# **7** ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА РАЗРАБОТКИ И ТЕСТИРОВАНИЯ ГЛУБИННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

## **7.1** Характеристика программного продукта

Данный программный продукт представляет собой набор инструментов для решения различных задач в области машинного обучения. Низкая требовательность к системным ресурсам и переносимость позволяют использовать алгоритмы машинного обучения обучения в программах для настольных компьютеров, мобильных приложениях и веб-сайтах. Встроенный модуль диагностики и тестирования позволяет ускорить разработку. В настоящее время аналоги данного продукта представляют собой узкоспециализированные решения, которые обычно используются крупными компаниями с большими машинными мощностями. Особенностью данной разработки является широкий охват пользователей за счёт переносимости между операционными системами, что позволяет значительно увеличить прибыль за продажу продукта.

Данный программный продукт разрабатывается для свободной продажи на рынке IT. Исходя из маркетингового исследования, лицензии на программный продукт будут востребованы на рынке в течение четырех лет: в 2016 году планируется продать 100 лицензий, в 2017 – 200 лицензий, в 2018 – 150 лицензий и в 2019 – 100 лицензий.

Разработка и внедрение данной системы позволят:

* позволить разработчикам ПО интегрировать алгоритмы машинного обучения в свои продукты;
* предоставить возможность отладки и тестирования своих решений;
* обеспечить платформонезависимость и масштабируемость разработки.
* обеспечивать простоту поддержки и дальнейшего развития;

Экономическая целесообразность инвестиций в разработку и использование автоматизированной системы учета рабочего времени сотрудников осуществляется на основе расчета и оценки следующих показателей:

* чистая дисконтированная стоимость (ЧДД);
* срок окупаемости инвестиций (ТОК);
* рентабельность инвестиций (Ри).

В результате разработки системы пользователи смогут приобрести программный продукт, который можно настроить под собственные нужды, установив дополнительные модули.

## **7.2** Расчёт сметы затрат и отпускной цены программного продукта

Основная заработная плата (Зо) исполнителей проекта определяется по следующей формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.1) |

где *n* – количество исполнителей, занятых разработкой конкретного ПС;

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

t*i* – трудоемкость работ, выполняемых i-ым исполнителем (ч);

Примем тарифную ставку 1-го разряда равной 190,00 рублей. Среднемесячная норма рабочего времени составляет 168 часов. Часовой тарифный оклад руководителя проекта составляет 190 ⋅ 3,25/168 = 3,68 рубля. Часовой тарифный оклад инженера-программиста составляет 190 ⋅ 2,48/168 = 2,80 рубля. Часовой тарифный оклад инженера-программиста составляет 190 ⋅ 2,27/168 = 1,97 рубля.

Результаты расчёта основной заработной платы исполнителей представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 Расчёт основной заработной платы.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исполнитель | Раз-ряд | Тариф-ный коэффи-циент | Месяч-ная тарифная ставка, руб. | Часовая тарифная ставка, руб. | Плано-вый фонд рабочего времени | Заработ-ная плата, руб. |
| Руководи-тель проекта | 12 | 3,25 | 617,50 | 3,68 | 30 | 667,12 |
| Инженер-программист | 10 | 2,48 | 471,20 | 2,80 | 90 | 1520,49 |
| Инженер-программист | 10 | 2,48 | 471,20 | 2,80 | 90 | 1520,49 |
| Тестировщик | 5 | 1,74 | 330,60 | 1,97 | 60 | 711,73 |
| Итого |  |  |  |  |  | 4419,84 |
| Премия (25%) |  |  |  |  |  | 1104,96 |
| Основная заработная плата |  |  |  |  |  | 5524,80 |

Дополнительная заработная плата (Зд) рассчитывается по формуле:

 (7.2)

где Нд – норматив дополнительной заработной платы, 15%.

Размер дополнительной заработной платы исполнителей составит:

Отчисления в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование (Зоз) определяется в соответствии с действующими законодательными актами по формуле:

 (7.3)

где Ноз – норматив отчислений в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование, 34 + 0,6%.

Размер отчислений в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование составит:



Расходы по статье «Машинное время» (Рмв) включают оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки ПС и определяется по формуле:

 (7.4)

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

Тч – количество часов работы в день, ч.;

Ср – длительность проекта, дн.

Стоимость одного машино-часа на предприятии составляет 1,50 рублей. Разработка проекта займёт 90 дней. Определим затраты по статье «Машинное время»:



Расходы по статье «Прочие затраты» (Рпз) включают затраты на приобретение специальной научно-технической информации и специальной литературы. Определяется в процентах к основной заработной плате:

 (7.5)

где Нпз – норматив прочих затрат в целом по организации, %.



Общая сумма расходов по всем статьям на ПО (Сп) представляет полную себестоимость ПО:

 (7.6)



Прогнозируемая прибыль рассчитывается по формуле:

 (7.7)

где Ур – уровень рентабельности, 50%.



Прогнозируемая цена без налогов (цена предприятия Цп) рассчитывается по формуле:

 (7.8)



Налог на добавленную стоимость (НДС) рассчитывается по формуле:

 (7.9)

где Ннд – ставка налога на добавленную стоимость, 20%.



Прогнозируемая отпускная цена (Цоц) рассчитывается по формуле:

 (7.10)



Чистая прибыль (Пч) рассчитывается по формуле:

 (7.11)

где Нп – ставка налога на прибыль, 18%.

Подставив вычисленное значение прогнозируемой прибыли в формулу (7.11), можно вычислить сумму чистой прибыли:



Все расчёты себестоимости и прибыли можно свести в таблицу 7.2.

Таблица 7.2 – Расчёт себестоимости и прибыли ПО.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование статей | Условные обозначения | Значение, руб. | Методика расчёта |
| Основная заработная плата исполнителей | Зо | 5524,80 |  |
| Дополнительная заработная плата исполнителей | Зд | 828,72 |  |
| Отчисления в фонд социальной защиты населения | Рсоц | 34,60 |  |
| Машинное время | Рмв | 1080,00 |  |
| Прочие прямые расходы | Рпз | 2462,40 |  |
| Полная себестоимость | Сп | 12396,23 |  |
| Прогнозируемая прибыль | По | 6198,11 |  |
| Прогнозируемая цена без налогов | Цп | 18594,34 |  |
| Налог на добавленную стоимость (НДС) | НДС | 3718,87 |  |
| Прогнозируемая отпускная цена | Цот | 22313,20 |  |

## **7.3** Расчёт экономического эффекта ПО от свободной реализации на рынке

Расчёт цены на одну копию (лицензию) ПО. Цена формируется на основе затрат на разработку и реализацию ПО (затраты на реализацию можно принять в пределах 5-10% от затрат на разработку) и запланированного уровня рентабельности (Ур):

 (7.12)

где Ц – цена реализации одной копии (лицензии) ПО, руб.

Зр – сумма расходов на разработку и реализацию, руб.

N – количество копий (лицензий) ПО, которое будет куплено клиентами за год;

Пед – прибыль, получаемая организацией-разработчиком от реализации одной копии программного продукта, руб.;

НДС – сумма налога на добавленную стоимость, руб.

 (7.13)

где Ур – запланированный норматив рентабельности.



Расчёт цены на одну копию (лицензию) ПО:

 (7.14)



Общие капитальные вложения (Ко) потребителя, связанные с приобретением, внедрением и использованием ПО рассчитывается по формуле:

 (7.15)

где Кпр – затраты пользователя на приобретение по цене на одну копию, руб.;

Кс – затраты пользователя на оплату услуг по сопровождению ПО (10% от Кпр), руб.;

Кос – затраты пользователя на освоение ПО (10% от Кпр), руб.;

Коб – затраты на пополнение оборотных средств (15% от Кпр), руб.



А суммарная годовая прибыль (П) по проекту ежегодно будет равна:

 (7.16)



Для пользователя в качестве экономического эффекта выступает лишь чистая прибыль (∆Пч), которая остаётся в распоряжении предприятия:

 (7.17)

где Нп – налог на прибыль, 18%.



Расчёт экономического эффекта за весь период использования ПО (4 года) целесообразно представить в таблице 7.3.

Полученные суммы результата (чистой прибыли) и затрат (капитальных вложений) по годам необходимо привести к единому моменту времени – расчётному году (2017) путём умножения результатов и затрат на коэффициент дисконтирования *αt*, который рассчитывается по формуле:

 (7.18)

где Ен – норма дисконтирования в долях единицы (0,14)

*ti* – порядковый номер года, результаты и затраты которого приводятся к расчётному году;

*tp* – расчётный год (tp = 1).



С учётом того, что проект будет запущен только во второй половине года, то *ti* = *ti*/2 = 0,5.







Таблица 7.3 – Расчёт экономического эффекта от разработки и реализации нового ПО

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Условные  обознач. | Ед.  изм. | Годы | | | |
| 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Результаты | | | | | | |
| Прирост чистой прибыли | ∆Пч | руб. | 5075,80 | 5075,80 | 5075,80 | 5075,80 |
| С учётом фактора времени | ∆Пч \* α*t* | руб. | 5075,80 | 4466,70 | 3903,29 | 3426,16 |
| Затраты | | | | | | |
| Затраты на разработку | Сп | руб. | 12396,23 | - | - | - |
| Затраты на разработку и реализацию | Зр | руб. | 12396,23 | - | - | - |
| Экономический эффект | | | | | | |
| Превышение результата над затратами | Р*t*– З*t* | руб. | -7320,43 | -2244,63 | 2831,17 | 7906.97 |
| То же с нарастающим итогом | Р*t*– З*t* α*t* | руб. | -7320,43 | -2853,73 | 1046,56 | 4475.75 |
| Коэффициент приведения | α*t* |  | 1 | 0,88 | 0,769 | 0,675 |

Так как чистый дисконтированный доход больше нуля, то проект эффективен, то есть инвестиции в разработку данного ПО экономически целесообразны.

Рассчитаем рентабельность инвестиций в разработку и внедрение программного продукта (Ри) по формуле:

 (7.19)

где Пчср – среднегодовая величина чистой прибыли за расчетный период, руб., которая определяется по формуле:

 (7.20)

где Пч*t* – чистая прибыль, полученная в году *t*, руб.





В результате технико-экономического обоснования применения программного продукта были получены следующие значения показателей их эффективности:

* чистый дисконтированный доход за четыре года работы программы составит 4475.75руб.;
* затраты на разработку программного продукта окупятся на четвертый год его использования;
* рентабельность инвестиций составит 34,00%;

Таким образом, разработка и реализация программного продукта является эффективным и инвестирование средств в разработку продукта целесообразно.