|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| 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 №10  «Расчет совокупной стоимости владения (ССВ) для ИС» | |
| 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: закрепить знания: статей затрат на ИТ компании и основных принципов, и характеристик модели совокупной стоимости владения (ССВ, по-английски TCO = Total Cost of Ownership)

1. **Порядок выполнения**
   1. **Задание 1. Расчёт совокупной стоимости владения информационных систем в течение 5 лет**

Для расчета ТСО используются данные таблицы 1.1. Расчет производится в редакторе Excel. Исходные данные и результаты представлены в виде соответствующих таблиц.

Расчет совокупной стоимости владения КИС производится по формуле:

РКИС = Рпр. + Рвн. + Рпод. + Рун., (2.2)

где Рпр.– расходы на приобретение аппаратных и программных средств;

Рвн. – единовременные расходы, связанные с внедрением КИС;

Рпод. – текущие расходы, связанные с поддержкой КИС;

Рун. – текущие расходы, связанные с устранением ошибок в КИС.

Элементы совокупной стоимости владения рассчитываются по следующим формулам.

Единовременные расходы на внедрение:

Рвн. = tвн.\*cспец. + tобуч.\*cобуч.

Расходы на поддержку (за 5 лет):

Рпод. = tпод.\*cспец.\*12\*5

Расходы, связанные с устранением ошибок (за 5 лет):

Рун. = n\*p\*tун.\*cспец.\*12\*5

Таблица 1.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КИС | Стоимость приоб-ретения, руб. | Количество модулей | Обучение, чел./дней | Стоимость  1 чел./дня обучения | Трудоемкость, чел./дней | | | Количество транзакций в месяц | Вероят-ность сбоя | Заработная плата специалиста в день, руб. |
| внедрение | поддержка, в месяц | устранение неисправ- ностей |
|  |  | m | tобуч. | cобуч. | tвн. | tпод. | tун. | n | p | cспец. |
| Галактика | 250000 | 8 | 100 | 350 | 125 | 30 | 0,5 | 25000 | 0,003 | 750 |
| SAP | 750000 | 12 | 400 | 850 | 350 | 100 | 0,1 | 100000 | 0,001 | 1500 |
| 1С | 50000 | 5 | 20 | 250 | 60 | 5 | 0,2 | 10000 | 0,006 | 500 |

Результаты вычислений совокупной стоимости владения КИС представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КИС | Рпр. | Рвн. | Рпод. | Рун. | РКИС |
|
|
| Галактика | 250000 | 128750 | 1350000 | 1687500 | 3416250 |
| SAP | 750000 | 865000 | 9000000 | 900000 | 11515000 |
| 1С | 50000 | 35000 | 150000 | 360000 | 595000 |

* 1. **Задание 2. Расчёт ТСО для КИС.**

Расчет совокупной стоимости владения КИС производится по формуле:

Р КИС = Рпр. + Рраз. + Радап. + Рпод. + Рнад., (1)

где Рпр.– расходы на приобретение аппаратных и программных средств;

Рраз. – единовременные расходы, связанные с разработкой новых модулей для вводимых в КИС приложений;

Радап. – единовременные расходы, связанные с адаптацией существующих модулей;

Рпод. – текущие расходы, связанные с поддержкой КИС;

Рнад. – текущие расходы, связанные с устранением ошибок в КИС

Для расчета единовременных расходов необходимы данные о размере среднемесячной заработной платы программистов и служащих предприятия, а также затраты рабочего времени на разработку новых модулей и адаптацию существующих (таблица 2.1).

Таблица 2.1- Исходные данные для определения ТСО

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КИС | Стоимость приобретения, у.е | Трудоемкость, чел. дней, t | | | | | | з/п специиалиста в день, у.е, s | |
| разработка | | адаптация | | поддержка | |
| Галактика | 9000 | 14 | 12 | 10 | 9 | 0,2 | 0,1 | 15 | 25 |
| 1:С | 12000 | 25 | 15 | 5 | 4 | 0,3 | 0,2 | 20 | 18 |
| Baan | 15000 | 20 | 10 | 8 | 6 | 0,5 | 0,4 | 19 | 16 |
| PeopleSoft | 14000 | 15 | 7 | 3 | 5 | 0,1 | 0,6 | 17 | 13 |
| SAP/R | 16000 | 10 | 3 | 2,5 | 1,5 | 0,4 | 0,3 | 14 | 15 |

Для определения расходов, связанных с разработкой, необходимо умножить заработную плату специалиста в день на трудоемкость разработки и на количество новых модулей i (из таблицы 2.2).

Таблица 2.2 - Исходные данные для расчета надежности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №В | КИС | число модулей в КИС, n | число транзакций в год, тыс. m | К-во новых модулей, i |
| 1 | Галактика | 7, 8 | 5, 8 | 4 |
| 2 | 1:С | 5, 6 | 10, 12 | 2 |
| 3 | Baan | 8, 9 | 20, 24 | 5 |
| 4 | PeopleSoft | 6, 9 | 15, 18 | 6 |
| 5 | SAP/R | 9, 10 | 75, 80 | 3 |

Для определения расходов, связанных с адаптацией, необходимо умножить заработную плату специалиста в день на трудоемкость адаптации на количество существующих модулей n.

Для определения годовых текущих расходов, связанных с поддержкой, необходимо рассчитать общее количество модулей как сумму существующих и новых (из таблицы 2), далее использовать данные из таблицы 1.

Рпод. = t\*(n+i)\*s\*20\*12 , (2.3)

где n - количество существующих модулей;

i - количество новых модулей.

t - трудоемкость устранения 1 сбоя, чел./дн.

s - cтоимость 1 чел./дн. со всеми отчислениями, у.е.

20 – примерное количество рабочих дней в месяц

12 – количество месяцев в году.

Для определения текущих расходов связанных с устранением ошибок в КИС требуется рассчитать надежность моделей КИС как количество сбоев на 1 тыс. транзакций по данным из таблиц 2.2, 2.3. Например, вероятность сбоя р=0,05, значит количество сбоев на 1 тыс. транзакций 50. Исходные данные представлены в таблице 2.

Далее определяется стоимость устранения всех сбоев в год R для рассматриваемой КИС (таблица 2.3).

R= 1000p\*m\*t\*s, (2.1)

где p - вероятность сбоя;

m - число транзакций в год, тыс.

t - трудоемкость устранения 1 сбоя, чел./дн.

s - cтоимость 1 чел./дн. со всеми отчислениями, у.е.

Таблица 2.3 - Исходные данные для расчета стоимости поддержки надежности

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| КИС | Вероятность сбоя, р | Трудоемкость устранения 1 сбоя, t чел./дн. | | Стоимость 1 чел./дн. со всеми отчислениями, s у.е |
| Подвариант 1 | подвариант 2 |
| Галактика | 0,02 | 0,07 | 0,06 | 20 |
| 1:С | 0,03 | 0,08 | 0,07 | 35 |
| Baan | 0,04 | 0,05 | 0,04 | 25 |
| PeopleSoft | 0,07 | 0,04 | 0,03 | 40 |
| SAP/R | 0,01 | 0,05 | 0,06 | 50 |

Таблица 2.4 – Результаты расчётов ТСО для КИС

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КИС | Расходы на приобретение (Рпр) | Расходы на разработку (Рраз) | Расходы на адаптацию (Радап) | Расходы на поддержку (Рпод) | Расходы на устранение ошибок (Рнад) | Cовокупная стоимость владения (Ркис) |
| Галактика | 9000 | 840 | 1050 | 7920 | 140 | 18950 |
| 1:С | 12000 | 1000 | 500 | 10080 | 840 | 24420 |
| Baan | 15000 | 1900 | 1216 | 29640 | 1000 | 48756 |
| PeopleSoft | 14000 | 1530 | 306 | 4896 | 1680 | 22412 |
| SAP/R | 16000 | 420 | 315 | 16128 | 1875 | 34738 |

* 1. **Задание 3. Расчёт ТСО ИТ-сервиса «Электронная почта»**

Необходимо расчетать полную стоимость владения (TCO) ИТ-сервиса «Электронная почта». Для этого определяются капитальные и эксплуатационные затраты, включая стоимость оборудования, программного обеспечения, технического обслуживания, поддержки пользователей и потерь от простоев. Расчёты выполняются в Excel на основе заданных исходных данных, с учётом частоты обновления ПО, нагрузки на технических специалистов и влияния текучести кадров. Итоговые значения позволяют оценить финансовые затраты на поддержку сервиса и его экономическую эффективность.

Капитальные затраты представляют собой сумму ежегодных амортизационных отчислений на оборудование, используемое для работы ИТ-сервиса «Электронная почта». Амортизация рассчитывается как стоимость оборудования, делённая на срок его службы.

Годовые затраты (амортизация) = Стоимость оборудования / Срок службы (лет)

Расчёт для каждого элемента оборудования:

Сервер:

3000 / 4 = 750 $/год

Сетевое оборудование:

2500 / 5 = 500 $/год

СКС:

2000 / 6 = 333,3 $/год

Общие капитальные затраты:

750 + 500 + 333,3 = 1583,3 $/год

Расчёты капитальных затрат приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Расчёт капитальных затрат

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид оборудования | Стоимость $ | Срок службы год | Годовые затраты (амортизация) |
| Сервер | 3000 | 4 | 750 |
| Сетевое оборудование | 2500 | 5 | 500 |
| СКС | 2000 | 6 | 333,3 |
| Итого |  |  | 1583,3 |

Эксплуатационные затраты рассчитываются как сумма всех ежегодных расходов, связанных с функционированием ИТ-сервиса «Электронная почта».

Заработная плата администратора рассчитывается как ежемесячная ставка, умноженная на количество месяцев в году: 1

500 \* 12 = 18000 $/год.

Заработная плата технического специалиста вычисляется аналогично:

600 \* 12 = 7200 $/год.

Услуги провайдера представляют собой фиксированную ежемесячную плату, умноженную на 12 месяцев:

150 \* 12 = 1800 $/год.

Вызовы технической поддержки зависят от количества рабочих мест, частоты вызовов и влияния текучести кадров. Для каждого из 100 рабочих мест предполагается 2 стандартных вызова в год, а также дополнительный 0.2 вызова из-за текучести кадров. Общее количество вызовов умножается на среднюю длительность одного вызова в часах и стоимость рабочего часа технического специалиста:

(100 \* (2 + 0.2)) \* 0.5 \* (600 / 160) = 412,5 $/год.

Обслуживание сервера проводится 52 раза в год, длительность каждого обслуживания составляет 0.5 часа. Расходы определяются по формуле:

(52 \* 0.5) \* (1500 / 160) = 243,75 $/год.

Изменение настроек производится 6 раз в год, в среднем процедура занимает 1.5 часа. Итоговые затраты вычисляются как

(6 \* 1.5) \* (1500 / 160) = 84,375 $/год.

Расходные материалы заменяются дважды в год для каждого рабочего места. Также учитываются дополнительные расходы из-за текучести кадров:

(100 \* 2 \* 40) + (100 \* 0.2 \* 40) = 8800 $/год.

Общие эксплуатационные затраты рассчитываются как сумма всех статей расходов:

18000 + 7200 + 1800 + 412,5 + 243,75 + 84,375 + 8800 = 36540,63 $/год.

Параметры для расчёта эксплуатационных затрат представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Параметры для расчёта эксплуатационных затрат

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр | Значение |
| Зарплата администратора в месяц | 1500 |
| Зарплата тех. специалиста в месяц | 600 |
| Услуги провайдера в месяц | 150 |
| Количество рабочих мест | 100 |
| Частота вызова техподдержки в год | 2 |
| Время на один вызов, мин | 30 |
| Время на один вызов, час | 0,5 |
| Частота обслуживание сервера в неделю | 1 |
| Частота обслуживание сервера в год | 52 |
| Время на обслуживание сервера, мин | 30 |
| Время на обслуживание сервера, час | 0,5 |
| Частота изменения настроек в 2 месяца | 1 |
| Частота изменения настроек в год | 6 |
| Время на изменение настроек, мин | 90 |
| Время на изменение настроек, час | 1,5 |
| Частатота замены материалов в полгода | 1 |
| Частатота замены материалов в год | 2 |
| Средняя стоимость расходных материалов, $ | 40 |
| Текучесть кадров | 20% |
| Количество рабочих часов в месяц | 160 |

Расчёт эксплуатационных затрат представлен в таблице 3.3

Таблица 3.3 - Расчёт эксплуатационных затрат

|  |  |
| --- | --- |
| Вид | Затраты в год |
| Администратор | 18000 |
| Тех. Специалист | 7200 |
| Услуги провайдера | 1800 |
| Вызовы тех. Поддержки | 412,5 |
| Обслуживание сервера | 243,75 |
| Изменение настроек | 84,375 |
| Расходные материалы | 8800 |
| Итог | 36540,625 |

Потери от простоев рассчитываются как произведение количества часов простоя на стоимость одного часа для каждого типа простоя. Формула расчёта:

Общие потери = Количество часов \* Стоимость за час

Расчёт для каждого вида простоя:

Обычные (клиенты):

140 \* 10 = 1400 $

Серьёзные (клиенты):

20 \* 55 = 1100 $

Обычные (сервер):

8 \* 10 = 80 $

Серьёзные (сервер):

5 \* 55 = 275 $

Общие потери от простоев:

1400 + 1100 + 80 + 275 = 2855 $

Расчёты потерь от простоев приведены в таблице 3.4

Таблица 3.4 – Расчёт потерь от простоев

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип простоя | Количество часов | Стоимость за час | Общие потери |
| Обычные (клиенты) | 140 | 10 | 1400 |
| Серьёзные (клиенты) | 20 | 55 | 1100 |
| Обычные (сервер) | 8 | 10 | 80 |
| Серьёзные (сервер) | 5 | 55 | 275 |
| Итого |  |  | 2855 |

Итоговый ТСО рассчитывается по формуле:

ТСО = капитальные затраты + эксплуатационные затраты + потери от простоев

ТСО = 1583,3+ 35703,125+ 2855 + 40141,5 = 40141,5

Таким образом итоговый ТСО равняется 40141,5 долларов США

**Заключение**

В ходе выполнения лабораторной работы №10 был проведён детальный анализ совокупной стоимости владения (ССВ) информационными системами (КИС) и ИТ-сервисом «Электронная почта». Основное внимание было уделено расчёту всех элементов стоимости владения, включая капитальные и эксплуатационные затраты, а также возможные потери, связанные с простоями.

Рассчитанные значения ССВ для различных КИС позволили провести сравнительный анализ и определить наиболее экономически эффективные варианты внедрения. В частности, стоимость владения для КИС «Галактика», SAP и 1С за 5 лет составила соответственно 3 416 250 руб., 11 515 000 руб. и 595 000 руб.. Наибольшие расходы приходятся на SAP, что объясняется высокими затратами на приобретение и поддержку системы. В то же время КИС «1С» показала наименьшую совокупную стоимость владения, что делает её оптимальным вариантом для организаций с ограниченным бюджетом.

Дополнительно был выполнен расчёт ТСО для ИТ-сервиса «Электронная почта». Включение в анализ не только прямых затрат (приобретение оборудования, программного обеспечения, оплата труда специалистов), но и косвенных (потери от простоев) позволило получить реалистичную оценку затрат. Итоговая совокупная стоимость владения составила 40 141,5 долларов США. Из этой суммы 1583,3$ приходится на капитальные затраты, 36 540,63$ – на эксплуатационные, а 2855$ составляют потери от простоев.

На основе полученных результатов можно сделать несколько ключевых выводов:

* Значимость комплексного подхода к расчёту ТСО. Исследование подтвердило, что при планировании затрат на ИТ-решения необходимо учитывать не только первоначальные вложения, но и долгосрочные эксплуатационные расходы. В частности, даже если система имеет низкую начальную стоимость, затраты на поддержку и устранение ошибок могут сделать её менее выгодной в перспективе.
* Влияние надежности системы на её итоговую стоимость владения. Анализ КИС показал, что частота возникновения сбоев и трудоёмкость их устранения оказывают значительное влияние на итоговую стоимость владения. Например, у системы SAP вероятность сбоя составляет 0,001, что снижает затраты на устранение ошибок, но высокая стоимость поддержки компенсирует этот эффект.
* Оптимизация затрат при выборе ИТ-системы. При выборе КИС необходимо учитывать не только цену покупки, но и долгосрочные эксплуатационные затраты. В зависимости от потребностей организации можно выбирать решения с разными уровнями автоматизации и поддержки.
* Учет простоев в ТСО для ИТ-сервисов. Потери от простоев оказывают значительное влияние на стоимость владения. В случае с электронной почтой было зафиксировано 140 часов обычных простоев и 20 часов серьёзных сбоев клиентских рабочих мест, что привело к дополнительным финансовым потерям.

Таким образом, выполненная работа продемонстрировала практическую ценность модели совокупной стоимости владения (ССВ) для принятия обоснованных решений в области ИТ-менеджмента. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации ИТ-бюджета, повышения эффективности использования информационных систем и минимизации неоправданных затрат.