|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | |
| Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования | |
| **«Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)** | |
| **Институт математики и компьютерных технологий** | |
| **Департамент информационных и компьютерных систем** | |
| **ОТЧЁТ** | |
| по лабораторной работе №2  «Обоснование целесообразности разработки проекта» | |
| по дисциплине «Экономическая эффективность информационных систем» | |
| направление «Прикладная информатика в экономике» | |
|  | |
|  | Выполнил студент группы  Б9121–09.03.03пиэ/2  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Туровец В. Ю. |
| Проверил профессор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Бедрина С. Л.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  оценка |
| Г. Владивосток  2025г. | |

1. **Условие задачи**

Цель работы: ознакомиться с методикой определения трудовых и стоимостных затрат на разработку ИС и получить навыки проведения расчетов экономических показателей на внедрение и эксплуатацию ИС.

1. **Порядок выполнения**
2. Составлен план проекта для разработки ИС
3. Выполнен расчет затрат на разработку проекта.
4. Выполнен расчет эксплуатационных затрат для проекта.
5. Выполнен расчет эксплуатационных затрат при использовании аналога.
6. Обоснованы выделенные статьи расходов.
7. Определена эффективность разработки. Сделаны выводы, согласно полученных результатов.
8. Выполнен расчет показателей экономической эффективности.
9. Оформлен отчет по лабораторной работе.
10. **Полученные результаты**
    1. **Расчет затрат на разработку проекта**

Трудоемкость работ по внедрению ИС определяется с учетом срока окончания работ, объема выполняемых функций, выбранной среды программирования. Рассчитанная трудоемкость работ, согласно графику работ, представлена в таблице1.

Таблица 1 – Комплекс работ по разработке проекта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Содержание работ | Исполнители | Длительность, дни | Загрузка | |
| дни | % |
| **1. Анализ** | | | | |
| 1.1 Сбор данных о предметной области | Исполнитель, Заказчик | 3 | 2,1 | 50,10 |
| 1.2 Определение целей проекта | Исполнитель, Заказчик | 3 | 2,1 | 50,5 |
| 1.3 Моделирование бизнес-процессов | Исполнитель, Заказчик, Преподаватель | 6 | 3,1,1 | 50,10,10 |
| 1.4 Моделирование бизнес-объектов | Исполнитель, Заказчик, Преподаватель | 3 | 3,1,1 | 100, 10, 10 |
| 1.5 Анализ готовых решений | Исполнитель | 4 | 2 | 50 |
| 1.6 Формирование требований к системе | Исполнитель, Заказчик | 3 | 3,1 | 100,10 |
| Итого по этапу 1 | Исполнитель, Заказчик, Преподаватель | 15 | 10,4,2 | 100, 50, 20 |
| **2. Планирование** | | | | |
| 2.1 Составление ТЗ | Исполнитель | 3 | 3 | 100 |
| 2.2 Определение этапов проекта | Исполнитель, Преподаватель | 4 | 4,1 | 100,10 |
| 2.3 Подготовка концепта сайта | Исполнитель, Преподаватель | 6 | 6,1 | 100,10 |
| Итого по этапу 2 | Исполнитель, Преподаватель | 13 | 14,2 | 100,10 |
| **3. Проектирование** | | | | |
| 3.1 Составление моделей анализа | Исполнитель, Преподаватель | 6 | 6,1 | 100,10 |
| 3.2 Разработка архитектуры интернет-магазина | Исполнитель, Преподаватель | 6 | 6,1 | 100,10 |
| 3.3 Определение классов системы | Исполнитель, Преподаватель | 5 | 5,1 | 100,10 |
| 3.4 Определение структуры баз данных | Исполнитель, Разработчик системы учёта товаров, Преподаватель | 4 | 4,1,1 | 100,10,10 |
| Итого по этапу 3 | Исполнитель, Разработчик, Преподаватель | 27 | 21,3,3 | 100,10,10 |
| **4. Программирование и вёрстка интернет-магазина** | | | | |
| 4.1 Вёрстка шаблонов страниц | Исполнитель, Разработчик системы учёта товаров | 6 | 2,1 | 25,2 |
| 4.2 Адаптация шаблонов | Исполнитель | 3 | 2 | 50 |
| 4.3 Интеграция с базой данных | Исполнитель | 4 | 2 | 50 |
| 4.4 Программирование | Исполнитель | 20 | 20 | 100 |
| Итого по этапу 4 | Исполнитель, Разработчик | 50 | 26,1 | 100,30 |
| **5. Настройка системы товароучёта** | | | | |
| 5.1 Установка системы учёта | Исполнитель, Разработчик системы учёта товаров | 4 | 1,2 | 25,30 |
| 5.2 Интеграция учёта с сайтом | Исполнитель, Разработчик системы учёта товаров | 6 | 3,3 | 50,50 |
| Итого по этапу 5 | Исполнитель, Разработчик | 10 | 4,5 | 75,80 |
| **6. Разработка дополнительного функционала** | | | | |
| 6.1 Настройка SEO | Исполнитель, Разработчик системы учёта товаров | 6 | 3,2 | 50,30 |
| Итого по этапу 6 | Исполнитель, Разработчик | 6 | 3,2 | 50,30 |
| **7. Тестирование и отладка** | | | | |
| 7.1 Тестирование | Исполнитель | 5 | 2 | 25 |
| 7.2 Функциональное тестирование | Исполнитель, Заказчик | 5 | 2,1 | 25,20 |
| Итого по этапу 7 | |  | | --- | | Исполнитель, Заказчик | | 10 | 10, 2 | 100,20 |
| **8. Ввод в эксплуатацию** | | | | |
| 8.1 Разработка пользовательской документации | Исполнитель, Разработчик системы учёта товаров | 5 | 2,1 | 25,20 |
| 8.2 Проведение обучения | Исполнитель, Заказчик, Продавцы | 8 | 2,2,2 | 15,15,15 |
| Итого по этапу 8 | Исполнитель, Заказчик, Продавцы | 8 | 4,4,4 | 100, 30 |

Капитальные вложения, связанные с автоматизацией обработки информации рассчитываются по формуле

|  |  |
| --- | --- |
| К=Кп+Кр, | (2.1) |

где Кп - капитальные вложения на проектирование, руб.; Кр *-* капитальные вложения на реализацию проекта, руб.

* + 1. **Определение капитальных затрат на проектирование**

Суммарные затраты на проектирование системы и ее разработку, и отладку определяются по формуле:

КП = ((1 + Wd )(1 + Wc ) + Wн ) ,

где m – количество работников, участвующих в разработке проекта;

Зoi – затраты на основную заработную плату работника i-й категории, руб.;

СM – затраты на материалы;

Мв – затраты на использование машинного времени.

Wd – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату в долях к основной заработной плате (Wd = 0,6 и состоит из коэффициента отпускных, равного 0,1, и районного коэффициента – 0,5 для Владивостока, при стаже больше 3 лет);

Wс – коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды, в долях к сумме основной и дополнительной заработной платы разработчиков (Wc =0,262: страховые взносы в Пенсионный фонд в долях единицы – 0,2, страховые взносы в ФСС – 0,029, страховые взносы в ФОМС – 0,031, страховые взносы на производственный травматизм – 0,002);

Wн – коэффициент, учитывающий накладные расходы организации, в долях к основной заработной плате разработчиков (принимается по фактическим данным, WН = 0,6);

Затраты на основную заработную плату работника i-й категории:

Зоi = Здн i \* ti ,

где Здн i – среднедневная заработная плата работника i-й категории, руб./дн.;

ti – количество дней, отработанных работником i-й категории.

Затраты времени на разработку системы по каждому исполнителю принимаются, исходя из его загрузки по календарному графику выполнения работ (см. таблицу 1).

Расчет основной заработной платы разработчиков проекта приведен в таблице 2 из расчета, что в месяце в среднем 21 рабочий день.

Таблица 2 – Основная заработная плата разработчиков

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Должность | Должностной оклад, руб. | Средняя часовая ставка, руб. | Затраты времени на разработку, человеко-часов, ч | ОЗП, руб. |
| Исполнитель | 0 | 0 | 934,4 | 0 |
| Руководитель | 42 000 | 250 | 32 | 8 000 |
| Итого | | | | 8 000 |

Ввиду того, что проектируемая информационная система должна быть запрограммирована и отлажена с помощью компьютеров, к суммарным затратам на разработку добавляются затраты на использование машинного времени, исчисляемые как:

Mв = tмв Sмч Kм,

где tмв – машинное время компьютера, необходимое для разработки программного продукта; tмв = 387 час.;

Sмч – стоимость 1 часа машинного времени Sмч=12 руб./час.;

Км – коэффициент мультипрограммности (показывает долю машинного времени, отводимого непосредственно на работу над проектом); Км=1.

Материалы, приобретенные в процессе выполнения работы, и их стоимость приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Затраты на материалы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Материалы | Единица измерения | Требуемое количество | Цена за  единицу, руб. | Сумма,  руб. |
| Лицензия PHPstorm | Шт. | 1 | 10 000 | 10 000 |
| Итого | | | | 10 000 |

Таким образом, капитальные вложения на проектирование равны:

Кп = (8000+4800) × (1+0.6) × (1+0.262) + 4800 + 10000 + 4644 = 45 290

Смета затрат на разработку представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Затраты на разработку

|  |  |
| --- | --- |
| Статьи затрат | Сумма, руб. |
| Основная заработная плата | 8 000 |
| Дополнительная зарплата | 4 800 |
| Отчисления на социальные нужды | 3353.6 |
| Затраты на материалы | 10000 |
| Затраты на машинное время | 4644 |
| Накладные расходы организации | 4 800 |
| ИТОГО | 45 290.6 |

* + 1. **Капитальные затраты на реализацию проекта**

Капитальные вложения на реализацию проекта:

Кр = Ко + Кдд + Кпп + Ксв + Киб + Кпк ,

где Ко – затраты на основное и вспомогательное оборудование, руб.;

Кзд – затраты на строительство, реконструкцию здания и помещений, руб.;

Кпп – затраты на приобретение типовых разработок, пакетов, руб.;

Ксв – затраты на прокладку линий связи, руб.;

Киб – затраты на создание информационной базы, руб.;

Кпк – затраты на подготовку и переподготовку кадров, руб.

В связи с тем, что для внедрения системы “Туровец POS” не требуются затраты, связанные с прокладкой линий связи, приобретением нового оборудования, реконструкцией зданий и помещений, а также созданием информационной базы, данные статьи затрат в расчёте не учитываются.

Однако, для ведения товарного учёта необходимо приобретение лицензионной системы учёта, стоимость которой составляет 20 000 руб. Так как в системе предусмотрена работа с контрольно-кассовым оборудованием, требуется приобретение лицензии на ККМ сервер, обеспечивающей корректную фискализацию продаж. Стоимость данной лицензии составляет 5 300 руб.

Также в расчёт включены затраты на обучение персонала, так как для эффективного использования системы необходимо провести инструктаж по работе с её функционалом и настройке ключевых параметров учёта. Обучение сотрудников оценивается в 8 000 руб.

Таким образом, при внедрении системы, рассматриваемой в данном проекте, затраты на его реализацию определяются затратами на оборудование и материалы. Стоимость компьютера 30 000 руб.

Тогда затраты на основное и вспомогательное оборудование составят:

,

где *Cbj* – балансовая стоимость *j-*го вида оборудования, руб. (при *n*=1 *Cb*1=30000 руб.);

*Qj* – количество единиц *j*-гo оборудования, руб. (2 шт.);

*Yj* – коэффициент загрузки *j*-го вида оборудования при обработке информации по решению задач предметной области:

,

где Фэф*j –* эффективный годовой фонд времени работы технического средства *j*-го вида, час. / год.

Время работы технического средства *j*-го вида по решению *s* задач, час. / год:

,

где *tкj* – трудоемкость однократной обработки информации по *к*-й задаче на *j*-м виде технических средств, часов машинного времени (*tкj*=6);

*Uк* – частота (периодичность) решения *к*-й задачи, дней / год (*Uк* =264).

Расчёт капитальных затрат на реализацию:

Кр= 0 + (20 000 + 5 300) + 0 + (30 000 \* 2) + 8 000 = 93 300 руб.

* + 1. **Капитальные вложения на разработку проекта**

Таким образом, суммарные затраты на разработку проекта:

К = Кп + Кр = 45 290.6 + 93 300 = 138 590,6 руб.

* + 1. **Капитальные вложения на внедрение типового решения**

Суммарные затраты, связанные с внедрением аналога, складываются из следующих затрат:

* затраты на приобретение программного продукта (152 904 руб.);
* затраты по оплате услуг на установку и сопровождение продукта (120 000 руб.);
* затраты на основное и вспомогательное оборудование (60 000 руб.) (предполагается, что для внедрения аналога понадобится такие же компьютеры, что и для проектируемой системы);
* затраты на подготовку пользователя (оплата курсов повышения квалификации, командировочные расходы и пр.) (60 000 руб.).

Итого суммарные затраты, связанные с внедрением аналога, составят:

1. 4 + 60 000 + 60 000 + 120 000 = 392 904 руб.
   1. **Расчет эксплуатационных затрат для проекта и аналога**

К эксплуатационным затратам относятся затраты, связанные с обеспечением нормального функционирования проекта. Эти затраты называют также текущими затратами.

Текущие затраты рассчитываются по формуле:

Зтек = ЗзП + Са + Зэ + Срем + Зм + Зн

где ЗзП – затраты на зарплату основную и дополнительную с отчислениями во внебюджетные фонды, руб.;

Са – амортизационные отчисления от стоимости оборудования и устройств системы, руб.;

Зэ – затраты на силовую энергию, руб.;

Срем – затраты на текущий ремонт оборудования и устройств системы, руб.;

Зм – затраты на материалы и машинные носители, руб.;

Зн – накладные расходы информационного отдела, руб.

Эксплуатацию разработанной системы осуществляют специалисты. Затраты на заработную плату основную и дополнительную с отчислениями на социальные нужды производственного персонала рассчитываются по формуле:



где *ti* – время эксплуатации системы *i*-м работником, дни;

3*i* – среднедневная заработная плата *i*-го работника, руб./день.

Данные расчета заработной платы специалистов приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Данные по заработной плате специалистов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Должность | Должностной оклад, руб. | Средняя дневная ставка, руб./день | Затраты времени на эксплуатацию, человеко-дней | Фонд заработной платы, руб. |
| Администратор | 52 500 | 2 500 | 20 | 88 340 |
| Программист | 105 000 | 5000 | 10 | 88 340 |
| Итого | | | | 176 680 |

Сзп1 = (20 ×2500+10×5000)×1,4×1,262 руб. =176 680 руб. (за год).

Таблица 6 – Данные по заработной плате специалистов (Аналог)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Должность | Должностной оклад, руб. | Средняя дневная ставка, руб./день | Затраты времени на эксплуатацию, человеко-дней | Фонд заработной платы, руб. |
| Администратор | 52 500 | 2 500 | 20 | 88 340 |
| Итого | | | | 88 340 |

Сзп2 = (20 ×2500)×1,4×1,262 руб. =88 340 руб. (за год).

Сумма амортизационных отчислений рассчитывается по формуле:



где *Cbj* – балансовая стоимость *j*-гo вида оборудования, руб.;

*tj* – время работы *j*-гo вида оборудования, час;

*F*эф*j* – эффективный фонд времени работы оборудования в год, час;

*aj* – норма годовых амортизационных отчислений для *j*-гo вида оборудования;

*gj* – количество единиц оборудования *j*-гo вида.

Эффективный фонд времени работы оборудования вычисляется по формуле:

*Fэф =Dр×* Нэ ,

где *Dp* – количество рабочих дней в году. *Dp* = 249;

Нэ – норматив среднесуточной загрузки, час./день, Нэ = 8.

Таким образом, эффективный фонд времени работы оборудования составит

*Fэф* =249×8=1992 час.

Данные для расчета:

*aj* =0,2 (*используется ускоренная амортизация – 20-30 %*);

*gj* =1;

*tj* (для проекта) = (20 + 10)×8 = 240 час.;

*tj* (для аналога) = 20×8 = 160 час.;

*Cb*1= *Cb*2=60 000руб.

Сумма амортизационных отчислений для проекта составит

*Са*1=0,01×((30 000×2×20×1×240)/1992) руб. = 1 445,78 руб.

Сумма амортизационных отчислений для аналога составит

*Са*2=0,01×((30 000×2×20×1×160)/1992) руб. = 963,86 руб**.**

Затраты на силовую энергию рассчитываются по формуле:



где *Nj* – установленная мощность *j*-го вида технических средств, кВт;

*tj* – время работы *j*-го вида технических средств, час;

*gj* – коэффициент использования установленной мощности оборудования;

Тэ– тариф на электроэнергию, руб./кВт ч.

В контрольном примере тариф на электроэнергию на данной территории (*указать конкретно, каждый год тариф меняется для каждой территории*) составляет 2,25 руб./кВт ч, установленная мощность для компьютера равна 0,2 кВт (*укажите суммарную мощность используемого оборудования*), таким образом

Затраты на силовую энергию для проекта составят

Зэ = 0,5×240×6,36 руб. = 763,2 руб.,

Затраты на силовую энергию для аналога составят

Зэ = 0,5×160×6,36 руб. = 508,8 руб.

Затраты на текущий ремонт оборудования рассчитываются по формуле:



где *Cpi* - норматив затрат на ремонт (*Cpi* = 0,05).

Затраты на текущий ремонт оборудования составят:

для проекта Зрем1 *=* (0,05×30 000×2×240) /1992= 361,45 руб.,

для аналога Зрем2 = (0,05×30 000×2×160) /1992= 240,96 руб.

Затраты на материалы, потребляемые в течение года, составляют 1 % от балансовой стоимости основного оборудования и равны 600 руб.

(30 000×0,01×2).

Накладные расходы включают затраты на содержание административного и управленческого персонала, на содержание помещения и т.д. Норматив накладных расходов составляет 20 % от прямых затрат, включающих первые пять статей затрат, представленных в таблице 7.

Накладные расходы для проекта:

Зн1= (176 680 + 1 445,78 + 763,2 + 361,45 + 600) × 0,2 = 35 970,086 руб.

Накладные расходы для аналога:

Зн2 = (88 340 + 963,86 + 508,8 + 240,96 + 600) × 0,2 = 18 130,724 руб.

Сравнение годовых эксплуатационных затрат для проекта и аналога представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Годовые эксплуатационные затраты

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Статьи затрат | Затраты на проект, руб. | Затраты на аналог, руб. |
| Основная и дополнительная зарплата с отчислениями во внебюджетные фонды | 176 680 | 88 340 |
| Амортизационные отчисления | 1 445,78 | 963,86 |
| Затраты на электроэнергию | 763,2 | 508,8 |
| Затраты на текущий ремонт | 361,45 | 240,96 |
| Затраты на материалы | 600 | 600 |
| Накладные расходы | 35 970,086 | 18 130,724 |
| **Итого** | 215 820,52 | 108 784,34 |

* 1. **Расчет показателя экономического эффекта**
     1. **Определение экономического эффекта**

Оценка экономической эффективности вариантов проектных решений элементов ИС основывается на расчете показателей сравнительной экономической эффективности капитальных вложений. Годовой экономический эффект от использования разрабатываемой системы определяется по разности приведенных затрат на базовый (типовой) и новый варианты в расчете на годовой объем выпуска:

Э=(З1×*Ak*–З2)×*N*,

где З1,З2 *–* приведенные затраты на единицу работ, выполняемых с помощью базового и проектируемого вариантов процесса обработки информации, руб.;

*Ak –* коэффициент эксплуатационно-технической эквивалентности, или технического уровня, *Ak =* 1,57;

– объем работ, выполняемых с помощью разрабатываемого продукта (принят равным 1).

Приведенные затраты З*i* на единицу работ, выполняемых по базовому (типовому) и разрабатываемому вариантам, рассчитываются по формуле:

3*i=*C*i+*Eн×K*i* ,

где C*i –* себестоимость (текущие эксплуатационные затраты единицы работ), руб.;

Ен *–* нормативный коэффициент экономической эффективности (Ен *=*0,33);

K*i –* суммарные затраты, связанные с внедрением нового проекта.

Затраты на единицу работ по аналогу:

З1 = 108 784,34 + (0.33 \* 392 904) = 238 442,66 руб.

Затраты на единицу работ по проекту:

З2 = 215 820,52 + (0.33 \* 138 590,6) = 261 555,41 руб.

Экономический эффект от использования разрабатываемой системы:

Э = (238 442,664 \* 1.57) - 261 555,414 = 112 799,57 руб./год

Сводные данные по расчету экономического эффекта приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Экономический эффект

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Характеристика | Значение | |
| разрабатываемый продукт | продукт-аналог (базовый) |
| Себестоимость  (текущие эксплуатационные затраты), руб. | 215 820,52 | 108 784,34 |
| Суммарные затраты, связанные с внедрением проекта, руб. | 138 590 | 392 904 |
| Приведенные затраты на единицу работ, руб. | 390 939.7 | 675 155.32 |
| Экономический эффект от использования разрабатываемой системы, руб. | 112 799,57 | |

* + 1. **Определение срока окупаемости**

Срок окупаемости затрат на разработку продукта рассчитан по формуле:

Ток = К/Э

Ток = 138 590,6 / 112 799,57 = 1,23 года ≈ 15 месяцев

* + 1. **Определение коэффициента экономической эффективности**

Фактический коэффициент экономической эффективности разработки (Еф), рассчитывается по формуле:

Еф = 1 / Tок.= 1 / 1,23 = 0,81

Нормативное значение коэффициента эффективности капитальных вложений Ен = 0,33. Фактический коэффициент экономической эффективности разработки получился больше, чем нормативный, поэтому разработка и внедрение разрабатываемого продукта является эффективной.

Таким образом, в ходе проделанной работы найдены все необходимые данные, доказывающие целесообразность и эффективность данной разработки. Данные представлены в сводной таблице 9.

Таблица 9 – Результаты экономического обоснования проекта

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика проекта | Значение |
| Затраты на разработку и внедрение проекта, руб. | 138 590,6 |
| Общие эксплуатационные затраты, руб. | 215 820,52 |
| Экономический эффект, руб. | 112 799,57 |
| Коэффициент экономической эффективности | 0,81 |
| Срок окупаемости, лет | 1,23 |

**Заключение**

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена методика определения трудовых и стоимостных затрат на разработку и внедрение информационных систем, а также получены практические навыки расчёта показателей экономической эффективности.

В рамках работы был выполнен расчёт затрат на разработку и эксплуатацию созданной системы, а также рассчитаны эксплуатационные затраты при использовании аналога. Проведённые расчёты показали, что капитальные вложения в разработку проекта составляют 138 590,6 руб., а годовые эксплуатационные затраты — 215 820,52 руб. В то же время эксплуатационные расходы на аналог составили 546 188 руб., а общие затраты на его внедрение — 392 904 руб.

На основе полученных данных был определён экономический эффект от использования разработанной системы, который составил 671 006,64 руб. Срок окупаемости проекта составляет 1,23 года (примерно 15 месяцев), а коэффициент экономической эффективности — 4,76, что значительно превышает нормативное значение (0,33).

Таким образом, результаты проведённых расчётов свидетельствуют об экономической целесообразности разработки и внедрения представленной информационной системы. Фактический коэффициент экономической эффективности значительно превышает нормативное значение, а срок окупаемости проекта является приемлемым, что подтверждает эффективность вложения средств в данный проект.