

# Оценка эффективности ИТ- проектов

Выполнил: студент IV курса АSEM, группы СIB-992  
Жека Александр

## Введение

Проекты автоматизации систем управления предприятием – весьма дорогостоящее удовольствие, которое может себе позволить не каждое предприятие. Если же руководитель готов выложить кругленькую сумму за корпоративную информационную систему, то он хочет знать, какой будет отдача от его вложений. Руководитель стремится рассматривать автоматизацию не как затраты, а как инвестиции, а проект автоматизации – как инвестиционный проект, который характеризуется не только затратной, но и доходной частью. И если затраты на реализацию проекта посчитать относительно несложно (затраты на «коробку», на услуги консультантов, на отвлечение специалистов предприятия от их основной деятельности и пр.), то доходы от проекта оцениваются весьма неоднозначно. Поэтому, именно расчет эффективности от внедрения информационных проектов и является основной задачей, которой посвящен данный доклад.

Помимо инвестиционной привлекательности, информационный проект должен соответствовать стратегии развития предприятия. Ведь внедрение корпоративной информационной системы является элементом ИТ-стратегии предприятия, которая должна соответствовать (как минимум – не должна противоречить!) корпоративной стратегии предприятия.

ИТ-проект не просто должен соответствовать стратегии развития. Он должен присутствовать в оперативном плане компании и на уровне бюджетов. От того, насколько последовательно стратегия переходит в тактику, зависит успех проекта.

## Вопросы, возникающие у менеджмента ИТ-проекта:

- *Какие средства затрачиваются на ИТ?*
- *Оптимальны ли они для бизнеса?*
- *Насколько хорошо работает ИТ служба по сравнению с другими?*
- *Как управлять инвестированием в ИТ?*
- *Как выбрать направления развития ИТ инфраструктуры?*
- *Как обосновать ИТ бюджет?*
- *Как доказать эффективность существующей ИС и ИТ службы?*
- *Какова оптимальная структура ИТ службы?*
- *Сколько должен стоить аутсорсинговый контракт?*
- *Как оценить эффективность нового ИТ-проекта?*

## Задачи оценки эффективности ИТ – проекта

- *Оценить текущий уровень инвестиций в ИТ и его адекватность бизнесу*
- *Обеспечить управляемость процессом инвестирования в ИТ (планирование, оценка, контроль, завершение)*

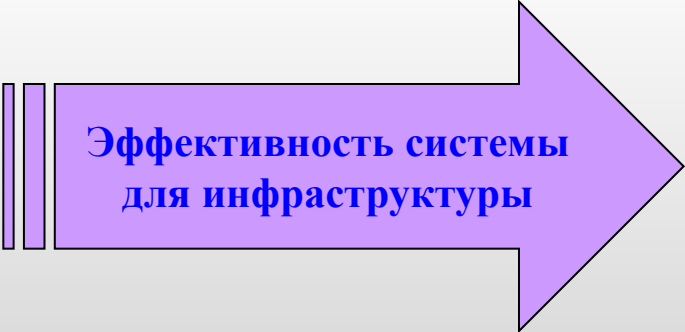
# Критерии эффективности ИТ



Эффективность системы  
для бизнеса

## Ключевые параметры:

- Снижение производственных затрат
- Увеличение доходов
- Производственный эффект
- Организационный эффект



Эффективность системы  
для инфраструктуры

## Ключевые параметры:

- Оптимизация затрат на аппаратные средства и ПО
- Оптимизация затрат на операции сервисного обслуживания
- Оптимизация затрат на администрирование и обучение
- Оптимизация затрат на операции конечного пользователя

# Что такое экономическая эффективность?

Это соотношение между получаемыми результатами производства – продукцией и материальными услугами, с одной стороны, и затратами труда и средств производства – с другой.

**Экономическая Эффективность (ЭЭ)** оценивается с помощью группы показателей *общей (абсолютной) и сравнительной эффективности.*

**Общая эффективность** отражает соотношение затрат и дохода или прибыли на лей вложений, при реализации принятого к внедрению варианта новой техники. Определяется с помощью *фондоотдачи, рентабельности фондов, затрат на лей реализации* и др.

**Сравнительная эффективность** отражает экономию затрат, получаемую при реализации наилучшего варианта новой техники по сравнению с техникой, принятой за базу. Характеризуется *приведенными затратами, сроком окупаемости дополнительных капитальных вложений, экономическим эффектом новой техники.*

Между показателями *общей* и *сравнительной эффективности* существует четкое разграничение. Первые используются для технико-экономического анализа имеющихся вариантов и оценки экономических последствий реализации наилучшего из них; вторые служат для выбора наилучшего варианта новой техники и определения величины экономического эффекта от его реализации.

## Показатели сравнительной эффективности

Наилучший вариант новой техники отбирается на основе критерия *минимума приведенных затрат*:

$$Z_{\min} = (C_i + E_n * K_i) * A_i$$

,где  **$Z_{\min}$**  – приведенные затраты производства годового объема продукции или работы при использовании наилучшего варианта новой техники в леях;

**$C_i$**  и  **$K_i$**  – соответственно удельные (на единицу продукции или работы) себестоимость и капитальные вложения по  $i$ -тому варианту новой техники в леях;

**$A_i$**  – годовой объем продукции или работы в натуральных единицах;

**$E_n$**  – нормативный коэффициент ЭЭ капитальных вложений, принимается единым для различных отраслей и производств –  **$E_n=0,15$**

*Приведенные затраты* можно охарактеризовать как *полную экономическую себестоимость*, которая учитывает дополнительные потери, возникающие в связи с отвлечением капитальных вложений из экономического оборота (величина  **$E_n * K$** )

Одна из разновидностей критерия минимума приведенных затрат – показатель *срока окупаемости дополнительных капитальных вложений*. При сравнении вариантов новой техники на основе этого показателя ставится условие: его значение не должно превышать *нормативного срока окупаемости*. Под последним обычно понимают величину, обратную нормативному коэффициенту ЭЭ.

*Расчетный срок окупаемости дополнительных капитальных вложений ( $T_p$ )* определяется по формуле:

$$T_p = \frac{K_2 - K_1}{C_1 - C_2} = \frac{\Delta K}{\Delta C} < T_n$$

, где  **$K_1$  и  $K_2$**  – капитальные вложения по сравниваемым вариантам;

**$C_1$  и  $C_2$**  – себестоимость по сравниваемым вариантам;

**$\Delta K$**  – дополнительные капитальные вложения;

**$\Delta C$**  – годовая экономия за счет снижения себестоимости продукции при реализации более капиталоемкого варианта;

**$T_n$**  – нормативный срок окупаемости,  **$T_n = 1/E_n$**

На основе сравнения приведенных затрат по базовой и новой технике определяют синтетический показатель сравнительной эффективности – *экономический эффект новой техники*.

Этот показатель имеет несколько видов:

- 1) Эффект годового выпуска продукции (работ), производимой с помощью единицы новой техники ( $\mathcal{E}_1^{\text{год}}$ );
- 2) Эффект годового выпуска новой техники за 1 год её службы ( $\mathcal{E}_A^{\text{год}}$ );
- 3) Эффект годового выпуска новой техники за весь срок её службы ( $\mathcal{E}_A^T$ );
- 4) Среднегодовой эффект новой техники ( $\mathcal{E}_A^{\text{ср}}$ );
- 5) Интегральный эффект новой техники ( $\mathcal{E}_\Sigma$ ).

Рассмотрим формулы определения вышеперечисленных показателей:

$$1) \mathcal{E}_1^{\text{год}} = (Z_1 - Z_2) * A_2$$

, где  $\mathcal{E}_1^{\text{год}}$  – эффект годового выпуска продукции (работ), производимой с помощью единицы новой техники в леях;

$Z_1$  и  $Z_2$  – приведенные затраты на единицу продукции, производимой с помощью базовой и новой техники в леях ;

$A_2$  – годовой выпуск продукции, производимой с помощью единицы новой техники в натуральных единицах



$$2) \quad \mathfrak{E}_A^T = \left[ 3_1 * \frac{B_2}{B_1} * \frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n} + \frac{(I_1 - I_2) + E_n (K_1' - K_2')}{P_2 + E_n} - 3_2 \right] * A_2$$

, где  $3_1$  и  $3_2$  – приведенные затраты на единицу соответственно базового и нового средств труда в леях;

$\frac{B_2}{B_1}$  – коэффициент учета роста производительности на единицу нового средства по сравнению с базовым;

$B_1$  и  $B_2$  – годовые объемы продукции (работ), производимой при использовании единицы соответственно базового и нового средств труда в натуральных единицах;

$\frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n}$  – коэффициент учета изменения срока службы или долговечности нового средства труда по сравнению с базовым;

$P_1$  и  $P_2$  – доли отчислений на полное восстановление (реновацию) базового и нового труда;

$\frac{(I_1 - I_2) + E_n (K_1' - K_2')}{P_2 + E_n}$  – экономия потребителя на текущих издержках по эксплуатации и отчислениях от сопутствующих капитальных вложений за весь срок службы нового средства труда по сравнению с базовым в леях;

$K_1'$  и  $K_2'$  – сопутствующие капитальные вложения потребителя (без учета стоимости рассматриваемых средств труда) при использовании базового и нового средств труда в расчете на объем продукции, производимой с помощью нового средства труда (в леях);

$I_1$  и  $I_2$  – годовые эксплуатационные издержки потребителя при использовании им базового и нового средств труда в расчете на объем продукции (работы), производимой с помощью нового средства труда, в леях.

В этих издержках учитывается только часть амортизации, предназначенная на капитальный ремонт средств труда, т.е. не учитывается реновация, а также амортизационные отчисления по сопутствующим капитальным вложениям потребителя;

$A_2$  – годовой объем пр-ва новых средств труда в расчетном году в натуральных единицах

Также существует хозрасчетная модификация показателя экономического эффекта новой техники – *показатель экономической чистой прибыли (М)*:

$$M = C - (C + E_n * K)$$

, где  $C$  – цена единицы продукции

При определении *хозрасчетного эффекта* необходимо, чтобы в качестве  $C$  использовался т.н. верхний уровень цены, отличающийся от обычной отпускной цены на величину экономического эффекта новой техники ( $\Delta^T_A$ ). Поскольку в существующей практике хозрасчета цены рассчитываются иначе, *хозрасчетный эффект новой техники* определяется по разности чистых прибылей:

$$\Delta M = [C_2 - (C_2 + E_n K_2)] - [C_2 - (C_1 + E_n K_1)] .$$

## Показатели общей эффективности

- 1) Отношение прироста годового объема национального дохода (чистой продукции) ( $\Delta D$ ) при заданной его вещественной структуре (кроме перспективных планов) в сопоставимых ценах к вызвавшим этот прирост капитальным вложениям:

$$\mathcal{E}_{\text{к.н.д.}} = \frac{\Delta D}{K}$$

- 2) Отношение прироста чистой продукции (нормативной)  $\Delta \text{ЧП}$  за год к капитальным вложениям, вызвавшим этот прирост:

$$\mathcal{E}_{\text{к.ч.п.}} = \frac{\Delta \text{ЧП}_H}{K}$$

- 3) Рентабельность капитальных вложений ( $\mathcal{E}_{\text{к.р.}}$ ):

- 4) Отношение прибыли к капитальным вложениям:

$$\mathcal{E}_{\text{к.п.}} = \frac{Ц - С}{K}$$

, где **К** – сметная стоимость строящегося объекта (капитальные затраты по осуществлению мероприятия, программ, технико-экономические проблемы);

**Ц** – годовой выпуск продукции (по плану) в оптовых ценах предприятия (без налога с оборота);

**С** – себестоимость годового выпуска продукции

# Определение ЭЭ создания и развития ИТ-проектов

Различают *абсолютную(общую)* и *сравнительную ЭЭ* создания ИТ-проектов.

Абсолютная ЭЭ создания характеризуется отношением результата (экономии), который образуется в экономике за счет совершенствования системы управления (СУ) при использовании в контуре управления ИТ-проектами, ко всем единовременным затратам, вызвавшим этот результат.

Основными показателями абсолютной ЭЭ создания ИТ-проектов явл.:

- *Коэффициент ЭЭ единовременных затрат на создание ИТ-проекта*

$$E_P = \frac{\mathcal{E}_Г}{K}$$

- *Срок окупаемости единовременных затрат на создание ИТ-проекта*

$$T = \frac{\mathcal{E}_Г}{K}$$

, где  $\mathcal{E}_Г$  – годовая экономия, образующаяся в экономике за счет совершенствования СУ при использовании ИТ-проектов;

$K$  – единовременные затраты на создание ИТ-проекта.

Использование единовременных затрат на создание (развитие) ИТ-проекта считается эффективным, если величина  $E_P$  не меньше *среднеотраслевого нормативного коэффициента эффективности капитальных вложения в вычислительную технику (ВТ)*  $E_{HBT}^C$ :  $E_P \geq E_{HBT}^C$

Величина  $E_{HBT}^C$  определяется по формуле:

$$E_{HBT}^C = \sum_{i=1}^B E_b Q_b$$

, где  $E_b$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений в ВТ для  $b$ -й отрасли;

$Q_b$  – доля объема работ для  $b$ -й отрасли в общем объеме работ ИТ-проекта;

$B$  – количество отраслей экономики, обслуживаемых ИТ-проектом.

Величина  $Q_b$  определяется по формуле:

$$Q_b = \frac{V_b}{V}$$

, где  $V_b$  – объем реализованных ИТ-проектом услуг для  $b$ -й отрасли в стоимостном выражении;

$V$  – общий объем реализованных ИТ-проектом услуг в стоимостном выражении

Величина годовой экономии  $\mathcal{E}_Г$  определяется в виде суммы годовых экономий, получаемых как в сфере производства, так и в сфере управления:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_П + \mathcal{E}_У = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{Пi} + \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{Уi}$$

, где  $\mathcal{E}_{Пi}$  – экономия, получаемая в сфере производства у  $i$ -го абонента – пользователя услуг ИТ-проекта;

$\mathcal{E}_{Уi}$  – экономия в сфере управления у  $i$ -го абонента – пользователя услуг ИТ-проекта;

Выявление экономии в сфере производства – это крайне сложный вопрос. Источниками, обеспечивающими получение экономии, являются улучшение использования трудовых и материальных ресурсов, производственных мощностей, повышение качества продукции и т.п. Экономия, в связи с использованием абонентами более качественной информации, получаемой от ИТ-проекта, выражается в след. элементах:

- Увеличение массы прибыли за счет роста объема производства или услуг;
- Экономия от снижения затрат на сырьё и материалы, топливо и энергию;
- Экономия по фонду оплаты труда (с отчислениями на соцстрах) производственных рабочих;
- Экономия за счет уменьшения потерь от брака и сокращения непроизводственных расходов;

- Сокращение условно-постоянных расходов на содержание и эксплуатацию оборудования;
- Экономия затрат на подготовку и освоение производства;
- Экономия, обусловленная высвобождением производственных фондов;
- Экономия от повышения качества продукции и т.д.

Основная трудность расчета элементов экономии в сфере производства заключается в нахождении коэффициентов, определяющих изменения экономических показателей абонентов в результате использования услуг ИТ-проекта. Коэффициенты определяются на основе анализа влияния автоматизации управленческого труда на конкретные резервы улучшения хозяйственной деятельности абонентов; этот расчет выполняется обычно на уровне экспертных оценок. При этом следует иметь в виду, что на ИТ-проект может быть отнесена только часть эффекта, получаемого в результате совершенствования управления на предприятиях-пользователях.

Величина годовой экономии в сфере управления  $\mathcal{E}_y$  определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_y = \sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{yi} = \sum_{i=1}^n C_{CTi} - \left( \sum_{i=1}^n C_{Hi} + C_{IT-проекта} \right)$$

, где  $C_{CTi}$ ,  $C_{Hi}$  – годовые текущие затраты у  $i$ -го абонента-пользователя услуг ИТ-проекта на решение задач управления, соответственно в условиях отсутствия и функционирования ИТ-проекта;

$C_{IT-проекта}$  – годовые текущие затраты ИТ-проекта.

Величина текущих затрат ИТ-проекта определяется в виде суммы затрат по элементам или статьям расходов:

$$C_{Hi} = \sum_{g=1}^G C_{Hig} + C_{Hip} + C_{Hia}$$

, где  $C_{Hig}$ ,  $C_{hip}$  – соответственно годовые текущие затраты абонента на обслуживание  $g$ -го устройства, выполнение немеханизированных (ручных) работ, арендную или поразговорную плату за пользование каналами связи;

$G$  – количество видов устройств, используемых абонентами.

Величина единовременных затрат на создание ИТ-проекта определяется по формуле:

$$K = K_{np} + K_{кв}$$

, где  $K_{np}$  – предпроизводственные затраты, необходимые для создания ИТ-проекта (решения задач абонентов);

$K_{кв}$  – капитальные вложения в ВТ и др. оборудование, здания и сооружения при создании ИТ-проекта.



**Сравнительная ЭЭ создания ИТ-проекта** – позволяет сопоставлять несколько вариантов реализации технологии обработки информации на базе ВЦ и используется в основном при выборе вариантов создания и развития ИТ-проектов. Критерием сравнительной ЭЭ развития ИТ-проекта является минимум приведенных затрат на обработку данных в условиях приведения сравниваемых вариантов в сопоставимый вид по всем основным признакам (составу и объему обрабатываемой и результатной информации, срокам обработки данных, точности и достоверности информации).

Основными показателями **сравнительной ЭЭ создания ИТ-проектов** являются:

- Дополнительные единовременные затраты на создание ИТ-проекта

$$K_D = K_{cp} - K_{\bar{6}}$$

- Годовая экономия (годовой прирост прибыли), получаемая в результате функционирования ИТ-проекта;

$$\mathcal{E}_{гс} = (C_{\bar{6}} - C_{cp}) + C_{пс}$$

- Коэффициент ЭЭ дополнительных единовременных затрат на создание ИТ-проекта

$$\mathcal{E}_{PC} = \frac{\mathcal{E}_{гс}}{K_D}$$

- Срок окупаемости дополнительных единовременных затрат на создание ИТ-проекта

$$T_c = \frac{K_D}{\mathcal{E}}$$

- Годовой экономический эффект

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{ГС} - K_D * E_H$$

, где  $K_{CP}$  – единовременные затраты в сравниваемом варианте;

$K_б$  – единовременные затраты в базовом варианте;

$C_б$  – годовые текущие (эксплуатационные) затраты на обработку информации в базовом варианте;

$C_{cp}$  – годовые текущие (эксплуатационные) затраты на обработку информации в сравниваемом варианте;

$\mathcal{E}_{ПС}$  – годовая экономия в сфере производства, получаемая в связи с использованием более качественной информации (в сравниваемом варианте в сопоставлении с базовым);

$E_H$  – единый нормативный коэффициент ЭЭ капитальных вложений на внедрение новой техники.

Если *дополнительные единовременные затраты* получают со знаком “–”, они переименуются на показатель “экономия единовременных затрат” (учитываемый без знака “–”). В этих случаях  $E_{PC}$  и  $T_C$  не рассчитываются.

Единовременные затраты на создание ИТ-проекта обычно предлагается вычислять как сумму следующих элементов:

- Расходы на проектирование задач, внедрение частичной обработки данных;
- Затраты на основные технические средства(включая транспортные расходы) ИТ-проекта и абонентских пунктов;
- Затраты на вспомогательные технические средства и оборудование средства (включая транспортные расходы) ИТ-проекта и абонентских пунктов;
- Затраты на монтаж и наладку технических средств;
- Затраты на строительство и сооружение зданий ИТ-проекта и абонентских пунктов.

Годовые текущие(эксплуатационные) затраты на обработку информации в ИТ-проекте и абонентских пунктах рассчитываются как сумма следующих слагаемых:

- Основная и дополнительная зарплата персонала;
- Отчисления на соцстрах;
- Амортизация технических средств и вспомогательного оборудования;
- Расходы на текущий ремонт и содержание технических средств и оборудования (затраты на запчасти и вспомогательные материалы, оплата услуг специализированной организации по техническому обслуживанию ВТ);
- Амортизация зданий и сооружений;

- Расходы на текущий ремонт и содержание зданий и сооружений;
- Затраты на электроэнергию, потребляемую оборудованием и расходуемую на освещение;
- Расходы на основные материалы (носители информации);
- Расходы на аренду и содержание каналов связи (на передачу данных между ВЦ и абонентами) и прочие расходы.

## Определение ЭЭ функционирования ИТ-проектов

*ЭЭ функционирования ИТ-проекта* следует рассматривать в следующих аспектах:

- с позиций ВЦ как хозрасчетной единицы (при оценке эффективности ИТ-проекта в целом);
- с точки зрения анализа ИТ-проекта (по отдельным показателям для оценки эффективности использования ресурсов ИТ-проекта).

Основными показателями *хозрасчетной ЭЭ* работы ИТ-проекта являются:

- *Общая(балансовая) прибыль( $\Pi_o$ )*
- *Общая рентабельность( $R_o$ )*
- *Рентабельность продукции( $R$ )*

## Общая(балансовая) прибыль( $\Pi_o$ )

$$\Pi_o = V - C_{\text{ИТ-проекта}}$$

$$V = \sum_{j=1}^J V_j^H \cdot Ц_j$$

, где  $V$  – объем реализации выполненных ИТ-проектом услуг в стоимостном выражении;

$V_j^H$  – объем выполненных услуг в разрезе  $j$ -той услуги в натуральных единицах (время, штуки и т.д.)

$Ц_j$  – отпускная цена за предоставленную  $j$ -ю услугу;

$C_{\text{ИТ-проекта}}$  – годовые производственные затраты ИТ-проекта(полная себестоимость).

Общая рентабельность( $R_o$ ) – отношение общей балансовой прибыли ( $\Pi_o$ ) к среднегодовой стоимости ОПФ ( $\Phi$ )

$$R_o = \frac{\Pi_o}{\Phi}$$

Рентабельность продукции( $R$ )

$$R = \frac{\Pi_o}{C_{\text{ИТ-проекта}}}$$

Основными показателями производственно-хозяйственной деятельности ИТ-проекта являются:

- *Объем реализации выполненных услуг ( $d$ )* – характеризует производственные текущие затраты ИТ-проекта на 1 лей реализованных услуг

$$d = \frac{C_{\text{ИТ-проекта}}}{V}$$

- *Производительность труда ( $Y$ )* – отношение объема реализованных услуг к среднесписочной численности работающих( $N$ )

$$y = \frac{V}{N}$$

- *Фондоотдача ( $F, F_a$ )* – отношение объема реализованных услуг с среднегодовой стоимости ОПФ( $\Phi$ ), а также с среднегодовой стоимости активной части ОПФ( $\Phi_a$ )

$$F = \frac{V}{\Phi}$$

$$F_a = \frac{V}{\Phi_a}$$

- *Степень использования средств ВТ* – для оценки используются следующие показатели:

– среднесуточная загрузка ЭВМ или другого оборудования:

$$T_{CP} = \frac{T_{\Phi}}{D}$$

где  $T_{\Phi}$  – количество фактически отработанных часов;  
 $D$  – количество календарных дней работы ЭВМ или другого оборудования в году.

– коэффициент мультипрограммности работы ЭВМ:

$$m = \frac{\sum_{q=1}^Q t_q}{T_{\Phi}}$$

где  $t_q$  – время прохождения одного задания от момента ввода до вывода;  
 $Q$  – количество заданий, пропускаемых в ЭВМ в мультипрограммном режиме.

- *Себестоимость услуг*

Оценка ЭЭ производственно-хозяйственной деятельности ИТ-проекта производится сопоставлением фактических и плановых значений основных показателей, а также сравнением темпов роста (снижения) показателей функционирования по сравнению с предыдущим периодом.

Выполнение плана по объему реализации выполненных услуг в стоимостном выражении определяется:

$$\delta V = \frac{V_{\Phi}}{V_{\Pi}} \geq 1$$

, где  $\Phi$  и  $\Pi$  – индексы, характеризующие, соответственно, фактическое и плановое значения показателя.

Выполнение плана по номенклатуре оказываемых услуг определяется сопоставлением плановых и фактически выполненных работ, включенных в договоры с абонентами.

Выполнение плана по производительности труда:

$$\delta Y = \frac{Y_{\Phi}}{Y_{\Pi}} \geq 1$$

Выполнение плана по снижению себестоимости услуг в целом по ИТ-проекту:

$$\delta d = \frac{d_{\Phi}}{d_{\Pi}} \leq 1$$

Выполнение плана по снижению себестоимости услуг в разрезе отдельных услуг:

, где  
оказание  $j$ -й услуги

$$\delta d_j = \frac{d_{j\Phi}}{d_{j\Pi}} \leq 1$$

услуги в стоимостном выражении

Здесь  $C_j$  – текущие затраты на

$$V_j^{d_j} = \frac{C_j}{V_j}$$

объем реализации  $j$ -й





## Косвенные ИТ-затраты(расходы)

Рассмотренные выше показатели представляли собой показатели ЭЭ, которые рассчитывались по прямым показателям ИТ-затрат. Таким образом были рассмотрены следующие виды прямых затрат:

- *капитальные затраты (оборудование и программное обеспечение (ПО)),*
- *расходы на управление информационными технологиями,*
- *расходы на техническую поддержку оборудования и ПО,*
- *расходы на разработку прикладного ПО внутренними силами,*
- *расходы на субдоговора,*
- *командировочные расходы,*
- *расходы на услуги связи,*
- *расходы на обучение, подготовку и переподготовку персонала,*
- *и некоторые другие группы расходов.*

Однако, существуют также и косвенные показатели ИТ-затрат, связанных с использованием информационных технологий.

# Классификация и соотношение ИТ-затрат (расходов)

## *Прямые затраты*

### **Капитальные**

#### **Оборудование/ИС оборудование**

- Серверы/клиенты/периферия/сеть
- Upgrades/Запасы/Резервы

#### **Программное обеспечение (ПО)**

- Офисные приложения и БД
- Бизнес- и технические приложения
- Инструментальные средства
- Программные средства обеспечения коллективной работы

#### **Программное обеспечение ИС**

- Управление сетью, системами, хранением и активами
- Управление сервисным обслуживанием
- ПО для обучения
- Тестирование/Другое

#### **Категории затрат**

- Расходуемые/амортизируемые
- Расходы на аренду

### **Оплата**

#### **Операции**

- Технические услуги: сервер/клиент/периферия/сеть
- Управление планированием /процессами
- Администрирование БД
- Service Desk (поддержка 0 и 1 уровня)

#### **Административные**

- Финансы и административные затраты
- ИС обучение
- Обучение конечных пользователей

### **Оплата**

- Управление аутсорсингом
- Контакты на сопровождение
- Контакты на поддержку

## *Косвенные затраты*

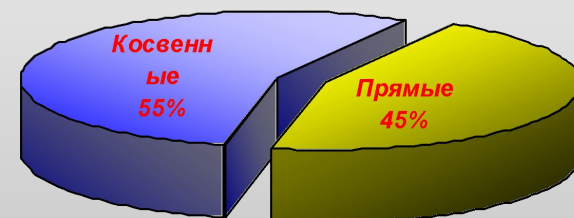
### **Операции**

#### **пользователей**

- Поддержка пользователя
- Нерегулярное обучение & самообучение
- Формальное обучение
- Управление данными и файлами
- Разработка приложений
- Показатель загрузки (необязательный)

### **Простои**

- Ежегодные затраты на простои



Среди показателей *косвенных ИТ-затрат* можно выделить две группы источников:

- ***Природа первой группы косвенных расходов*** кроется в том, что, если информационная система спроектирована плохо (например, большое время остановок сервера), то это вызывает непроизводительное расходование времени у пользователей (перерывы в работе) или даже потери в бизнесе компании. Как правило, косвенные расходы трудно определить напрямую. Однако их следует учитывать при проектировании информационных систем и организации технической поддержки. Следует различать плановое время неработоспособности и сверхнормативное.
- ***Природа второй группы косвенных расходов*** кроется в организационной стороне информационных технологий и состоит в том, что вследствие ненадлежащей поддержки со стороны штатных сотрудников информационных технологий их конечные пользователи внутри компании сами вынуждены заниматься вопросами восстановления работоспособности, самообучением и т.д., что также уменьшает производительное время их работы.

***Косвенные расходы находятся за рамками бюджетов на информационные технологии, однако, они могут играть существенную роль в оценке решений по проектам.***

Косвенные расходы по первой группе "Неработоспособность системы" могут быть рассчитаны по *методу определения производственных потерь*.

Косвенные расходы по второй группе "Непроизводительные усилия конечного пользователя, связанные с информационными технологиями" *определяются с помощью полевых и статистических исследований, включающий интервьюирование пользователей системы.*

# Функциональная и эффективная надежность ИТ

**Функциональная надежность** – это свойство ИТ выполнять свои функции при их изменении в пределах требований, обусловленных развитием соответствующих ИТ в течение заданного промежутка времени. Интервал времени, в течение которого должна быть обеспечена **функциональная надежность**, как правило, не превышает времени морального устарения действующих технических средств.

Для оценки функциональной надежности используется коэффициент эксплуатационной надежности:

, где  $P_{\phi}$  – функциональная составляющая безотказности ИТ;  
 $K_{\phi r}$  – коэффициент функциональной готовности;  
 $P_{\phi 1}(\tau)$  – вероятность функционального отказа в процессе решения задачи.

Вследствие того, что время однократного решения задачи не превышает нескольких часов, а среднее время до функционального отказа измеряется, как правило, в годах  $P_{\phi 1}(\tau) \approx 1$ , при предположении об экспоненциальном характере функций вероятностей отказов и восстановлений, имеем:

, где  $\mu_{\phi}$  – интенсивность восстановлений;  
 $\lambda_{\phi}$  – интенсивность функциональных отказов.

$$P_{\phi} = K_{\phi r} = \frac{\mu_{\phi}}{\lambda_{\phi} + \mu_{\phi}}$$

Функциональный отказ приводит к отказу ИТ лишь в пределах некоторого промежутка времени, так как в общем случае на систему действует и соответствующий поток восстановлений. Таким образом, основными характеристиками функциональной надежности являются *безотказность* и *восстанавливаемость*.

Методика оценки функциональной составляющей ИТ предполагает проведение следующих работ:

*1. Уточнение понятия отказа системы вследствие изменения ее функций.*

Понятие отказа системы конкретизируется в соответствии с целями исследования надежности системы, такими как:

2. оценка вероятности получения ожидаемого эффекта;
3. оценка затрат на модернизацию и т.д.;
4. оценка своевременности получения информации и т.д.

*2. Принятие допущений и ограничений.*

*3. Выбор соответствующей модели надежности.*

Так при оценке вероятности получения ожидаемого эффекта может быть использована формула функциональная составляющая безотказности ИТ (см. выше). Несколько более сложное обстоит дело при оценке надежности с целью определения расходов на модернизацию. Очевидно, что вероятность безотказной работы ИТ при экспоненциальном законе надежности равна:

$$P_{\phi}(T) = e^{-\lambda_{\phi} * T_{\phi}}$$

, где  $\lambda_{\phi}$  – интенсивность функциональных отказов (1/год) ;  
 $T_{\phi}$  – интервал времени, в годах.

#### 4. Сбор и обработка исходных данных.

Исходными данными для проведения расчетов являются сведения об *интенсивности отказов* и *восстановлений*.

Определение интенсивности отказов предполагает:

- сбор информации о функциональных отказах экономических задач за некоторый интервал времени по однородной совокупности объектов (например группа сопоставимых предприятий, относящихся к одной отрасли и т.д.);
- кластерный анализ исходной информации с получением групп задач, характеризующихся однородной функциональной изменчивостью;
- расчет интенсивности отказов по каждой группе.

Интенсивность восстановления зависит от:

- трудоемкости внесения изменений в ИТ, реализующей некоторую экономическую задачу;
- длительности восстановления;
- возможностей персонала, занятого поддержанием системы в работоспособном состоянии;
- интенсивностей потоков отказов других экономических задач;
- приоритета задачи и т.д.

Для определения интенсивности восстановления в этих условиях может быть использован известный аппарат изучения систем массового обслуживания

#### 5. Расчет функциональной надежности ИТ.

## Функциональная и эффективная надежность ИТ

**Эффективная надежность ИТ** определяется средним значением (математическим ожиданием) величины, характеризующей относительный объем и полезность выполняемых системой функций в течение заданного времени по сравнению с ее предельными возможностями, и используется при оценке многофункциональных систем.

Пусть система находится в каком-либо состоянии  $Z_i$ . Эффективную надежность этой системы в данном состоянии называют *частной (условной) эффективностью*. Это может быть вероятность того, что система, находясь в состоянии  $Z_i$ , способна решить задачу, выбранную случайным образом (независимо от состояния  $Z_i$ ) в соответствии с некоторым вероятностным законом из определенного множества задач.

В общем случае *эффективная надежность системы* со счетным множеством дискретных состояний определяется как математическое ожидание выходного эффекта

$$P_{\text{Э}} = \sum_{i=1}^n P_i(t) * E_i$$

, где  $P_i(t)$  – вероятность  $i$ -го состояния системы (вероятность получения эффективной надежности  $E_i$ )

$E_i$  – эффективная надежность системы в  $i$ -м состоянии.

Иногда  $E_i$  называют *коэффициентом эффективности*. Он определяется весовым коэффициентом, характеризующим важность выполняемых системой функций в  $Z_i$  состоянии сравнительно с полным объемом функций, возложенных на систему. Он может принимать значение в пределах  $[0;1]$ .



Для элементов, отказ которых не влияет на выполнение системой основных функций, устанавливается коэффициент эффективности  $E_i = 0$ . Элементы, отказ которых приводит к полному отказу системы, имеют коэффициент эффективности  $E_i = 1$ .

Для определения эффективной надежности системы следует рассмотреть все комбинации состояний компонентов системы, составляющих полную группу событий. Число комбинаций будет равно  $n = 2^m$ , где  $m$  – количество компонентов системы. Появление каждой комбинации, определяющей  $i$ -е состояние системы, выражается вероятностью  $P_i$  и характеризуется коэффициентом эффективности  $E_i$ .

Для вычисления коэффициента эффективности  $E_i$  необходимо вычислить весовые коэффициенты  $E_{ij}$  по каждой частной функции системы с учетом относительной ее важности и полезности в общем комплексе всех функций, выполняемых системой. При этом соблюдается условие

, где  $m$  – общее число выполняемых операций.

Коэффициент эффективности в этом случае определяется как сумма весовых коэффициентов частных функций, выполняемых системой в  $i$ -том состоянии:

, где  $R$  – количество частных функций, выполняемых в

$i$ -том состоянии.

$$E_i = \sum_{j=1}^R E_{ij}$$

## Заключение

**Информационные технологии** - не самоцель, не автомобиль представительского класса, не желание пустить пыль в глаза, удивив всех, показав свою финансовую мощь. ИТ - всего лишь инструмент бизнеса, и его задача в том, чтобы предприятие могло увеличивать производительность бизнеса, что, в свою очередь, позволит инвестировать дополнительные средства в развитие эффективной ИТ-инфраструктуры, которая должна быть производительной, иметь грамотный информационный менеджмент и оптимальную стоимость, обеспечивать высокий уровень загрузки технических средств, высокое качество технических решений и оказываемых услуг, а также более низкий уровень единовременных затрат на внедрение новых ИТ-проектов.

## Литература

1. Энциклопедия ПОЛИТЭКОНОМИИ, стр.473-477
2. Н.С. Алексеева, А.Д. Батурина, И.Я. Ванагс, Б.Б. Соделль Экономическая эффективность ВЦКП, Рига, 1984.
3. Целых А. Б. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИТ-ПРОЕКТОВ. “СБАЛАНСИРОВАННЫЙ” ПОДХОД
4. Михаил Румянцев Как измерить эффективность? - 3.9.2002  
URL: <http://www.ibusiness.ru/marset/CIO/19861/>
5. Трэйси Мэйор Методологии оценки ИТ – 20.09.2002  
URL: <http://www.osp.ru/cio/2002/09/056.htm>
6. В.П. Бобков, Эффективность и надёжность систем машинной обработки экономической информации, Москва, МЭСИ, 1984.