

Министерство образования и науки Украины
Донбасская государственная машиностроительная академия

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ К ИЗУЧЕНИЮ КУРСА

(для студентов направления «Системный анализ» дневной и заочной форм
обучения)

Утверждено
на заседании кафедры ИСПР
Протокол № 2 от 9 сентября 2014 г.

Краматорск 2014

Лекционный материал к изучению курса по дисциплине «Экономическая эффективность интеллектуальных систем принятия решений» (для студентов направления «Системный анализ» дневной и заочной форм обучения) / сост. О. Л. Ольховская. – Краматорск: ДГМА, 2014. – 31 с.

Составитель	Ольховская Оксана Леонидовна, к.э.н., доцент
Отв. за выпуск	Мельников Александр Юрьевич, к.т.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ

Модуль 1. Теоретические аспекты эффективности ИСПР	3
Тема 1.1. Категория эффективности и ее использование для оценки ИСПР	3
Тема 1.2. Современные тенденции развития ИСПР	5
Тема 1.3. ИСПР – самостоятельный инвестиционный проект	8
Тема 1.4. Процесс оценивания и выбора ИСПР	11
Модуль 2. Методы оценки эффективности ИСПР	16
Тема 2.1. Методы оценки эффективности ИСПР: основные характеристики	16
Тема 2.2. Модель многокритериальной оценки ИСПР	22
Тема 2.3. Управление затратами в области ИСПР	27
Тема 2.4 Аутсорсинг в сфере ИСПР	29
Список рекомендуемой литературы	31

Модуль 1. Теоретические аспекты эффективности ИСПР

ТЕМА 1.1. КАТЕГОРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИСПР

Основные вопросы: определение категории эффективности и ее использование для оценки ИСПР; виды и показатели экономической эффективности ИС; факторы, влияющие на эффективность ИС; базовые принципы оценки эффективности ИТ-проектов.

Определение категории эффективности и ее использование для оценки ИСПР

В процессе использования ИИТ возникла необходимость особого подхода к оценке их эффективности. Это вызвано необходимостью увеличения адекватности ИИТ действующим управленческим процессам и максимальному приближению принятых решений реальным требованиям.

Прибыль компании в большой степени определяется качеством принятых решений, точностью прогноза, оптимальностью выбранных стратегий, которые представляют собой совокупность главных целей компании и основных способов реализации собственной миссии. Поэтому распространенными стали информационно-интеллектуальные технологии, которые используются для решения задач прогнозирования курсов валют, цен на сырье, спроса, дохода компании, уровня безработицы, числа страховых случаев, для оптимизации расписания, маршрутов, плана закупок, плана инвестиций, стратегии развития и др.

В соответствии с значительными возможностями ИИТ закономерно возрос интерес к определению их эффективности [1, с. 9-10].

В научной литературе существует ряд определений понятия «эффективность».

Эффективность – отношение результата к затратам.

Эффективность функционирования ИСПР определяется способностью системы качественно выполнять целевые задачи, для решения которых она предназначена. Следовательно, общий эффект от ИСПР можно оценить как совокупность эффектов, обусловленных отдельными результатами по достижению цели.

Виды эффективности.

Выделяют три вида эффективности:

1. **Социальная эффективность** – характеризуется степенью удовлетворения потребности, оказывающей влияние на жизненный уровень населения.

2. **Техническая эффективность** – характеризуется быстродействием выполнения определённых операций, увеличением

пропорциональной способности технических средств и систем, загрузкой и занятостью систем.

3. **Экономическая эффективность** – определяется как отношение стоимостного эффекта от внедрения ИСПР к стоимости самой системы с учетом затрат на её создание и эксплуатацию за определённый период времени.

Факторы, обуславливающие эффективность ИСПР:

- 1) правильное определение задач функционирования ИСПР;
- 2) уровень квалификации пользователя;
- 3) качество организации технического обеспечения;
- 4) качество программного обеспечения;
- 5) качество информационного и математического обеспечения, учитывающее цели и задачи функционирования ИСПР.

Базовые принципы оценки эффективности ИТ-проектов.

Специалисты, занимающиеся оценкой эффективности ИТ-проектов на всех стадиях реализации проекта, выделяют общие принципы и подходы к процессу оценки независимо от используемой методики оценки:

- необходимость осознания и описания целей оценочного процесса;
- осознание и описание приоритетов бизнес-целей;
- описание положительных и отрицательных факторов ИТ в терминах бизнеса с привлечением ведущих специалистов и руководства компании;
- разграничение источников окупаемости ИТ-проектов по двум позициям: единовременное снижение размеров активов компании (складируемые запасы, незавершенное производство, дебиторская задолженность) и перманентные (проявляющиеся в течение ряда последующих лет) изменения, включающие рост продаж и снижение отдельных составляющих производственной себестоимости;
- учет фактора времени и фактора стоимости денег во времени.

ТЕМА 1.2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИСПР

Основные вопросы: понятие и структура ИИТ; аналитические технологии; системы интеллектуального анализа, используемые в бизнесе; требования к ИИТ.

В последнее время при обсуждении задач информатизации и разных подходов к их выполнению все больше слышатся термины "поддержка принятия решений", "интеллектуальные системы", "интеллектуализация ПК" и т. п.

Понятие и структура ИИТ.

Информационно-интеллектуальные технологии – это последний этап развития аналитических технологий, которые на основе моделей, алгоритмов, математических теорем позволяют по известным данным оценить значения неизвестных характеристик и параметров.

Понятие ИИТ включает такие информационные технологии, в которых предусмотрено использование:

- баз знаний;
- моделей мышления на основе баз знаний;
- возможностей формировать полностью четкие решения на основе нечетких, неполных данных;
- возможностей пояснения выводов и решения;
- способности к обучению, переобучению, развитию [1, с. 8-9].

ИИТ – результат развития аналитических технологий.

Аналитические технологии.

Аналитические информационные системы делятся на две большие группы: **интегрированные** и **тиражируемые** продукты.

Интегрированные аналитические системы опираются на объемные структуры данных, которые содержатся в информационной системе управления предприятием. *Наиболее мощными представителями этого класса являются системы поддержки принятия решений (Decision Support System – DSS), которые могут содержать в себе ситуационные центры, средства многомерного анализа данных и другие инструменты аналитической обработки (On-Line Analytic Processing – OLAP), а также специальные математические модели, которые используют методы искусственного интеллекта. Примененные на этом уровне специальные математические методы позволяют прогнозировать динамику показателей, анализировать затраты по разным видам деятельности, осознавать их детальную структуру, формировать подробные бюджеты по разным*

схемам. Такие средства, как правило, не входят в состав интегрированных систем управления предприятием, а являются разработками третьих фирм.

Тиражируемые аналитические системы распространяются как автономные программные продукты, предназначенные для аналитической обработки управленческой информации, подготовки аналитической отчетности, экспертизы и анализа решений. Наиболее развитые из этих систем имеют средства информационного обмена с внешними базами данных и могут использоваться как аналитические модули системы управления предприятием.

Системы интеллектуального анализа, используемые в бизнесе.

Системы интеллектуального анализа данных, которые используются в бизнесе и финансах, можно разделить на следующие классы:

- предметно-ориентированные аналитические системы;
- статистические пакеты;
- нейронные сети;
- системы мышлений на основе аналогичных случаев;
- дерево решений;
- генетические алгоритмы;
- нелинейные регрессионные методы;
- эволюционное программирование [1, с. 14].

Предметно-ориентированные аналитические системы.

Основными представителями являются системы анализа финансовых рынков, построенные на основе методов технического анализа. **Технический анализ** представляет собой совокупность нескольких десятков методов прогноза динамики цен и выбора оптимальной структуры инвестиционного портфеля, основанных на различных эмпирических моделях динамики рынка. К ним относятся: MetaStock (компания Equips International), Super Charts (компания Omega Research), Candlestick Forecaster (компания IPTS), Wall Street Money (компания Market Arts).

В разработанных **статистических пакетах** особое внимание уделяется корреляционному, регрессионному, факторному анализу. Главный недостаток систем этого класса – невозможность эффективного использования для анализа данных, не имея глубоких знаний в области статистики. На отечественном рынке системы этого класса представлены пакетами SAS (компания SAS), SPSS (компания SPSS), Statgraphics (компания Statistical Graphics).

Основное назначение **нейросетей**: на основе анализа больших объемов информации, которая отображает отдельные случаи, определяются общие закономерности для распознавания новых случаев. Нейронные сети работают в условиях отсутствия знаний функции

распределения вероятностей. Знания зафиксированы, как уделы нескольких сотен межнейронных связей, совсем не поддаются анализу и интерпретации человеком.

Системы мышлений на основании аналогичных случаев (CBR – case based reasoning) не создают моделей или правил, которые обобщают предыдущий опыт, что и является их главным недостатком. Они находят близкие аналоги имеющейся ситуации и выбирают тот ответ, который был правилен для этих аналогов. *CBR используют системы KATE tools (Acknosoft, Франция), Pattern Recognition Workbench (Unica, США).* Основной составляющей этих систем является база знаний (База знаний состоит из локальных библиотек данных, содержащих определения всех объектов конкретной модели, а также общей библиотеки, в которой хранятся все «встроенные» в систему описания объектов), которая содержит логические правила вывода и прецеденты и позволяет моделировать процесс решения проблемы на основе опыта прошлых ситуаций.

Много систем используют метод, именуемый **деревом решений**. Самые известные *SIPINA (University of Lyon, Франция), Clementine (Integral Solutions, Великобритания), IDIS (Information Discovery, США).* Этот метод часто используется в области финансов и бизнеса, где в большом количестве встречаются задачи численного прогноза.

Генетические и эволюционные алгоритмы основываются на использовании биологических принципов эволюции при построении вычислительных систем и объединяют широкий класс алгоритмов. Поиск оптимального решения при этом похож на эволюцию популяции индивидов, представленных их набором хромосом. В этой эволюции действуют три механизма: 1) отбор самых сильных – отделение наборов хромосом, которым отвечают наиболее оптимальные решения; 2) скрещивание – производство новых индивидов с помощью смешивания хромосомных наборов отобранных индивидов; 3) мутации – случайные изменения генов у некоторых индивидов популяции. В результате изменения поколений производится такое решение поставленной задачи, которая не может быть в дальнейшем улучшенным.

Требования к ИИТ.

Для того, чтобы внедрение ИИТ были действительно целесообразным, ИИТ должны соответствовать таким **требованиям**, как **эффективность, экономичность, своевременность, реалистичность, эргономичность.**

Эффективность – 1) способность системы качественно выполнять целевые задачи, для решения которых она предназначена; 2) наибольшая производительность ИС при наименьшей вероятности ошибки

ИИТ могут быть определены **экономично эффективными**, если генерированный денежный поток является достаточным для возврата

суммы капиталовложений, обеспечения необходимой отдачи на вложенный капитал, компенсации совокупной стоимости владения ИИТ.

Своевременность – решение задачи не позже заранее назначенного момента времени, согласованного со временем решения поставленной задачи.

Реалистичность - адекватность ИИТ действующим управленческим процессам и максимальному приближению принятий решений реальным требованиям.

Эргономичность обозначает степень, с которой ИИТ позволяет минимизировать усилия пользователя по подготовке исходных данных, обработке данных и оценке полученных результатов.

ТЕМА 1.3. ИСПР – САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЕКТ

Основные вопросы: ИСПР – самостоятельный инвестиционный проект; показатели эффективности капитальных вложений в новые информационные технологии; влияние эффективности ИСПР на уровень финансовой стабильности предприятия.

ИСПР – самостоятельный инвестиционный проект

Если рассматривать ИИТ как возможность усовершенствования управленческой системы, то в условиях конкурентной рыночной среды к ним стоит относиться как к самостоятельному инвестиционному проекту, т. е. как к способу инвестирования средств в качественное управление компанией. Отношение к ИИТ как к инвестиционному проекту означает необходимость сравнения ожидаемых эффектов и расходов для принятия решений о его целесообразности. При этом результат оценки обсуждаемого проекта должен влиять на целевые установки проекта, на выбор альтернативного варианта, на принятие решения о целесообразности осуществления инвестиций, на количественные измерители результатов на разных уровнях управления, на возможность корректирования процесса внедрения ИИТ, на оценку результатов фактического внедрения ИИТ (проекта).

Принятие решений относительно внедрения ИИТ усложняется такими факторами, как стоимость проекта, множественность предлагаемых проектов, ограниченность финансовых ресурсов, доступных для инвестирования, риск, связанный с принятием того или иного решения.

Показатели эффективности капитальных вложений в новые информационные технологии:

- чистая текущая стоимость инвестиционного проекта (NPV);
- дисконтированный период окупаемости (DPB);
- индекс прибыльности (PI);

– внутренняя норма прибыльности (рентабельности) (IRR).

Данные показатели, как и соответствующие им методы, используются в двух вариантах:

1) для определения эффективности независимых инвестиционных проектов, когда делается вывод: принять или отклонить проект;

2) для определения эффективности взаимоисключающих проектов, когда делается вывод относительно того, какой проект принять из нескольких альтернативных.

К числу известных имитирующих компьютерных систем, которые могут быть использованы при оценке эффективности инвестиционных проектов, относятся: Comfar (UNIDO) – первая программа инвестиционного анализа, которая появилась на отечественном рынке программных продуктов и стала эталоном для разработки других программных комплексов; Project Expert Professional (фирма PRO-INVEST CONSULTING – info@pro-invest.com), Альт-Инвест (фирма АЛТ – alt-rc@pop3.rcom.ru), «Инвестор», «Аналитик» (фирма ИНЕК) и другие «закрытые» и «открытые» программные пакеты.

«Закрытость» означает невозможность изменения пользователем формул и алгоритмов, по которым осуществляется расчет в программном пакете (пакет Comfar, Project Expert). К **«открытым»** относятся пакеты, реализованные на базе электронных таблиц в соответствующей среде, где пользователь имеет возможность модификации формул.

Анализ существующих компьютерных систем, которые выполняют оценку эффективности инвестиционных проектов, показал, что они способствуют принятию экономически обоснованному решению. Целью такой оценки является только достижение определенного экономического эффекта, размер которого есть основным критерием целесообразности оценивания проекта.

Влияние эффективности ИСПР на уровень финансовой стабильности предприятия

Сегодня степень эффективности внедрения новых информационных технологий определяет, насколько выгодны решения принимаются с точки зрения функционирования бизнеса независимо от того, во сколько это обходится (рис. 1.1).

ИИТ влияют на конечные финансово-экономические показатели деятельности хозяйственной системы не прямо, а опосредствовано, через управленческие процедуры, которые мало формализованы и тяжело поддаются количественному измерению.

ИИС может своевременно предоставлять нужную информацию руководителям, экспертам, аналитикам и, тем самым, обеспечивать высокое качество управленческих и других решений. Правильные и актуальные решения, в свою очередь, являются основой любого экономического подъема и увеличение конкурентоспособности.

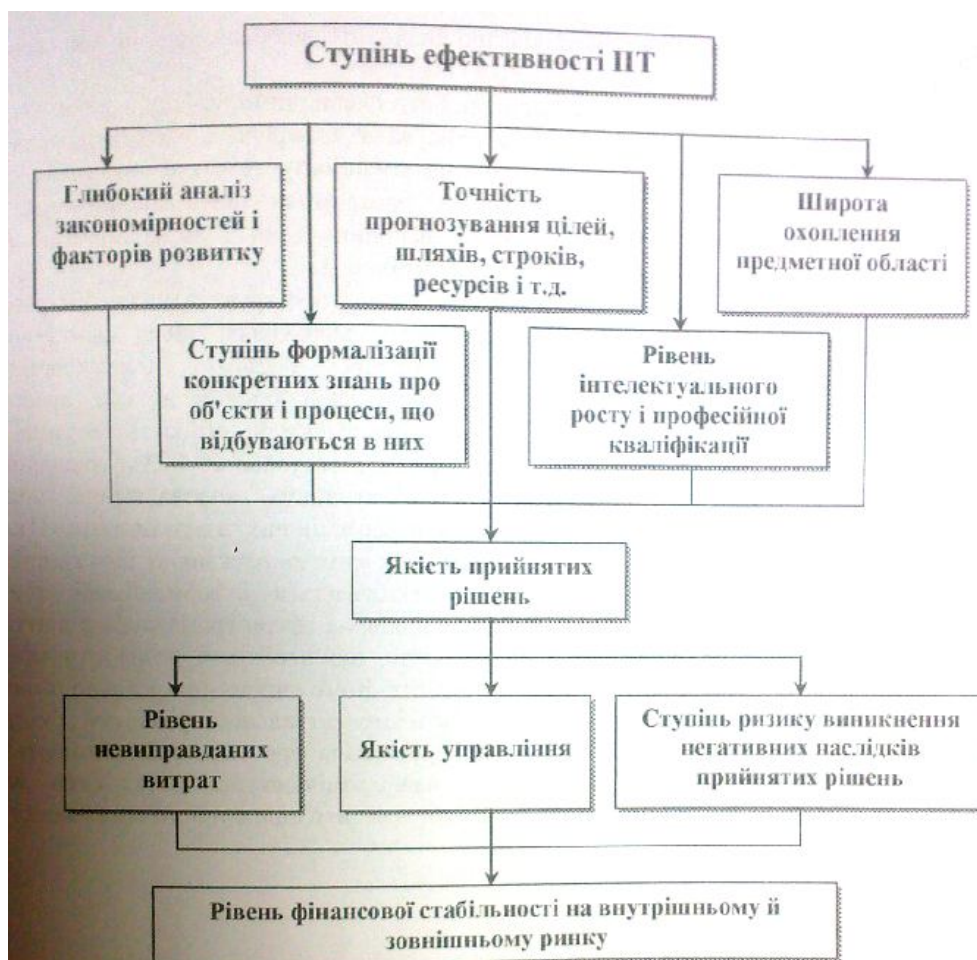


Рис. 1.2. Вплив ефективності ІТ на рівень фінансової стабільності підприємств

Рисунок 1.1. Влияние эффективности ИИТ на уровень финансовой стабильности предприятия

Влияние ИИС многосторонне: совершенствуется система управления, улучшается опыт деловых связей, престиж торговой марки, техническая компетенция, стабильность клиентуры, стойкость репутации и т. п. Кроме этого, в современных условиях, эффективность внедрения новых компьютерных технологий определяется и качеством информационных взаимосвязей. Следовательно, правильным будет утверждение, что любая организация существует как эффективно действующая система до тех пор, пока между элементами этой организации происходит информационный обмен [с. 23-25].

ТЕМА 1.4. ПРОЦЕСС ОЦЕНИВАНИЯ И ВЫБОРА ИСПР

Основные вопросы: сущность процесса оценивания ИСПР; позиции оценивания эффективности ИСПР; цели внедрения компанией ИСПР: категории; формирования критериев оценивания с учетом разных требований и позиций оценивания к ИСПР.

Сущность процесса оценивания ИСПР

Важной проблемой, которая стоит перед руководителями компаний, является выбор и внедрение ИИТ, использование которой даст наилучшие результаты в достижении запланированных социально-экономических целей. Сравнительная оценка ИИТ очень усложнена через отсутствие у пользователя инструментария для выбора такой ИИТ, которая бы соответствовала его требованиям.

Элементы процесса оценивания ИИТ должны включать цели и ограничения, уточнение которых происходит в процессе оценивания; требования пользователей, что отображают их количественные и качественные требования к ИТ; критерии, которые обуславливают параметры, относительно которых выполняется оценивание системы; формализованные результаты оценивания. Процесс оценивания может быть начат только тогда, когда конечный пользователь или группа пользователей полностью определили для себя конкретные потребности и формализовали их в виде количественных и качественных требований в заданной предметной области.

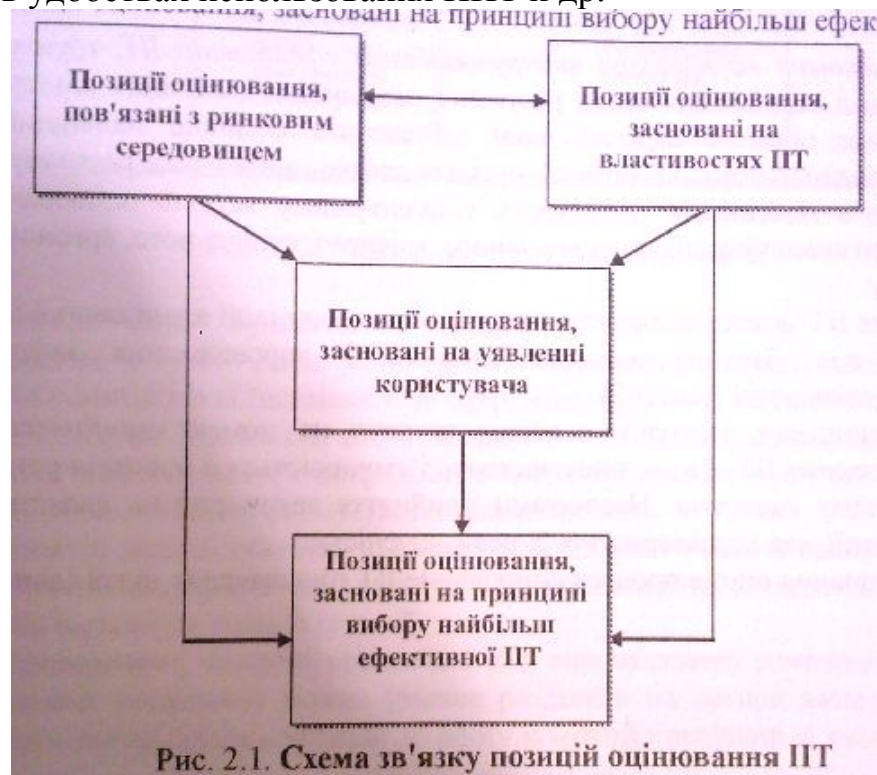
Позиции оценивания эффективности ИСПР

Теоретической базой для процесса оценивания эффективности ИИТ может стать предложенная система оцениваемых позиций (рис. 2.1), в основе которой заложено:

- позиции оценивания, основанные на представлении (точке зрения) пользователя;
- позиции оценивания, основанные на свойствах ИИТ;
- позиции оценивания, связанные с рыночной средой;
- позиции оценивания, основанные на принципе выбора наиболее эффективной ИИТ.

Позиции оценивания, основанные на представлении (точке зрения) пользователя основываются на трех категориях: полезность, замещение и ожидание. Под категорией **полезности** понимается способность ИИТ удовлетворить потребности пользователя (компании) на протяжении определенного периода времени. Под категорией **замещения** понимается максимальная стоимость ИИТ как величина минимальных

финансовых вложений, которые могут быть направлены в другой проект с аналогичной полезностью (подобно понятию «альтернативных расходов»). Под категорией **ожидания** понимается прогнозирование текущей стоимости доходов и других выгод, которые могут быть получены в будущем при условии внедрения ИИТ, а также удовлетворения потребности в удобствах использования ИИТ и др.



Позиции оценивания, основанные на свойствах ИИТ, допускают оценивание с учетом совокупной стоимости владения ИИТ (ТСО), технологичности, социальности. Для возможных инвесторов ИИТ с высокими технологическими возможностями и высокой степенью положительного социального влияния, но, с очень высокой стоимостью владения могут потерять в цене на рынке. Одновременно, ИИТ с аналогичными свойствами, которые допускают возможность корректирования ТСО, могут пользоваться повышенным спросом.

Позиции оценивания, связанные с рыночной средой, основываются на категории спроса-предложение. Данная категория подразумевает соответствие ИИТ рыночным стандартам качества, производительности, патентной чистоты и защищенности. Проект, который не соответствует этим стандартам, чаще проигрывает как в финансовом отношении, так и при выборе из возможных альтернативных вариантов. Категория спроса-предложения определяет зависимость стоимости проекта от сбалансированности предложения и спроса. Если на рынке существует слишком много предложений или наблюдается нехватка спроса, то уровень цен на ИИТ снижается. Противоположное давление на цены ИТ имеет место тогда, когда предложение есть недостаточным, а спрос – высоким. Характер спроса может меняться под влиянием таких

факторов, как всплеск пользовательских допущений и ожиданий, объем денежной массы, курс валют, размер процентных ставок и др.

Позиции оценивания, основанные на принципе выбора наиболее эффективной ИИТ, основывается на том, что в процессе оценивания среди разумных, возможных и альтернативных вариантов ИИТ будет выбран вариант, который обеспечит компании высшую ступень достижения поставленной цели. Эти позиции представляют собой синтез всех рассмотренных выше принципов и дают возможность построить концептуальную модель оценивания ИИТ, с точки зрения на факторы экономического, технологического, качественного, социального, эргономического и другого характера.

Цели внедрения компанией ИСПР: категории

Оценивание ИИТ можно определить как процесс трансформации проанализированной информации в информацию для многокритериальной оценки и внедрения ИИТ.

Цели, альтернативы, критерии, а также расходы на момент принятия решения относительно внедрения ИИТ известны только частично и уточняются в процесс прогнозирования и детального анализа последствий. Последствиями принятых таких решений является качественная замена состояния компании, которая характеризуется неопределенностью.

Одним из главных этапов оценивания ИИТ является определение целей (рис. 2.2).

Главная цель любого хозяйствующего субъекта – это успешность хозяйствования во времени. Даная цель проектируется на финансовую систему как задача **экономической эффективности** (быстрой (немедленной) – как получение прибыли на текущем временном интервале финансовой деятельности, или отложенной – как получение будущей прибыли для покрытия инвестиционных и оперативных расходов в процессе проектной деятельности). На системном уровне эта задача формируется как системная цель.

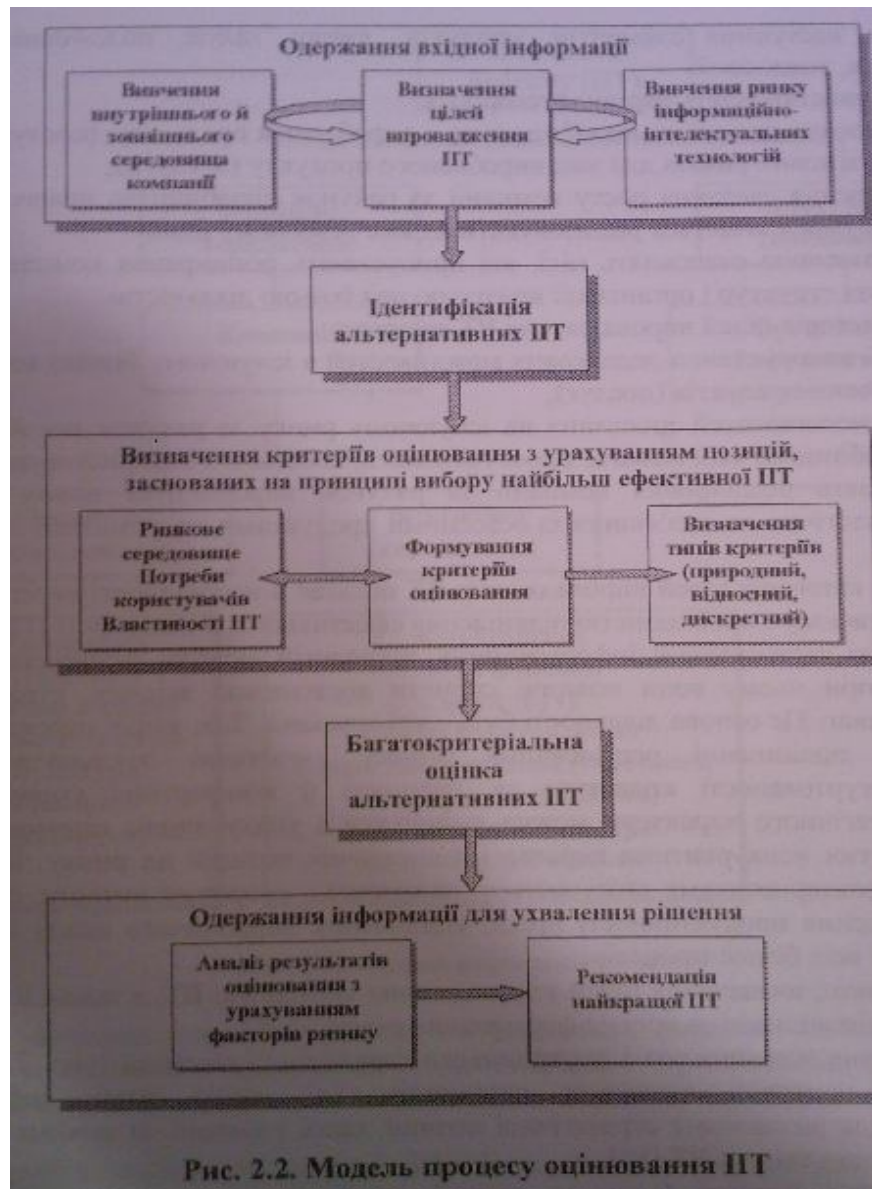
Принятие решений относительно ИИТ может преследовать несколько целей одновременно и следует найти тот альтернативный вариант ИИТ, который наилучше соответствует каждой из целей.

Цели внедрения компанией ИИТ можно условно разделить на четыре категории, которые отображают четыре разных подхода к росту компании и связаны со сменой состояния одного или нескольких следующих элементов: продукта, рынка, отрасли, положения компании внутри отрасли, технологии.

Целями, которые составляют первую категорию, являются:

- усиление позиции компании на рынке с выработанным продуктом (услугой);
- поиск новых рынков для уже произведенного продукта (услуги);

– решение задач роста компании за счет производства нового продукта (услуги), который предусматривается реализовывать на уже освоенном рынке.



Вторую категорию составляют цели, которые допускают расширение компании путем добавления новых структур и организации контроля над их деятельностью.

Третья категория целей внедрения ИИТ включает:

– поиск и использование дополнительных возможностей в существующем бизнесе компании для производства новых продуктов (услуг);

– поиск возможностей возрастания на существующем рынке за счет новой продукции (услуги), производство которой требует новой технологии, непохожей с используемой;

– возможность расширения компании за счет производства новых продуктов (услуг), технологически не связанных с освоенными продуктами, и реализация их на новых рынках.

Четвертая категория целей внедрения ИИТ заключается в необходимости перегруппирования сил компании в связи с необходимостью повышения эффективности ее деятельности.

Формирования критериев оценивания с учетом разных требований и позиций оценивания к ИИТ

Таким образом, определение целей внедрения компанией ИИТ, а также ее готовность к возможным изменениям влияет на процесс формирования требований к ИИТ (рис. 2.4).

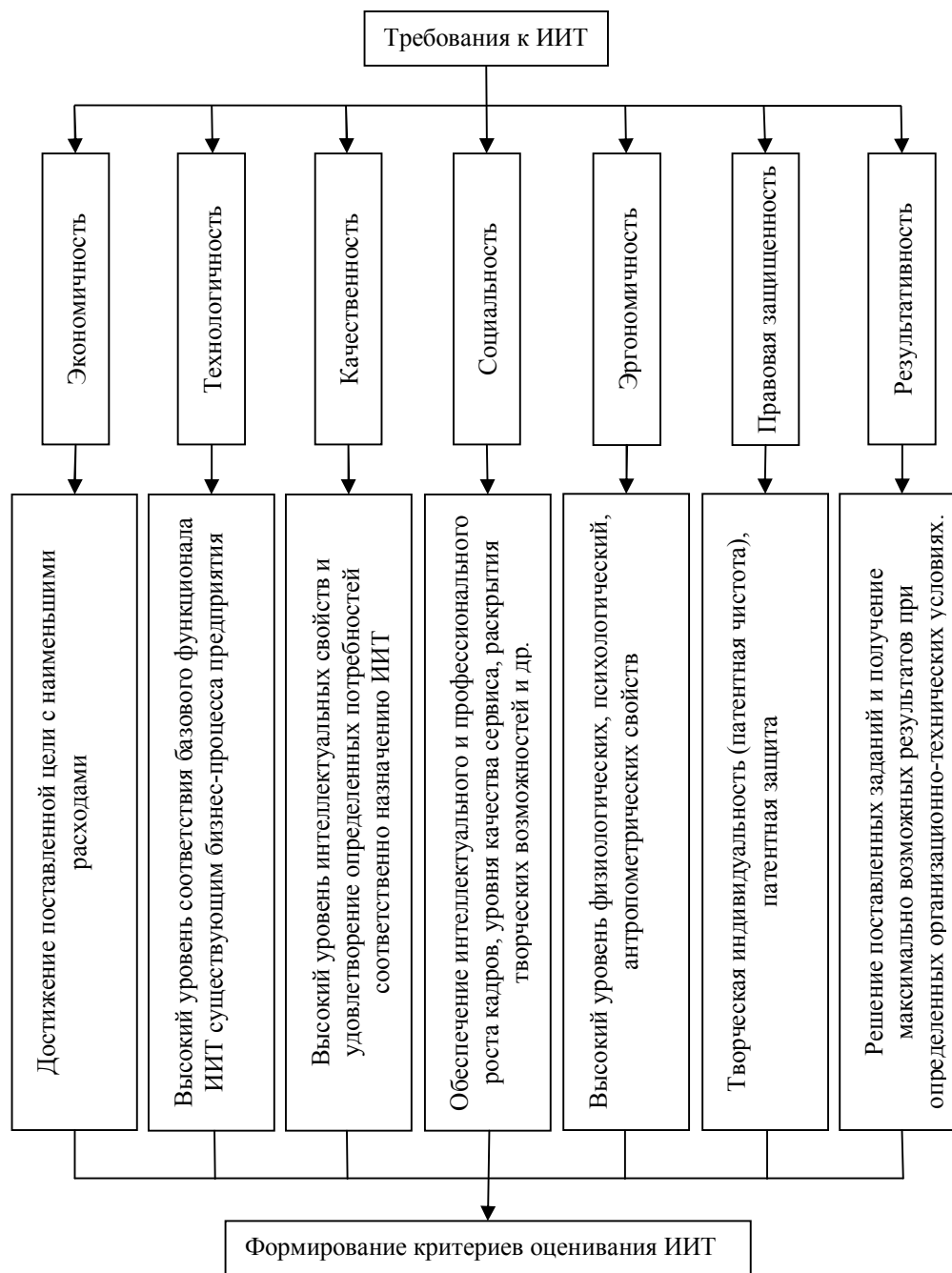


Рисунок 2.4. Формирование критериев оценивания ИИТ с учетом разных требований и позиций оценивания

МОДУЛЬ 2. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПР

ТЕМА 2.1. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИИТ: ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные вопросы: традиционные финансовые методы оценки эффективности ИСПР; вероятностные методы оценки эффективности ИСПР; инструменты качественного анализа эффективности ИСПР.

Сегодня за границей сформировался ряд методик оценки преимуществ информационных технологий, установления реальной и измерительной связи между технологией и стратегией, определения содержательным способом риски и описать их количественно (табл.1.1).

Таблица 1.1 – Классификация методов оценивания эффективности информационных технологий

Класс	Метод	Характеристика класса
Традиционные финансовые методы	Совокупная стоимость владения (Total Cost of Ownership, TCO)	Основываются на общепринятые в финансовой сфере критерии
	Оценка возврата инвестиций (Return on Investment, ROI)	
	Economic value added (EVA)	
	Управление портфелем активов (Portfolio management)	
	Методика потребительского индекса (Customer index)	
Вероятностные методы	Applied information economics (AIE) (Прикладная информационная экономика)	Используют статистические и математические модели
	Real option valuation (EVS) (Реальная оценка выбора)	
	Economic value sourced (EVS) (Экономическая выгода)	
Инструменты	Сбалансированная	Дополняют

качественного анализа	оценочная ведомость (Balanced Scorecard)	количественные расчеты качественными оценками
-----------------------	---	---

Модель совокупной стоимости владения ИТ Total Cost of Ownership, (ТСО) создана компанией Interpose совместно с корпорацией Microsoft.

Концепция общей стоимости владения ИТ была выдвинута Gartner Group в конце 80-х годов (1986-1987). ТСО является ключевым показателем информационных технологий в компании, так как позволяет оценивать совокупные затраты на ИТ, анализировать их и, соответственно, управлять ИТ-затратами для достижения наилучшей отдачи. Общая стоимость владения ИТ является одним из важнейших критериев при рассмотрении будущих проектов, так как определяет их экономическую обоснованность.

Основная цель подсчета этого показателя, кроме выявления избыточных статей расходов, заключается в том, чтобы оценить возможность возврата вложенных в информационные технологии средств. При этом ключевой момент состоит в сравнении ТСО своего предприятия (например, в пересчете на одного пользователя системы) с ТСО других компаний аналогичного профиля. Часто оказывается довольно трудно оценить прямой экономический эффект от ИИТ (то есть прибыль от их внедрения). Сравнив же показатели ТСО, ИТ-менеджер может доказать руководству компании, что экономические показатели проекта не хуже, чем в среднем по отрасли, а то и лучше. Такое сравнение делается, как правило, со средними по отрасли аналогичными компаниями и с “лучшими в группе”. Даже если прямой экономический эффект от внедрения ИИТ определен, его всегда надо сравнить с затратной частью, то есть с ТСО.

В основу модели ТСО положены две категории затрат:

- 1) прямые (бюджетные);
- 2) косвенные.

Прямые расходы присущи следующим категориям отделов (и осуществляются за счет их бюджетов):

- центральный ИТ-отдел компании, ответственный за развитие и поддержку корпоративной ИС, корпоративной сети и т. д. (верхний корпоративный уровень);
- группы по поддержке и развитию ИИТ, имеющиеся внутри производственных и административных подразделений компании (местный уровень);
- отдельные группы специалистов, обеспечивающих специализированные виды услуг, например услуг связи и передачи данных.

Прямые расходы включают в себя:

- капитальные затраты — аппаратное и программное обеспечение (АО и ПО);
- расходы на управление ИИТ;
- расходы на техническую поддержку АО и ПО;
- расходы на разработку прикладного ПО внутренними силами;
- расходы на аутсорсинг;
- командировочные расходы;
- расходы на услуги связи;
- другие группы расходов.

По этим группам прямых расходов определяют составляющие ТСО. Например, при определении капитальных затрат на оборудование расходы должны включать:

- расходы на приобретение нового оборудования и его замену;
- средства, вырученные от продажи или передачи оборудования;
- амортизацию оборудования;
- затраты на сетевое оборудование и соединения (кабели, концентраторы, карты, которые, как правило, не амортизируются);
- расходы на приобретение периферийных устройств;
- расходы на приобретение дополнительной оперативной памяти (при этом следует учитывать амортизацию оборудования);
- расходы на дополнительные дисковые устройства (учитывается амортизация оборудования);
- расходы на замену оборудования;
- прочие расходы по оборудованию.

Расходы по оборудованию — наиболее простая группа для расчетов ТСО.

Аналогично рассматриваются и другие группы прямых расходов (программное обеспечение, техническая поддержка, управление и т. д.). Всего — до десяти таких групп. Каждая из них имеет свою специфику расчетов. Наиболее трудоемкую для расчетов группу составляют расходы на управление. Сюда входят в том числе расходы на проектирование, управление проектами, администрирование сетей, преодоление чрезвычайных ситуаций, настройку систем и подсистем, управление контрактами на закупку и управление поставками.

Косвенные расходы. Выделяют две группы источников возникновения косвенных расходов, связанных с использованием ИИТ.

Природа первой кроется в том, что если ИС спроектирована плохо (например, имеют место продолжительные остановки сервера), то это вызывает непроизводительное расходование времени у пользователей (перерывы в работе) и даже потери в бизнесе компании. Как правило, косвенные расходы трудно определить напрямую. Однако их следует учитывать при проектировании ИС и организации технической поддержки. Следует различать плановое и сверхнормативное время неработоспособности.

Природа второй группы косвенных расходов кроется в организационной стороне ИИТ и состоит в том, что вследствие ненадлежащей поддержки со стороны штатных сотрудников ИТ-отделов их конечные пользователи внутри компании сами вынуждены заниматься вопросами восстановления работоспособности, самообучением и т. д., а это также уменьшает производительное время работы.

Косвенные расходы находятся за рамками бюджетов на ИИТ, однако они могут играть существенную роль в оценке решения по проектам. При этом первая их группа (“неработоспособность системы”) может быть рассмотрена с использованием метода определения производственных потерь. Вторая группа (“непроизводительные усилия конечного пользователя”), связанная с информационными технологиями, определяется с помощью полевых и статистических исследований.

Показатель совокупной стоимости владения ИС рассчитывается по формуле [4]

$$ТСО = Пр + Кр1 + Кр2, \quad (2)$$

где Пр — прямые расходы;

Кр1 — косвенные расходы первой группы;

Кр2 — косвенные расходы второй группы.

При этом

$$Пр = Пр1 + Пр2 + Пр3 + Пр4 + + Пр5 + Пр6 + Пр7 + Пр8, \quad (3)$$

где Пр1 — капитальные затраты;

Пр2 — расходы на управление ИТ;

Пр3 — расходы на техническую поддержку АО и ПО;

Пр4 — расходы на разработку прикладного ПО внутренними силами;

Пр5 — расходы на аутсорсинг;

Пр6 — командировочные расходы;

Пр7 — расходы на услуги связи;

Пр8 — другие группы расходов.

ТСО необходимо не только рассчитывать при рассмотрении нового проекта, но и постоянно отслеживать в дальнейшем.

Общая стоимость владения информационными технологиями — это качественная ключевая характеристика, отображающая экономические аспекты состояния ИТ в компании и показывающая эффективность их работы. **Метод Return on Investment, (ROI)** позволяет рассчитать коэффициент окупаемости инвестиций в ИТ, т. е. анализ возможных объемов дополнительной прибыли, экономии в затратах или снижение риска упущенной выгоды как результат вложения средств.

Анализ этого показателя рассматривается как способ продемонстрировать необходимость вложения средств в информационные технологии.

Для оценки доходной части сначала анализируют направления бизнеса и цели, которых нужно достичь посредством внедрения новых программных продуктов, дающих принципиально новую информацию. Затем берут измеримые показатели бизнеса (например, сокращение операционных расходов, поддержка конкурентоспособного состояния, улучшение внутреннего контроля) и по ним делают оценки эффекта. Далее, согласно методике, рассчитывается коэффициент возврата инвестиций в инфраструктуру предприятия по следующей формуле [3]:

$$ROI = \text{Эф} / \text{И}, \quad (4)$$

где Эф — эффект от внедрения ИИТ;

И — инвестиции в ИИТ.

Западные компании используют ТСО как расходную часть и ROI как расчетную.

Метод Economic value added, (EVA) заключается в том, что специалисты ИТ-подразделения должны продавать свои услуги внутри компании по расценкам, приблизительно эквивалентным расценкам на внешнем рынке, что позволит компании отследить как доходы, так и расходы на ИТ. Таким образом, данный подход компания Stern Stewart в лице Стерна Стюарта называет «EVA-управление», предлагает корпорациям рассматривать ИТ как центр прибыли, но не как центр расходов. Появляется возможность четко определить, как происходит расходование активов, связанных с ИТ, и как увеличиваются доходы акционеров. Оплата за использование капитала обеспечивает информационным технологиям более полное определение их вклада зажиточность компании и гарантирует, что бизнес-подразделения будут бережно тратить активы и вести операции.

Управление портфелем активов (Portfolio management) допускает, что компании управляют ИТ так само, как они бы управляли акционерным инвестиционным фондом. Рассматривается принцип, что технология — это инвестиции, которые должны постоянно, как на финансовых рынках. Компании необходимо управлять своим портфелем ИТ-активов с точки зрения на объем, размер, срок, прибыльность и риск каждой инвестиции. Компании должны четко отслеживать рост базы активов и ее прибыльность.

Методика потребительского индекса (Customer index) была разработана компанией Andersen Consulting и сначала ориентирована на ипотеки, банкиемовские операции и другие финансовые направления, т. е. на те направления, которые связаны с обслуживанием большого количества клиентов. Метод допускает оценку влияния инвестиций на технологии на численность и состав потребителей. В процессе оценки

предприятие или организация определяет экономические показатели своих потребителей путем отслеживания доходов, затрат и прибылей по каждому заказчику отдельно. Существенный минус метода – невозможность формализации процесса установления прямой связи между инвестициями в ИТ и сохранением или увеличением числа потребителей. Эта методика используется, в основном, для оценки эффективности ИТ-проектов компании, в которых число заказчиков непосредственно влияет на все аспекты бизнеса.

Преимуществом финансовых методов – их база классическая теория определения экономической эффективности инвестиций. Данные методы используют общепринятые в финансовой сфере критерии (чистая текущая стоимость, внутренняя норма прибыли и др.), что позволяет ИТ-руководителям приходить к взаимопониманию с финансовыми директорами. Главный недостаток – ограниченность использования таких методов: использование понятий притока и оттока средств, что требует конкретности и точности. Определять затраты на ИТ-проект можно по суммам, которые определены в договорах с поставщиками.

Преимуществом вероятностных методов является возможность оценки вероятности возникновения риска и появления новых возможностей (например, увеличение конкурентоспособности продукции, снижение рисков своевременного завершения проекта) с помощью статистических и математических моделей. Полноценному использованию вероятностных методов мешает невозможность в современных экономических условиях точно спрогнозировать изменение технико-экономических показателей работы предприятия. Кроме того, возникаю трудности при оценке влияния информационных технологий на конкурентоспособность изделия. Это связано с тем, что такие составляющие качества продукции, как трудоспособность, зависят не только от качества проектных решений, но и от параметров самой производственной системы.

Сбалансированная оценочная ведомость (Balanced Scorecard) – методика, разработанная Д. Нортоном и Р. Капланом, для определения прямых связей между бизнес-стратегией и финансовыми показателями. Это методика анализа состояния компании, которая основывается на нефинансовых показателях. Она позволяет рассматривать информационную систему как элемент компании, что представляет собой одно из главных стратегических преимуществ с точки зрения технологичности бизнеса, и на этом основании оценивать итоговые экономические показатели в результате экспертного анализа качественного улучшения бизнес-процессов на всех уровнях управленческой иерархии.

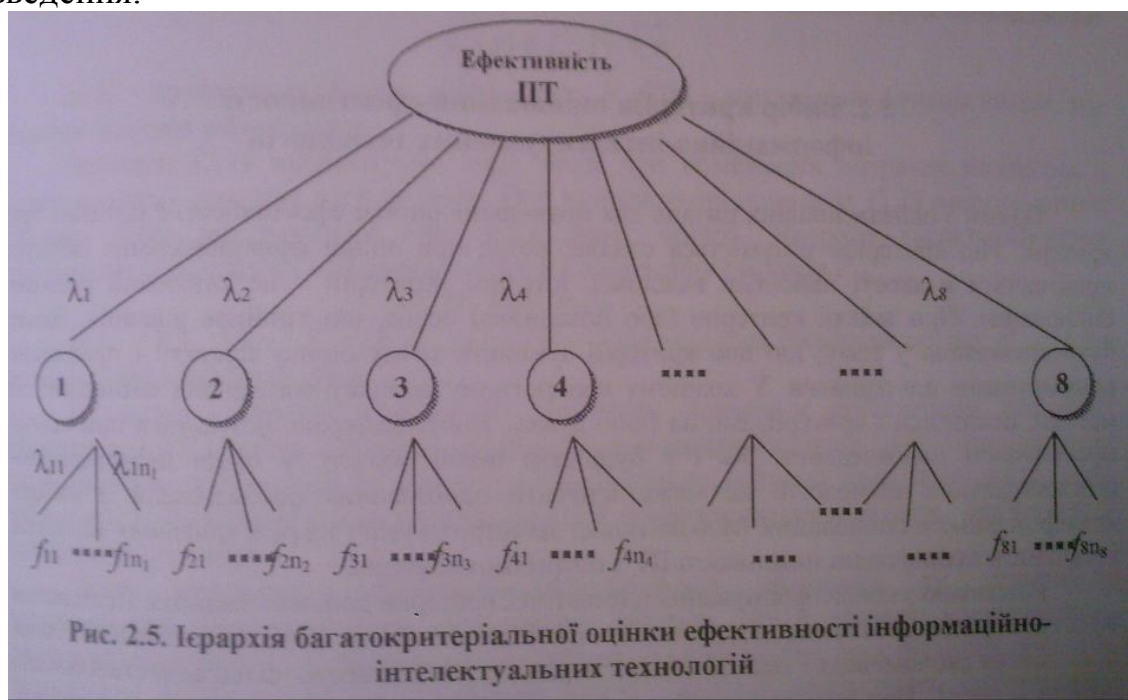
ТЕМА 2.2. МОДЕЛЬ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ИСПР

Основные вопросы: основные аспекты формирования модели многокритериальной оценки ИИТ; экономическая составляющая эффективности ИИТ; технологическая составляющая эффективности ИИТ; качественная составляющая эффективности ИИТ; социальный аспект эффективности; эргономическая составляющая эффективности ИИТ; патентно-правовая составляющая эффективности.

Основные аспекты формирования модели многокритериальной оценки ИИТ

Для формирования модели многокритериальной оценки ИИТ используется методология системного анализа, а именно декомпозиция эффективности внедрения и функционирования ИИТ на экономическую, технологическую, качественную, социальную, эргономическую, патентно-правовую, результативную и рисковую (рис.2.5).

Под критерием понимается свойство (ознака), которое при оценке функционирования объекта принимается в качестве наиболее важного, существенного. Критерий – это ключевой элемент оценивания. При выборе критерия специалист, что принимает решение, желает быть уверенным в том, что этот критерий обусловит точную оценку проекта и правильное ранжирование альтернатив. В каждом конкретном случае исследователи выбирают те методы, показатели и критерии, которые по их мнению, дают наилучшие результаты при оценке эффективности нововведения.



Как и в любой другой области, в сфере ИИТ не может существовать однозначных рекомендаций по выбору критериев их оценивания. Можно только остановиться на ряде ключевых моментов и сравнить предлагаемые возможности ИИТ с потребностями компании.

Оценка экономической составляющей может быть проведена относительно представленной схемы оценивания (рис. 2.6).

Экономическая составляющая эффективности ИИТ

Анализ методов оценки экономической эффективности инвестиций показал, что для принятия обоснованного решения относительно внедрения ИИТ целесообразно проводить сравнение и выбор ИИТ на основе исследования их с учетом следующих элементов:

- рискованности проектов;
- временной стоимости денег;
- совокупной стоимости владения ИИТ;
- анализа источников окупаемости ИИТ;
- привлекательности ИИТ в сравнении с альтернативными возможностями вложения средств с точки зрения максимизации доходов собственников предприятия при допустимой степени риска.

Следовательно, при анализе экономической составляющей эффективности, ИИТ могут быть определены экономично эффективными, если генерированный денежный поток является достаточным для возврата суммы капиталовложений, обеспечение необходимой отдачи на вложенный капитал, компенсации совокупной стоимости владения ИИТ.

Показатели с разных сторон характеризуют целесообразность инвестиционных проектов и ни одной из них характеристик не стоит пренебрегать, так как каждая несет свой объем информации, и только в совокупности могут дать реальное представление о приемлемости инвестиционного проекта.

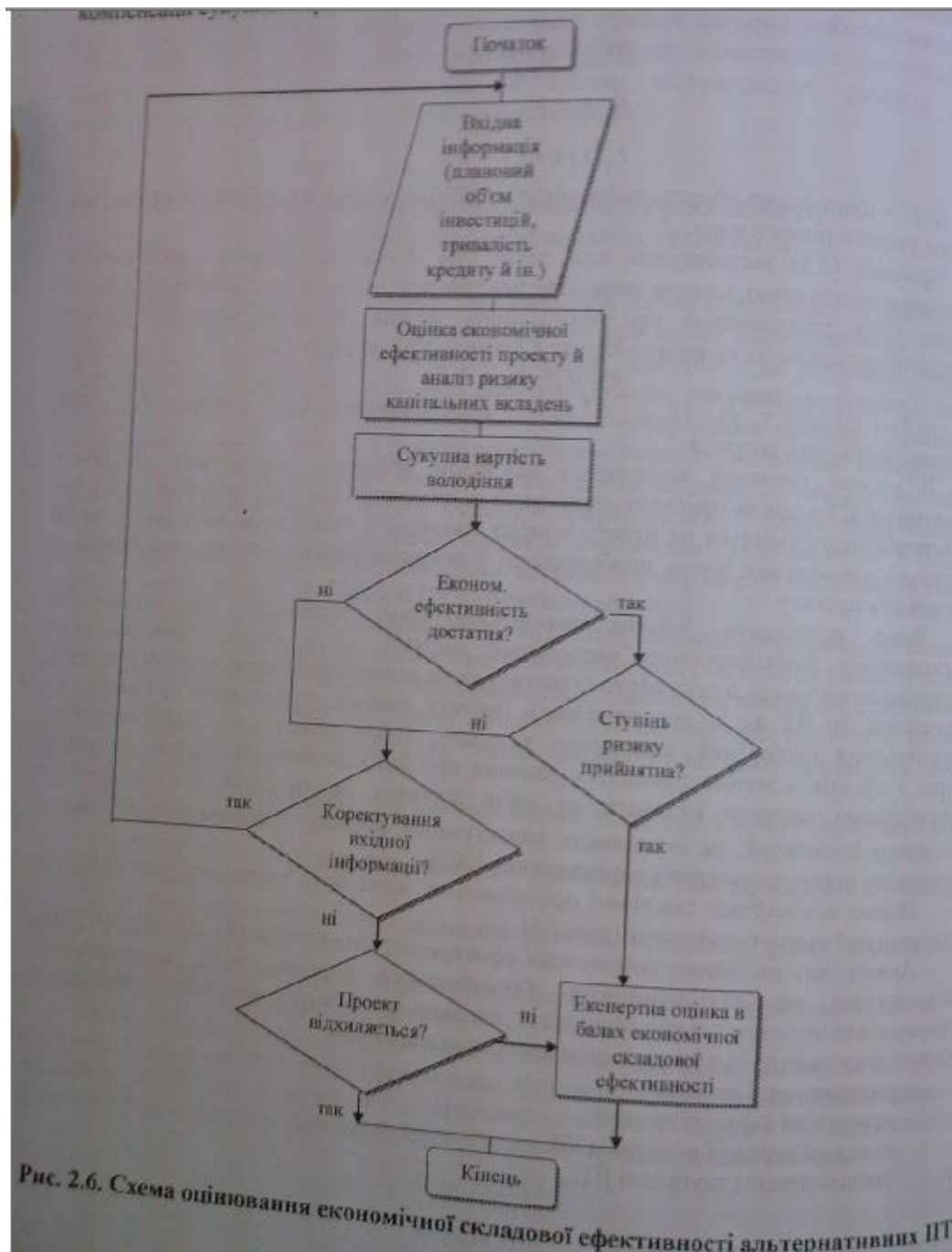


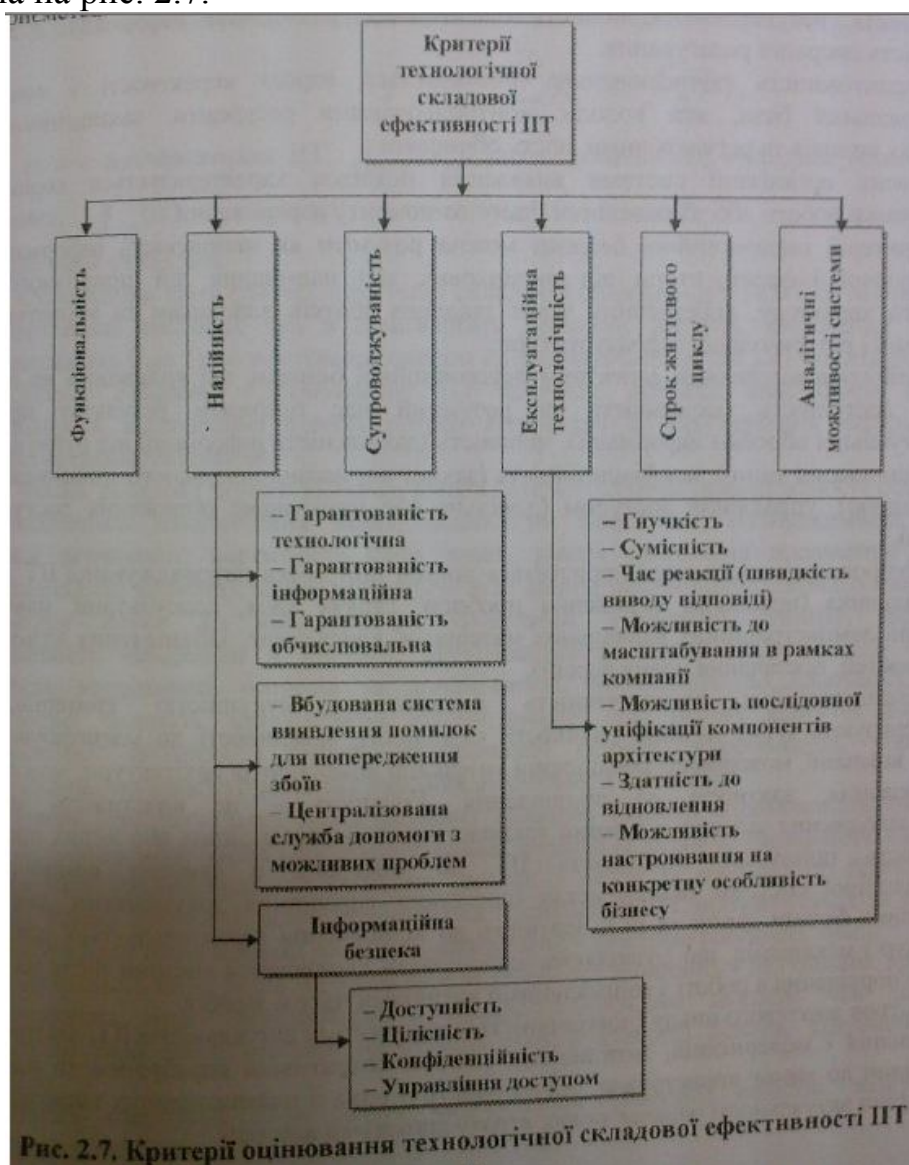
Рис. 2.6. Схема оцінювання економічної складової ефективності альтернативних ІТ

Функция экономической составляющей эффективности ИИТ может быть представлена в виде:

$$F_E(\alpha) = \sum_{i=1}^{N_E} \lambda_{Ei}(\alpha) f_{Ei}(\alpha),$$

где α – альтернативная ИИТ; $\lambda_{Ei}(\alpha)$ – весовые коэффициенты важности критериев экономической составляющей; $f_{Ei}(\alpha)$ – критерии экономической составляющей; N_E – число критериев экономической составляющей.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ **СОСТАВЛЯЮЩАЯ**
ЭФФЕКТИВНОСТИ включает критерии оценивания, структура которых
 приведена на рис. 2.7.



Функциональность обеспечивает множество процессов, которые поддерживает ИИТ (интеллектуальный анализ и синтез данных, многоуровневые процессы принятия решений для реализации глобальной и локальной целей управления, прогноз, проектирование, мониторинг, оценка, планирование, диагностика, интерпретация, обучение, моделирование, тестирование, консультационные функции, корректирующие функции, генерация отчетов и т. д.). Данный критерий отображает степень соответствия базового функционала ИИТ с существующим бизнес-процессом предприятия.

Надежность определяется комплексом аппаратных и программных средств, которые характеризуют способность ИИТ сохранять свой уровень качества функционирования в определенных условиях в установленный период.

Степень надежности определяется гарантированностью результата, информационной безопасностью и уровнем системы выявления ошибок с целью избегания сбоев. Гарантированность демонстрирует насколько корректны механизмы, отвечающие за технологическую, информационную и расчетную точность оцениваемой ИИТ.

Супроводжуванисть характеризуется уровнем поддержки внедряемой ИИТ со стороны поставщика (скорость решения проблем, горячая линия, консультации, обучение, наличие демонстрационных учебных материалов, консалтинг, обеспечение дополнительных возможностей, поставка новых версий).

Эксплуатационная технологичность определяется совокупностью критериев, которые характеризуют ИИТ с позиций гибкости, совместимости, возможности к масштабированию в рамках компании, возможности последовательной унификации (**Унификация** — наиболее распространенный и эффективный метод стандартизации, который предусматривает приведение объектов к однотипности на основе установления рационального числа их разновидностей. Дает возможность снизить стоимость производства новых изделий, повысить серийность и уровень автоматизации производственных процессов.) компонентов архитектуры, возможности настраивания, способности к обновлению. Гибкость – это свойство ИИТ к перенастройке зависимо от изменения технологических, информационных или других процессов. Совместимость допускает возможность к интеграции с другими компонентами ИС предприятия (системой управления документами, СУБД и др.). Способность к возобновлению характеризуется наличием процедур и механизмов, которые позволяют осуществлять возобновление системы после сбоя или другого нарушения в работе с минимальными затратами времени и средств.

Срок жизненного цикла определяется актуальностью ИИТ, способностью к возобновлению и модернизации, возможностью гибкой оперативной перестройки и адаптации относительно требований пользователя. Актуальность – одна из важнейших характеристик ИИТ. Потеря актуальности значит полная потеря потребительской стоимости.

Аналитические средства ИИТ объединяют в себе информацию с ERP-систем, систем управления кадрами, финансами, CRM и SCM приложений, систем электронного бизнеса и предоставляют мощные механизмы анализа и отчетности, позволяя компаниям более эффективно реагировать на неустойчивую бизнес-среду. Аналитические средства объединяют информацию, что поступает со всех источников и систем – как внутренних так и внешних, обеспечивая персонифицированный доступ и возможность анализа для каждого пользователя в простом и удобном для него виде, поддерживают аналитические модели для принятия решения и не требуют специальных знаний в области ИТ. Следовательно, аналитические возможности ИИТ становятся важным критерием, по которому пользователи оценивают ИИТ.

Структура комплекса критериев технологической составляющей эффективности может быть дополнена с учетом особенностей конкретной ИИТ.

Функция технологической составляющей эффективности ИИТ может быть представлена в виде:

$$F_T(\alpha) = \sum_{i=1}^{N_T} \lambda_{Ti}(\alpha) f_{Ti}(\alpha),$$

где α – альтернативная ИИТ; $\lambda_{Ti}(\alpha)$ – весовые коэффициенты критериев технологической составляющей; $f_{Ti}(\alpha)$ – критерии технологической составляющей; N_T – число критериев технологической составляющей.

ТЕМА 2.3. УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ В ОБЛАСТИ ИТ

Основные вопросы: управление затратами на эксплуатацию ИТ; управление затратами на развитие ИТ.

Управление затратами на эксплуатацию ИТ

Во многих бизнесах деятельность собственной ИТ службы и иных организаций, обеспечивающих процесс эксплуатации внедренных ИТ-решений, связана со значительными далеко не единоразовыми затратами. При этом зависимость между величиной этих затрат и качеством предоставляемых сервисов далеко не всегда очевидна, а объем и структура реализуемых ИТ-службой задач находится далеко за границами экономической целесообразности.

Для того, чтобы более обоснованно и эффективно управлять своими затратами на эксплуатацию необходимо:

- структурировать и типизировать ИТ-сервисы, предоставляемые ИТ-службой, и затраты на них;
- выделить измеримые параметры, определяющие качество таких сервисов;
- разработать механизмы разнесения затрат на эксплуатацию ИТ между подразделениями-потребителями;
- оптимизировать модель управления затратами с учетом зависимости между стоимостью и качеством ИТ-сервисов при различных конфигурациях таких параметров, как наличие или отсутствие аутсорсинга, количество сотрудников, централизация сервисов и др.

Как правило, такая услуга становится наиболее актуальной в следующих ситуациях:

- компания, в бизнесе которой затраты на ИТ являются значительной статьей расходов, планирует сократить затраты за счет

целесообразного сокращения ИТ-персонала и перераспределения потока запросов на ИТ-сервисы;

- в промышленную эксплуатацию вводятся крупные системы и необходимо принять принципиальное экономически обоснованное решение о модели их эксплуатации: аутсорсинг, инсорсинг, ИТ-служба;

- в компании, практикующей аутсорсинговую модель поддержки, необходимо сократить затраты за счет введения системы распределения затрат между подразделениями в зависимости от активности использования услуг аутсорсинга;

- компания планирует выделение ИТ-службы в отдельную компанию в рамках модели инсорсинга, либо сделать собственную ИТ-службу прибыльным подразделением.

Грамотное управление затратами на эксплуатацию ИТ позволяет существенно повысить прозрачность и эффективность экономики ИТ в целом.

Управление затратами на развитие ИТ

Как снизить затраты на развитие корпоративных ИТ-систем и сохранить при этом эффективность ИТ-поддержки бизнеса?

ИТ-консультанты IBS предлагают следующее решение этого ставшего сейчас весьма актуальным вопроса:

- Проводится анализ накопленного в компании набора ключевых ИТ-систем с точки зрения дальнейшего развития, функциональности и бизнес-требований;

- Анализируется портфель текущих и запланированных ИТ-проектов и необходимых изменений к ним;

- Проводится аудит бизнес-процессов, протекающих в корпоративной ИТ-службе и направленных на развитие информационной составляющей;

- Разрабатывается программа модернизации ИТ и сохранения вложенных в них инвестиций.

Благодаря разработанному плану действий по решению выявленных проблем и оптимизации процессов управления развитием ИТ предприятие может добиться оправданного сокращения затрат на ИТ и снижения общей стоимости владения ИТ-системами:

- за счет сокращения доли неперспективных инвестиционных ИТ-проектов;

- за счет повышения точности учета затрат на проектах (до 20%);

- за счет снижения затрат на управление ИТ-проектами (до 5%);

- за счет снижения эксплуатационных затрат на поддержку ИТ-систем.

ТЕМА 2.4. АУТСОРСИНГ В СФЕРЕ ИСПР

Основные вопросы: сущность ИТ-аутсорсинга; аутсорсинговая модель управление затратами на эксплуатацию ИСПР.

Сущность ИТ-аутсорсинга.

ИТ аутсорсинг – это отлично зарекомендовавший себя метод снижения общей стоимости владения информационной системой. **Аутсорсинг ИТ** служит оптимизации распределения активов предприятия. При этом договор ИТ аутсорсинга с заслуживающей доверия компанией является гарантией отлаженной работы компьютерной системы, оперативного устранения любых неполадок и грамотного внедрения понадобившихся программных и аппаратных компонентов.

Нестабильность окружающего мира и необходимость быстрого реагирования на любые бизнес сигналы сделала **аутсорсинг ИТ** весьма востребованной услугой. В особенности ИТ outsourcing пользуется популярностью у молодых, активно развивающихся компаниях, в число приоритетов которых не входит расширение штата за счет ИТ отдела.

Аналитики отмечают, что договор ИТ аутсорсинга чаще всего заключают предприниматели, сформировавшиеся под влиянием западной модели построения бизнеса. Такие руководители не боятся делегировать полномочия (в том числе и на ИТ услуги) сторонним организациям и делают это целенаправленно, а не под давлением обстоятельств. Практика показала, что аутсорсинг ИТ, это не просто очередной новомодный бизнес-тренд, но выгодная и реально работающая услуга, в полной мере удовлетворяющая современной модели ведения бизнеса.

Аутсорсинг (или аутсорсинг) – это форма сотрудничества между предприятиями, определенная договором подряда, когда сотрудники одной организации (постоянные или специально нанятые) работают в штате другой, подчиняются менеджерам организации-заказчика и т.д. Пример: фирма, оказывающая услуги по профессиональному клинингу, предоставляет по аутсорсингу торговому центру бригаду промышленных альпинистов для проведения указанных в договоре работ сроком на полгода. Альпинисты будут подчиняться руководителю АХО торгового центра, но при этом выполнять только установленные договором работы. Зарплату они получают в клининговой фирме.

Аутсорсинг - это передача не основных (второстепенных) бизнес-процессов организации (аутсорсеру) для их реализации и функционирования, как правило, аутсорсер специализируется на осуществлении передаваемого бизнес-процесса. Например, передача функций по работе с персоналом (подбор, набор, ведение всей бухгалтерии касающейся персонала и т.д.) кадровому агенству или же передача функций транспортировки и складирования транспортно-логистической фирме и так далее. При реализации такой схемы аутсорсер выступает в

роли подрядчика, а организация передающая бизнес-процесс в роли заказчика.

Аутсорсинг - привлечение внешних по отношению к организации лиц для решения внутренних задач.

Аутсорсинг еще можно понимать, как предоставление компании-клиенту услуг по обслуживанию их бизнеса, то есть, другими словами, аутсорсинговая компания забирает на свой баланс все непрофильные виды деятельности предприятия позволяя заниматься клиенту только своим бизнесом, минимизируя риски связанные с этими непрофильными видами деятельности (индустриальное питание, обслуживание инженерных и коммуникационных систем, доставка сотрудников к месту работы, автотранспортные работы, вышко-монтажные работы, услуги по клинингу).

Аутсорсинговая модель управление затратами на эксплуатацию ИСПР.

В качестве одной из методик, которую можно использовать для определения необходимости использования услуг аутсорсера, предлагается расчет следующего коэффициента:

$$D = X \cdot \frac{Z + K}{T} - A \cdot K_p,$$

где X – предполагаемые трудозатраты сотрудника (в часах);

Z – величина заработной платы (в месяц);

K – величина накладных расходов на сотрудника в месяц (соцпакет, обеспечение рабочего места и пр., что может составить 200–500% от фонда оплаты труда);

T – количество рабочих часов в месяц (обычно равно 176);

A – стоимость услуг аутсорсинговой компании;

K_p – коэффициент риска.

Если D > 0, то эффективнее использовать аутсорсинг. Однако при этом затраты не учитываются в полном объеме, а "абстрактный" коэффициент риска (0,01-0,03) вносит некоторую субъективность. Кроме того, не следует исключать существование рисков при выполнении каких-либо функций по обеспечению безопасности "внутренними" специалистами.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буряк В.В., Ольховская О.Л. Эффективность информационных систем: учебное пособие для студентов «Экономическая кибернетика» и «Интеллектуальные системы принятия решений». – Краматорск: ДГМА, 2008. 76 с.
2. Васильев А.А. Избачков Ю.С. Петров В.Н. Телина И.С. Информационные системы. Учебник для вузов. – Питер, 2011. – 544 с.
3. Гаврилов А. В., Новицкая Ю. В.. Гибридные интеллектуальные системы. – Новосибирск, 2008. – 186 с.
4. Джексон П. Введение в экспертные системы. С.-П.: Издательский дом «Вильямс». – 2000. – 624 с.
5. Інформаційні системи і технології в економіці: Посібник / За ред. Пономаренка В. С. – К.: Видавничий центр “Академія”, 2002. – 544 с.
6. Ковальчук К. Ф., Бандоріна Л. М., Савчук Л. М. Оцінка ефективності інформаційно-інтелектуальних технологій: Монографія. – Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2007. – 132 с.
7. Мишенин А. И. Теория экономических информационных систем. Учебник. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: Фис, 2006. – 240 с.: ил.
8. Наливайко А. П. Теорія стратегії підприємства. Сучасний стан та напрямки розвитку: Монографія. – К.: КНЕУ. – 2001. – 296 с.
9. Савчук В. П. Оценка эффективности инвестиционных проектов. – Учебное пособие. – Днепропетровск, ГметАУ. – 2007. – 211 с.
10. Скрипкин Г. К. Экономическая эффективность информационных систем. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 256 с.
11. Старик Д. Э. Как рассчитать эффективность инвестиций. – М.: АО «Финстатинформ», 2005. – 92 с.
12. <http://www.ibs.ru>.
13. Исследование общей стоимости владения (проект ТСО), [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.dell.ru/.
14. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / Коссов В. В., Лившиц В. Н., Шахназаров А. Г. – М.: ОАО «НПО» Изд-во «Экономика», 2000. – 421 с.