*«Экономика программной инженерии».*

*Практическое занятие №7*

**Расчет экономической целесообразности разработки и внедрения информационных технологий**

**Задание**

При оформлении отчета по практическому занятию № 7 «Расчет экономической целесообразности разработки и внедрения информационных технологий» следует:

* произвести оценку экономической эффективности разработки и внедрения программного продукта в соответствии с рассмотренными примерами;
* представить значения показателей экономической эффективности разработки и внедрения IT-решений в табличной форме и графически;
* дать экономическую интерпретацию рассчитанным значениям показателей.

ТИПОВОЙ ПРИМЕР. Внедрение информационной системы «АЦК – Планирование» и расчет показателей экономической эффективности системы

«АЦК – Планирование» - это информационная система, предназначенная для организации и комплексной автоматизации процесса планирования бюджета муниципального образования на очередной финансовый год и трехлетний период в соответствии с действующим законодательством и ходом бюджетной реформы в стране

Для начала следует *выбрать технологию внедрения системы*, потому что необходимо осуществить этот процесс в сравнительно минимальные сроки и с высоким качеством, предъявляя в связи с этим повышенные требования к организации процесса внедрения.

Внедрение информационной системы (ИС) это сложный процесс интеграции программного продукта в финансово-управленческую деятельность компании, требующий от специалистов, участвующих в проекте, наличия специальных знаний, соответствующего опыта и особого подхода к реализации проекта.

На сегодняшний день существует несколько методов внедрению информационных систем, подходы к их выполнению разнообразны. При этом любое предприятие, приступающее к внедрению информационной системы, стремится осуществить этот процесс в минимальные сроки и с высоким качеством, предъявляя в связи с этим повышенные требования к организации процесса внедрения.

В зависимости от того, сохраняется ли старая технология работы на период внедрения новой системы, различают варианты внедрения:

- с дублированием работ старым способом;

- без дублирования.

Внедрение первого варианта более надежно в случае отказа новой системы или какого-либо ее нарушений. Однако он требует дополнительных затрат на двойную технологию обработки данных. Если в процессе внедрения системы основным приоритетом является сохранение качества выполняемых операций, то необходимо выбрать метод внедрения с дублированием, несмотря на затраты. Если важным является снижение издержек, тогда подходит метод без дублирования.

Когда процесс внедрения происходит в нескольких структурных подразделениях, переход на новую систему может осуществляться последовательным, параллельным или комбинированным методом. При последовательном методе система внедряется поочередно в каждом подразделении, общее время внедрения при этом максимальное. Однако здесь имеется возможность вносить коррективы, которые обнаруживаются при внедрении в первоочередных подразделениях. При параллельном методе система внедряется одновременно во всех подразделениях, таким образом, время здесь минимальное, а внесение корректив усложняется и увеличивается с числом подразделений. Оптимальным вариантом является комбинированный метод, когда сначала система внедряется последовательно в одном-двух подразделения, а затем по результатам внедрения вносятся необходимые коррективы, после корректировки внедрение выполняется параллельно (одновременно) во всех остальных подразделениях организации.

С помощью решения задачи линейного программирования на выбор одного из альтернативных вариантов выберем технологию внедрения информационной системы «АЦК – Планирование».

Особенность задач линейного программирования: возможность не одного, а множества различных решений. Это обусловлено наличием в указанных задачах множества способов организации какого-либо процесса, приводящих к достижению определенной цели. Тем не менее, задачу управления можно ставить как задачу нахождения хотя бы одного из возможных способов достижения поставленной цели. Но такая постановка вопроса обычно бывает недостаточной. Следует вести речь о множестве решений и выбрать то из них, которое с некоторой точки зрения является наилучшим [1, с.116].

Пусть имеется 6 вариантов внедрения ИС, которые характеризуются двумя параметрами надежность (безразмерная величина характеризующаяся вероятностью частоты отказов системы) и время (дни), данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные для задачи линейного программирования

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | C | D | E | F | G | H | I |
| 3 | **Параметры внедрения** | **Варианты внедрения** | | | | | |
| 4 | **с дублированием работы старым способом** | | | **без дублирования работы старым способом** | | |
| 5 | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 6 | **Надежность** | 0,99 | 0,70 | 0,95 | 0,68 | 0,56 | 0,64 |
| 7 | **Время** | 140 | 100 | 120 | 140 | 100 | 120 |

Варианты внедрения:

- первый последовательный, второй параллельный, третий комбинированный с дублированием работ старым способом;

- четвертый последовательный, пятый параллельный, шестой комбинированный без дублирования.

Для выбора варианта следует применять критерий, который должен характеризовать обобщенные свойства каждого варианта, при этом выбранный критерий должен:

1) учитывать относительную важность каждого параметра с помощью коэффициента веса;

2) обеспечивать действия с параметрами различной размерности, т.е. следует предусмотреть нормирование по исходному заданному значению;

3) улучшение желательных параметров должно увеличивать критерий, а ухудшение должно снижать;

4) должен быть одноэкстремальным, вычисляемым, единственным.

Для этих целей лучше всего подходит целевая функция, которая имеет вид:

(1)

где α1, α2 – коэффициенты веса, α принадлежит интервалу [0;1];

R – надежность внедрения;

t – время внедрения;

Rmax, tmax – нормирующие значения надежности и времени соответственно.

За нормирующее значение принимают разность конечных значений диапазона измерения.

Зависимость формулы (1) обеспечивает увеличение критерия при повышении надежности и изменении времени сравниваемых вариантов, следовательно лучшим является вариант, для которого значение К будет наибольшим:

max К = max {К1, К2, К3} (2)

Относительная важность параметров оценивается коэффициентами веса. Рассмотрим значения критерия для трех случаев:

1) когда организации важна только надежность α1 = 1, α2 = 0;

2) одинаково важны оба параметра α1 = α2 = 0,5;

3) важно только время α1 = 0, α2 = 1.

.

Значения критерия Кi применительно к этим трем случаям для шести сравниваемых вариантов рассчитываются по формуле (1) и имеют следующие результаты, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты расчета

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
| 11 | **Случай** | **α1** | **α2** | **Варианты внедрения** | | | | | |
| 12 | **с дублированием работы старым способом** | | | **без дублирования работы старым способом** | | |
| 13 | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 14 | **1** | 1 | 0 | 2,30 | 1,63 | 2,21 | 1,58 | 1,30 | 1,49 |
| 15 | **2** | 0,5 | 0,5 | -0,60 | -0,44 | -0,40 | -0,96 | -0,60 | -0,76 |
| 16 | **3** | 0 | 1 | -3,50 | -2,50 | -3,00 | -3,50 | -2,50 | -3,00 |

Расчет целевой функции Ki представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Расчет целевой функции Ki

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
| 11 | **Случай** | **α1** | **α2** | **Варианты внедрения** | | | | | |
| 12 | **с дублированием работы старым способом** | | | **без дублирования работы старым способом** | | |
| 13 | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 14 | **1** | 1 | 0 | =$D$14\*D6/$L$5-$E$14\*D7/$L$6 | =$D$14\*E6/$L$5-$E$14\*E7/$L$6 | =$D$14\*F6/$L$5-$E$14\*F7/$L$6 | =$D$14\*G6/$L$5-$E$14\*G7/$L$6 | =$D$14\*H6/$L$5-$E$14\*H7/$L$6 | =$D$14\*I6/$L$5-$E$14\*I7/$L$6 |
| 15 | **2** | 0,5 | 0,5 | =$D$15\*D6/$L$5-$E$15\*D7/$L$6 | =$D$15\*E6/$L$5-$E$15\*E7/$L$6 | =$D$15\*F6/$L$5-$E$15\*F7/$L$6 | =$D$15\*G6/$L$5-$E$15\*G7/$L$6 | =$D$15\*H6/$L$5-$E$15\*H7/$L$6 | =$D$15\*I6/$L$5-$E$15\*I7/$L$6 |
| 16 | **3** | 0 | 1 | =$D$16\*D6/$L$5-$E$16\*D7/$L$6 | =$D$16\*E6/$L$5-$E$16\*E7/$L$6 | =$D$16\*F6/$L$5-$E$16\*F7/$L$6 | =$D$16\*G6/$L$5-$E$16\*G7/$L$6 | =$D$16\*H6/$L$5-$E$16\*H7/$L$6 | =$D$16\*I6/$L$5-$E$16\*I7/$L$6 |

Из таблицы 3 можно сделать вывод, что наибольшее значение критерия К зависит не только от параметров варианта (R и t), но и от принятых коэффициентов веса.

Для первого случая, когда организации важна только надежность наилучшим вариантом оказался первый вариант, то есть последовательный метод с дублированием работ старым способом.

Для второго случая, когда организации одинаково важны оба параметра наилучшим вариантом оказался третий вариант, то есть комбинированный метод с дублированием работ старым способом.

Для третьего случая, когда для организации важно только время наилучшим вариантом оказался второй вариант, то есть параллельный метод с дублированием работ старым способом.

При внедрении информационной системы «АЦК – Планирование» в администрации муниципального образования одинаково важны надежность и время, поэтому внедрение будет осуществляться комбинированным методом с дублированием работ старым способом. Так как система предназначена для организации и комплексной автоматизации процесса планирования бюджета муниципального образования на очередной финансовый год и трехлетний период в соответствии с действующим законодательством и ходом бюджетной реформы в стране. Итак, после того как были определены вариант и метод внедрения информационной системы «АЦК – Планирование», следующим шагом будет стоимостный анализ внедрения информационной системы «АЦК – Планирование».

Стоимостный анализ (Activity Based Costing, ABC) представляет собой соглашение об учете, используемое для сбора затрат, связанных с работами, с целью определить общую стоимость процесса. Стоимостный анализ основан на модели работ, потому что количественная оценка невозможна без детального понимания процесса.

Для того чтобы определить стоимость внедрения информационной системы «АЦК – Планирование» выполняется стоимостной анализ данных моделей.

Время выполнения работ по внедрению информационной системы составит в среднем четыре месяца, разбиение времени для трех основных этапов представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Время выполнения работ по внедрению

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **этапа** | **Название этапа** | **Время** |
| 1 | Проведение подготовительных работ | 30 дней |
| 2 | Установка и внедрение Системы | 30 дней |
| 3 | Передача Системы в эксплуатацию | 60 дней |

Далее происходить разбиение времени на каждую работу экспертным путём.

Роли, которые выполняет каждый из участников группы в процессе внедрения, сведены в таблицу 5.

Таблица 5 – Роль участников группы внедрения

|  |  |
| --- | --- |
| **Должность** | **Роль и вопросы** |
| 1 | 2 |
| Руководитель производственного центра | Вопросы, связанные с ходом выполнения работ, которые не могут быть решены М.  Координация работ М и группы разработки. Решение ключевых вопросов используемых технологий. |
| Методист | Методическое обеспечение проекта:  - ключевые встречи с сотрудниками ФО;  - порядок внедрения;  - курирование соблюдения и изменения плана-графика работ;  - обеспечение документацией;  - подписание актов завершения этапов Контракта;  - информирование о ходе внедрения;  - формирование и поддержка в актуальном состоянии базы данных документов по объекту. |
| Специалист по внедрению | Техническое обеспечение работ внедрения:  - сбор начальных данных и подготовка проекта ТО;  - обучение по работе с программным обеспечением АФО;  - разворачивание системы совместно с АФО;  - обучение пользователей работе с программным обеспечением;  - запуск программного обеспечения в опытную эксплуатацию;  - регулярные отчеты методисту;  - ежедневные консультации с методистом;  - участие в совещаниях ГВ;  - ответственность за соблюдение плана-графика работ. |
| Руководитель Финансового органа | - общее руководство проектом;  - контроль РГВ;  - еженедельное совещание о ходе внедрения;  - принятие решений о подготовке всех видов обеспечения системы;  - руководство подготовкой технической базы;  - руководство подготовкой кадров;  - подготовка регламентов работы;  - руководство запуском системы в опытную эксплуатацию;  - руководство ходом опытной эксплуатации;  - руководство переводом системы в промышленную эксплуатацию. |

Продолжение таблицы 5

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Руководитель группы внедрения | - оперативное руководство ГВ;  - ответственность за ход внедрения;  - ежедневные планерки с членами ГВ, СВ и необходимыми специалистами;  - координация подразделений ФО;  - еженедельные отчеты РФО о ходе внедрения;  - взаимодействие с М;  - ежедневная работа с СВ;  - руководство разработкой ТО и соруководство разработкой ТЗ;  - руководство организацией компьютерного класса для обучения и составлением графика проведения обучения пользователей с отрывом от основной деятельности;  - руководство и персональная ответственность за ввод и выверку начальных данных;  - контроль состава, содержания и корректности данных пакета отчетных форм системы;  - курирование соблюдения и изменения плана-графика работ; ответственность за соблюдение плана-графика работ. |
| Группа внедрения:  Руководители подразделений Финансового органа | - организация сбора анкетных данных;  - участие в подготовке ТО;  - руководство внедрением в подразделении;  - организация обучения сотрудников подразделения работе с программным обеспечением;  - подготовка, ввод и контроль исходных данных;  - ежедневная выверка данных в компетенции подразделения; |
| Администратор системы | Успешное прохождение обучения на АФО по работе с программным обеспечением у специалистов исполнителя.  Исполнение внедрения:  - распределение прав доступа, сборка и редактирование рабочих мест пользователей;  - установка рабочих мест;  - установка серверных компонент;  - сбор пожеланий к программному обеспечению, их систематизация, фильтрация и попытка решения штатными средствами программы;  - обучение работе с программным обеспечением пользователей на местах;  - мониторинг эксплуатации;  - поддержка пользователей;  - руководство ТФО и ПФО в части АСУ;  - контроль за обучением ТФО работе с программным обеспечением;  - контроль за обучением ПФО работе с программным обеспечением;  - ежедневное взаимодействие с СВ и РГВ;  - регулярное взаимодействие с М; |

Продолжение таблицы 5

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Технический специалист ФО по техническому обеспечению | - успешное прохождение обучения на ТФО работе с программным обеспечением.  - подготовка технических средств.  - поддержание комплекса технических средств в рабочем состоянии.  -ежедневное взаимодействие с АФО. |
| Технический специалист ФО по программному обеспечению | - успешное прохождение обучения на ПФО работе с программным обеспечением;  - подготовка программного обеспечения (системного и прикладного) на рабочих местах;  - поддержание программного комплекса в рабочем состоянии;  - ежедневное резервное копирование;  - ежедневное взаимодействие с АФО. |

Состав участников группы внедрения:

1) со стороны заказчика:

- руководитель финансового органа (РФО);

- руководитель группы внедрения (РГВ);

- группа внедрения в составе руководителей подразделений финансового органа (ГВ);

- администратор системы (АФО);

- технический специалист финансового органа по техническому обеспечению (ТФО);

- технический специалист финансового органа по программному обеспечению (ПФО).

2) со стороны правообладателя:

- руководитель Производственного центра (РПЦ);

- методист (М);

- специалист по внедрению (СВ).

*Внедрение в организации любой информационной системы считается актуальным и обоснованным только в том случае, если помимо прочих выгод от ее применения, программный продукт приносит определенный экономический эффект и окупается за определенный, конечный период времени.* Поэтому важной составляющей внедрения ИС «АЦК – Планирование» является экономическое обоснование проектных решений.

Информационная система «АЦК – Планирование» оптимизирует и автоматизирует работу по планированию бюджета, освобождая сотрудников финансовых органов, распорядителей и получателей бюджетных средств, прочих организаций, задействованных в процессе планирования бюджета, от работы над технической частью бюджетного планирования, позволяя больше времени уделить анализу прогнозируемых показателей бюджета. Как следствие, облегчается управление процессом планирования и повышает его качество.

Система используется для автоматизации всех структурных подразделений финансового органа (ФО), включая его территориальные подразделения, РБС и ПБС.

Система предусматривает возможность информационного взаимодействия ФО с органами Федерального казначейства и учреждениями банков, в которых открыты счета ФО, РБС и ПБС.

В рамках настоящего типового примера для практического занятия № 7 оценка проводится на примере сравнения внедрения ИС «АЦК – Планирование», с системой АИС «Прогноз и планирование бюджета» от компании НПО «Криста».

Выбор программного решения компании НПО «Криста» в качестве сравнения, обусловлен наличием большого количества положительных примеров и опыта внедрения данного продукта для аналитических целей в других IT-проектах, а, следовательно, и наличия большого количества отзывов о работе системы.

Для обоснования экономической эффективности внедрения информационной системы в данном случае будет произведен расчет обобщающих показателей экономической эффективности, а именно: годового экономического эффекта от внедрения программного продукта и расчетного коэффициента эффективности капитальных затрат.

Годовой экономический эффект рассчитывается по следующей формуле

 (3)

где Эгод - годовая экономия (или годовой прирост) (руб.);

К - единовременные затраты (руб.);

Ен - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, который представляет собой минимальную норму эффективности капитальных вложений, ниже которой они не целесообразны. Значение Ен принимается равным ставке рефинансирования Центрального Банка Российской Федерации, которая на момент оценки согласно [3] составляла 8,25%.

Коэффициент эффективности капитальных затрат – представляет собой отношение годовой экономии (годового прироста прибыли) к капитальным затратам на внедрение системы информационной системы:

 (4)

Срок окупаемости вложений в программное средство представляет собой отношение капитальных затрат на внедрение к годовой экономии (годовому приросту прибыли) и рассчитывается по формуле

 (5)

Годовая экономия составит разницу между эксплуатационными расходами на внедрение ИС **«**АЦК – Планирование» и сравниваемого альтернативного варианта – системы АИС «Прогноз и планирование бюджета»



Годовой экономический эффект в соответствии с формулой (3) составляет



Коэффициент эффективности капитальных затрат в соответствии с формулой (4)

.

Проект считается эффективным, если выполняется условие: Ер>Ен, так как 0,35>0,0825, следовательно, внедрение информационной системы «АЦК – Планирование» экономически выгодно.

Срок окупаемости капитальных затрат на внедрение программного средства в соответствии с формулой (5) составит



**Экономическая интерпретация результатов расчета для типового примера**

Проект считается нецелесообразным, если срок его окупаемости более 3 лет, в соответствии с [2]. У разрабатываемого проекта срок окупаемости составляет два года и восемь месяцев, что позволяет говорить об экономической целесообразности разработки, а внедрение информационной системы «АЦК – Планирование» считать экономически эффективными и выгодными.

Таким образом, годовая экономия от внедрения информационной системы «АЦК – Планирование» составит 157333,68 рублей, годовой экономический эффект 120431,89 рублей, срок окупаемости продукта 2 года 9 месяцев, коэффициент эффективности капитальных затрат 0,35>0,0825 (Ер>Ен), что позволяет говорить об экономической целесообразности внедрения и считать его экономически эффективным и выгодным.

В настоящем примере были выбраны вариант и метод внедрения при помощи решения задачи линейного программирования. В результате чего выявили, что внедрение будет осуществляться комбинированным методом с дублированием работ старым способом. Для внедрения информационной системы было проведено обоснование ее экономической эффективности. Рассчитанные показатели позволяют говорить об экономической целесообразности, эффективности и выгоде внедрения информационной системы автоматизации бюджетного планирования.

***Список использованных источников***

1 Кудрявцев Е. М. MS Project Standard. Методы сетевого планирования и управления проектом: Учебное пособие. М.: ДМК Пресс, 2005.-239 с.

2 Вендров А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем: Учебник.-М.: Финансы и статистка, 2005.-544 с.

3 Банк России [Электронный ресурс]: официальный сайт Банка России.- Режим доступа: http://www.cbr.ru/.– Загл. с экрана.