дни]}$$

$K_R$  - коэффициент учета режима обработки информации. По таблице принимаем значение (группа новизны – А, режим обработки информации – реальный масштаб времени):

$$K_R = 1,45$$

$K_V$  - коэффициент учета вида используемой информации, определяется по формуле:

$$K_V = \frac{K_P \cdot n_P + K_{NS} \cdot n_{NS} + K_B \cdot n_B}{n_P + n_{NS} + n_B}, \text{ где}$$

$K_P$  – коэффициент учета вида используемой информации для переменной информации;

$K_{NS}$  - коэффициент учета вида используемой информации для нормативно-справочной информации;

$K_B$  - коэффициент учета вида используемой информации для баз данных.

По таблице принимаем (группа новизны - А):

$$K_P = 1,70$$

$$K_{NS} = 1,45$$

$$K_B = 4,37$$

$n_P$  – количество наборов данных переменной информации;

$n_{NS}$  - количество наборов данных нормативно-справочной информации;

$n_B$  - количество наборов баз данных.

В нашем случае:

$$n_P = 3$$

$$n_{NS} = 0$$

$$n_B = 1$$

Находим значение  $K_V$  :

$$K_V = \frac{1,70 \cdot 3 + 1,45 \cdot 0 + 4,37 \cdot 1}{3 + 0 + 1} = 2,3675$$

Тогда:

$$\tau_{TP} = (38 + 9) \cdot 2,36 \cdot 1,67 = 185,2364 \text{ [чел.-дни]}$$

#### 1.4 Трудоемкость разработки рабочего проекта

$\tau_{RP}$  зависит от функционального назначения программного продукта, количества разновидностей форм входной и выходной информации, сложности алгоритма функционирования, сложности контроля информации, степени использования готовых программных модулей, уровня алгоритмического языка программирования и определяется по формуле:

$$\tau_{RP} = K_K \cdot K_R \cdot K_Y \cdot K_Z \cdot K_{IA} \cdot (t_{RZ}^R + t_{RP}^R)$$

$K_K$  - коэффициент учета сложности контроля информации. По таблице принимаем:

$K_K = 1,07$  (степень сложности контроля входной информации – 11, степень сложности контроля выходной информации - 22).

$K_R$  - коэффициент учета режима обработки информации. По таблице принимаем значение (группа новизны – Б, режим обработки информации – реальный масштаб времени):

$$K_R = 1,75$$

$K_Y$  - коэффициент учета уровня используемого алгоритмического языка программирования. По таблице принимаем значение:

$$K_Y = 0,8 \text{ (интерпретаторы, языковые описатели).}$$

$K_Z$  - коэффициент учета степени использования готовых программных модулей. По таблице принимаем:

$$K_Z = 0,6 \text{ (использование готовых программных модулей составляет около 50\%).}$$

$K_{IA}$  - коэффициент учета вида используемой информации и сложности алгоритма программного продукта, его значение определяется по формуле:

$$K_{IA} = \frac{K_P' \cdot n_P + K_{NS}' \cdot n_{NS} + K_B' \cdot n_B}{n_P + n_{NS} + n_B}$$

$K_P'$  – коэффициент учета сложности алгоритма ПП и вида используемой информации для переменной информации;

$K_{NS}'$  – коэффициент учета сложности алгоритма ПП и вида используемой информации для нормативно-справочной информации;

$K_B'$  – коэффициент учета сложности алгоритма ПП и вида используемой информации для баз данных.

По таблице принимаем (сложность алгоритма ПП – 2, группа новизны – А):

$$K_P' = 2,02$$

$$K_{NS}' = 1,21$$

$$K_B' = 1,05$$

$$n_P = 3$$

$$n_{NS} = 0$$

$$n_B = 1$$

$$K_{IA} = \frac{2,02 \cdot 3 + 1,21 \cdot 0 + 1,05 \cdot 1}{3 + 0 + 1} = 1,7775$$

$t_{RZ}^R$  – норма времени, затраченного на разработку рабочего проекта на алгоритмическом языке высокого уровня разработчиком постановки задач. По таблице выбираем (функциональное назначение – технико-экономическое планирование, количество разновидностей форм входной информации – 1, количество разновидностей форм выходной информации – 2 (результат классификации, оценка качества работы)):

$$t_{RZ}^R = 11 \text{ [чел.-дни]}$$

$t_{RP}^R$  – норма времени, затраченного на разработку рабочего проекта на алгоритмическом языке высокого уровня разработчиком ПО. По таблице выбираем (функциональное назначение – технико-экономическое планирование, количество разновидностей форм входной информации – 1, количество разновидностей форм выходной информации – 2):

$$t_{RP}^R = 68 \text{ [чел.-дни]}$$

$$\tau_{RP} = 1,07 \cdot 1,75 \cdot 0,8 \cdot 0,6 \cdot 1,7775 \cdot (11 + 68) = 126,2117 \text{ [чел.-дни]}$$

## 1.5 Трудоемкость выполнения стадии “Внедрение”

Рассчитывается по формуле:

$$\tau_V = (t_{RZ}^V + t_{RP}^V) \cdot K_K \cdot K_R \cdot K_Z, \text{ где:}$$

$t_{RZ}^V$  – норма времени, затрачиваемого разработчиком постановки задач на выполнение процедур внедрения программного продукта.

$t_{RP}^V$  – норма времени, затрачиваемого разработчиком программного обеспечения на выполнение процедур внедрения программного продукта.

По таблице выбираем значения (функциональное назначение – технико-экономическое планирование, количество разновидностей форм входной информации – 1, количество разновидностей форм выходной информации – 2):

$$t_{RZ}^V = 13 \text{ [чел.-дни]}$$

$$t_{RP}^V = 15 \text{ [чел.-дни]}$$

Коэффициенты  $K_K$ ,  $K_Z$  были найдены выше:

$$K_K = 1,07$$

$$K_Z = 0,6$$

$K_R$  - коэффициент учета режима обработки информации. По таблице принимаем значение (группа новизны – А, режим обработки информации – реальный масштаб времени):

$$K_R = 1,60$$

$$\tau_V = (17 + 19) \cdot 1,07 \cdot 1,60 \cdot 0,6 = 36,9792 \text{ [чел.-дни]}$$

Общая трудоемкость разработки ПП:

$$\tau_{PP} = 79 + 175 + 185,24 + 126,21 + 36,98 = 602,43 \text{ [чел.-дни]}$$

Планирование и контроль над ходом выполнения проекта по разработке ПП проводят по календарному графику выполнения работ. Проект осуществляет небольшой (2 чел.), стабильный по составу коллектив исполнителей, поэтому для этих целей можно использовать ленточный график.

Для того чтобы определить продолжительность всех работ по созданию ПП рассчитаем продолжительность каждого этапа, исходя из соответствующих трудоемкостей и количества занятых участников на каждом этапе.

Расчёт производится по формуле:

$$T_i = \frac{\tau_i + Q}{n_i},$$

где  $\tau_i$  — трудоемкость  $i$ -й работы, [чел.-дни];

$Q$  — трудоемкость дополнительных работ, выполняемых исполнителем, [чел.-дни];

$n_i$  — количество исполнителей, выполняющих  $i$ -ю работу. Так как дополнительные работы на всех этапах отсутствуют, то получаем:

$$T_m = 79/2 = 39,5 \text{ дней}$$

$$T_{en} = 175/2 = 87,5 \text{ дней}$$

$$T_{mn} = 185,24/2 = 92,62 \text{ дней}$$

$$T_{pn} = 126,21/2 = 63,105 \text{ дней}$$

$$T_{внедр} = 36,98/2 = 18,49 \text{ дней}$$

Общее время выполнения проекта:

$$\tau_{nn} = 39,5 + 87,5 + 92,62 + 63,105 + 18,49 = 301,215 \text{ дня}$$

## 2 Определение цены программной продукции

Для определения стоимости работ необходимо на основании плановых сроков выполнения работ и численности исполнителей рассчитать общую сумму затрат на разработку программного продукта.

Если ПП рассматривается и создается как продукция производственно-технического назначения, допускающая многократное тиражирование и отчуждение от непосредственных разработчиков, то ее цена определяется по формуле:

$$Ц = K \times C + Пр$$

$C$  - затраты на разработку ПП (сметная себестоимость)

$K$  - коэффициент учёта затрат на изготовление опытного образца ПП как продукции производственно-технического назначения ( $K=1,1$ ).

$Пр$  - нормативная прибыль, рассчитываемая по формуле:

$$Пр = (C - C_m) \cdot \rho_n / 100,$$

$\rho_n$  - норматив рентабельности, 30 %;

$C_m$  — материальные затраты, [руб./изд.]

Затраты, образующие себестоимость продукции (работ, услуг), группируются в соответствии с их экономическим содержанием по следующим элементам:

- нематериальные активы и затраты на оборудование (за вычетом стоимости возвратных отходов);

- затраты на оплату труда;
- отчисления на социальные нужды;
- амортизация основных фондов;
- прочие затраты.

## 2.1 Расчет нематериальных активов и затрат на оборудование.

В данной статье учитываются суммарные затраты на приобретение оборудования и нематериальных активов, требуемых для разработки данного программного продукта.

$$\tilde{N}_{oo} := \left( \sum_i \frac{\ddot{O}a_i \cdot \alpha_i \cdot t_i}{100 \cdot F\ddot{a}} \right)$$

$\ddot{C}_{Бi}$  - балансовая цена  $i$ -ого вида оборудования, руб.;

$\alpha_i$  – норма годовых амортизационных отчислений для оборудования  $i$ -го вида, %;

$F\ddot{a}$  – действительный годовой фонд времени, ч;

$t_i$  – время использования  $i$ -ого вида оборудования при выполнении данной разработки, ч.

Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование    | Единица измерения | Количество | Цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
|-----------------|-------------------|------------|-----------------------|-------------|
| ПЭВМ            | Шт.               | 1          | 14 500                | 14 500      |
| Python 2.7      | Шт.               | 1          | -                     | -           |
| Linux Mint 17.1 | Шт.               | 1          | -                     | -           |

Годовой фонд рабочего времени на ПЭВМ (5-ти дневная неделя, 8-и часовой рабочий день) – 2080 ч.

Затраты на оборудование (ПЭВМ):

$$C_{ool} = 14\,500 \cdot 12 \cdot 243,49 / (100 \cdot 2080) = 203,69 \text{ руб.}$$

Затраты на ПО:

$$C_{oo2} = 0 \cdot 20 \cdot 243,49 / (100 \cdot 2080) = 0 \text{ руб.}$$

Тогда суммарные затраты на оборудование и нематериальные активы составят:

$$C_{oo} = 203,69 + 0 = 203,69 \text{ [руб.]}$$

Затраты, связанные с использованием вычислительной техники определяют по формуле:

$$C_{эвм} = t^{эвм} \cdot K^{эвм}_u \cdot \ddot{C}^{эвм} \cdot K_{БД}^{эвм} \cdot K_{э}^{эвм}$$

$t^{эвм}$  – время использования ЭВМ для разработки данного ПП, ч. По таблице находим значение (количество разновидностей форм входной информации – 1, количество разновидностей форм выходной информации – 2):

$$t^{эвм} = 31 \text{ [час.]}$$

$K^{эвм}_u$  – поправочный коэффициент учета времени использования ЭВМ. Находим по таблице (для языка высокого уровня, сложность алгоритма ПП – 2, группа новизны - А):

$$K^{эвм}_u = 1,3$$

$\ddot{C}^{эвм}$  – цена 1-го часа работы ЭВМ, руб. Находим по таблице (тип ЭВМ – РС/АТ):

$$\ddot{C}^{эвм} = 15 \text{ [руб./час]}$$

$K_{БД}^{эвм}$  – коэффициент учета степени использования СУБД. Выбираем (СУБД используется):

$$K_{БД}^{эвм} = 1.1$$

$K_{э}^{эвм}$  – коэффициент учета быстродействия ЭВМ. Выбираем (более  $20 \cdot 10^{30}$  опер./с.):

$$K_{э}^{эвм} = 1$$

$$C_{эвм} = 31 \cdot 1,3 \cdot 15 \cdot 1,1 = 664,95 \text{ [руб.]}$$



## 2.2 Расчет основной заработной платы.

Количество исполнителей  $N$ , необходимых для выполнения определенного этапа разработки ПП вычисляется с помощью следующей формулы:

$$N = \frac{t}{F}$$

$t$  – трудоемкость этапа (сумма столбца с продолжительностью в таблице 3),

$F$  – заданное временное требование к этапу.

Разработка ПП велась с 10 марта 2015 года по 31 мая 2015 года. В этом периоде содержится 56 рабочих дней (12 недель). По данным в таблице 1 в ленточный график (таблицу 3), в ячейки столбца “продолжительности рабочих дней” заносятся времена, которые требуются на выполнение соответствующего этапа.

Для реализации проекта потребуются **3 старших инженера и 2 простых инженера**. Ленточный график выполнения работ представлен в таблице 3.

**Таблица 3 – Ленточный график выполнения работ**

| № этапа | Содержание работ       | Продолжительность, раб. дни | Исполнители     |            | Календарные дни         |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|---------|------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|         |                        |                             | Категория       | Количество | 10.03-15.03             | 16.03-22.03 | 23.03-29.03 | 30.03-05.04 | 06.04-12.04 | 13.04-19.04 | 20.04-26.04 | 27.04-03.05 | 04.05-10.05 | 11.05-17.05 | 18.05-24.05 | 25.05-31.05 |
|         |                        |                             |                 |            | Количество рабочих дней |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|         |                        |                             |                 |            | 4                       | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 4           | 4           | 4           | 5           | 5           |
| 2       | Эскизный проект        | 8                           | Старший инженер | 2          | 4                       | 4           |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
| 3       | Технический проект     | 15                          | Инженер         | 2          |                         | 1           | 5           | 5           | 4           |             |             |             |             |             |             |             |
| 4       | Рабочий проект         | 16                          | Инженер         | 2          |                         |             |             |             | 1           | 5           | 5           | 4           | 1           |             |             |             |
| 5       | Разработка технической | 17                          | Старший инженер | 3          |                         |             |             |             |             |             |             |             | 3           | 4           | 5           | 5           |

**Таблица 4 – Оклады и заработные платы исполнителей**

| Исполнители     | Месячный оклад, руб | Дневная з/п, руб. | Продолж. работы, дн. | Основная з/п, руб | Доп. з/п, руб |
|-----------------|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| Старший инженер | 90000               | 4390              | 25                   | 294130            | 29413         |
| Инженер         | 60000               | 2930              | 31                   | 181660            | 18166         |
| ИТОГО           |                     |                   |                      | 523370            |               |

В данную статью включаются основная заработная плата всех исполнителей, непосредственно занятых разработкой данного программного продукта с учетом их должностных окладов и времени участия. Расчет проводится по формуле:

$$C_{\text{осн}} = \sum_{i=1}^n Z_i * d_i$$

$Z_i$  - месячный оклад  $i$ -го исполнителя, [руб.] (Из таблицы 4, а также при условии восьмичасового оклада)

$$Z_i = \frac{Z_{\text{мес}i} * 8}{F_M}$$

$Z_{\text{мес}i}$  - месячный оклад (определяется на основе таблицы 4).

$F_M$  - месячный фонд рабочего времени.

Месячный фонд рассчитывается по формуле:

$$F_M = \frac{D_p}{12}$$

$F_M$  - месячный фонд рабочего времени.

$D_p$  - рабочее время в году, часы. Согласно производственному календарю рабочее время в 2015 году при 40 часовой рабочей неделе равно 1971 часам. Поэтому фонд времени в одном месяце 2015 года составляет:

$$F_M = \frac{1971}{12} \approx 164 \text{ часов/мес}$$

$d_i$  - количество рабочих дней, отработанных i-м исполнителем при разработке программного продукта. (значения берутся из таблицы 4):

Расчет затраты на оплату труда каждого исполнителя ( $C_{31}$  – зарплата старшего инженера, и  $C_{32}$  -- зарплата обычного инженера):

$$C_{31} = 90\,000 \cdot 8 / 164 \cdot 25 = 109\,756 \text{ [руб.]}$$

$$C_{32} = 60\,000 \cdot 8 / 164 \cdot 31 = 90\,830 \text{ [руб.]}$$

Суммарная заработная плата равна:

$$C_{30} = 2 \cdot C_{31} + 3 \cdot C_{32} = 492\,002 \text{ [руб.]}$$

## 2.3 Расчет дополнительной заработной платы.

В данной статье также учитываются выплаты непосредственным исполнителям за время, не проработанное на производстве, в том числе: оплата очередных отпусков, компенсация за неиспользованный отпуск, оплата льготных часов подросткам и др.

Дополнительная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$C_{30} = C_{30} \cdot A_{\partial},$$

где  $A_{\partial}$  - коэффициент отчислений на дополнительную заработную плату.

$$A_{\partial} = 0.1$$

$$C_{30} = 492\,002 \cdot 0.1 = 49\,200.2 \text{ [руб.]}$$

## 2.4 Отчисления на социальные нужды.

Таблица 5 – Структура сметы затрат на разработку программного продукта

| № п/п | Наименование статьи            | Удельный вес, % |
|-------|--------------------------------|-----------------|
| 1     | Материальные                   | 10              |
| 2     | Зарботная плата                | 35              |
| 3     | Отчисления на социальные нужды | 10              |
| 4     | Амортизационные отчисления     | 30              |
| 5     | Прочие затраты                 | 15              |

В статье учитываются отчисления в бюджет социального страхования по установленному законодательством тарифу от суммы основной и дополнительной заработной платы. Расчет производится следующим образом:

$$C_{cc} = A_{cc} \cdot (C_{30} + C_{30\partial}),$$

$A_{cc}$  – коэффициент отчислений на социальное страхование:

$$A_{cc} = 0.1$$

$$C_{cc} = 0.1 \cdot (492\,002 + 49\,200.2) = 59\,040.24 \text{ [руб.]}$$

Результат:

$$C_{cc} = 59\,040.24 \text{ [руб.]}$$

## 2.5 Расчет амортизационных отчислений.

В элементе “Амортизация основных фондов” отражается сумма амортизационных отчислений на полное восстановление основных производственных фондов, исчисленная из балансовой стоимости и утвержденных в установленном порядке норм, включая и ускоренную амортизацию их активной части, производимую в соответствии с законодательством.

Расчет ведется по формуле:

$$C_a = A/F_d \cdot T,$$

$A$  - годовые амортизационные отчисления;

$T$  - время работы оборудования;

$F_d$  - действительный годовой фонд рабочего времени на ПЭВМ, [час/год].

|  |           |
|--|-----------|
| Цена ПЭВМ (на апрель 2004 года)  | 14500     |
| % на амортизационные отчисления<br>(значение таблицы 5)                                  | 30%       |
| Годовой фонд рабочего времени на ПЭВМ<br>(5-ти дневная неделя, 8-и часовой рабочий день) | 2080 час. |

$$A = 0,3 \cdot 14\,500 = 4\,350 \text{ руб.}$$

$T$  - время работы оборудования,

$$T = 664,95 \cdot 8 = 5319,6 \text{ [час.]}$$

(на основе коэффициента  $C_{эвм}$  и из расчета 8 часового рабочего дня)

Всего амортизационные отчисления при разработке программного продукта составят:

$$C_a = 4350/2080 \cdot 5319,6 = 11\,125,13 \text{ руб.}$$

## 2.6 Накладные расходы.

В данную статью входят другие затраты, входящие в состав себестоимости продукции (работ, услуг), но не относящиеся к ранее перечисленным элементам затрат.

$$C_n = A_n \cdot C_{зо},$$

$A_n$  - коэффициент накладных расходов.

Принимаем:

$$A_n = 2,1$$

$$C_n = 2,1 \cdot 492\,002 = 1\,033\,204,2 \text{ [руб.]}$$

## 3 Итоговые результаты.

Результаты расчетов затрат на разработку программного продукта приведены в таблице 3

Таблица 6

| №п/п | Наименование статьи                             | Сметная стоимость, руб. | Примечание            |
|------|---|-------------------------|-----------------------|
| 1    | Затраты на нематериальные активы и оборудование | 203,69 + 664,95         | $C_{оо} + C_{эвм}$    |
| 2    | Затраты на оплату труда                         | 492 002                 | $C_{зо}$              |
| 3    | Дополнительная заработная плата                 | 98 400,4                | $C_{зд}$              |
| 4    | Отчисления в ФСС                                | 59 040,24               | $C_{сс}$              |
| 5    | Амортизация оборудования                        | 11 125,13               | $C_a$                 |
| 6    | Накладные расходы                               | 1033204,2               | $C_n$                 |
|      | <b>Итого</b>                                    | <b>1 694 641</b>        | <b><math>C</math></b> |

**Вывод:** затраты на разработку программы составляют: 1 694 641 рублей.

**Цена** создания определяется следующим образом:

$$Ц = K \times C + Пр$$

$C$  - затраты на разработку ПП.

$K$  - коэффициент учета затрат на изготовление опытного образца ПП как продукции производственно-технического назначения

$$K = 1,1$$

$Пр$  - нормативная прибыль, рассчитываемая по формуле:

$$Пр = C \cdot \rho_n / 100$$

$\rho_n$  - норматив рентабельности, 30 %;

$$Пр = 1694641 \cdot 30 / 100 = 508392,3 \text{ [руб.]}$$

$$Ц = 1,1 \cdot 1694641 + 508392,3 = 2\,372\,497,4 \text{ [руб.]}$$

**Вывод:** Цена создания разрабатываемой программы: 2 372 497,4 рублей.

## 4 Заключение

В рамках организационно-экономической части был спланирован календарный график проведения работ по созданию подсистемы поддержки проведения диагностики промышленных, а также были проведены расчеты по трудозатратам. Были исследованы и рассчитаны следующие статьи затрат: материальные затраты; основная заработная плата исполнителей - дополнительная заработная плата исполнителей; отчисления на социальное страхование; амортизационные отчисления; накладные расходы.

В результате расчетов было получено общее время выполнения проекта, которое составило 301,215 дня, получены данные по суммарным затратам на создание подсистемы для проведения тонального анализа сообщений сети *Twitter*, которые составили 1 694 641 рублей.

В результате расчетов была определена цена создания данной подсистемы, которая составила 2 372 497,4 рублей.

## Список литературы:

1. Арсеньев В.В., Сажин Ю.Б. Методические указания к выполнению организационно-экономической части дипломных проектов по созданию программной продукции. М.: изд. МГТУ им. Баумана, 1994. 52 с.
2. Под ред. Смирнова С.В. Организационно-экономическая часть дипломных проектов исследовательского профиля. М.: изд. МГТУ им. Баумана, 1995. 100 с.
3. ГОСТ 34.601 "АС. Стадии создания".