2 Методические основы и механизм формирования бизнес-проекта создания автоматизированной информационной системы управления компании

2.1 Архитектура автоматизированной информационной системы управления компании

Термин **«архитектура»** начал применятся к вычислительным системам задолго до создания первых АИС, тем не менее он является одним из основных и в сфере информационных технологий. Существуют различные подходы к определению архитектуры АИС, различные точки зрения и различная степень детализации рассмотрения.

**Архитектура** – это организационная структура автоматизированной системы. Известно и другое определение: архитектура – это концептуальное описание структуры системы, включающее описание элементов системы, их взаимодействия и внешних свойств

Опыт реализации проектов создания автоматизированных информационных систем, особенно больших, охватывающих компании или организации целиком, показывает, что цели их создания в полном объеме достигаются не всегда и сопровождаются неоправданно большими затратами разнообразных ресурсов. Причиной возникновения таких проблем является, как нечеткая постановка целей создания информационных систем, так и отсутствия комплексного, системного подхода ко всем процессам планирования, создания, внедрения и дальнейшей эксплуатации, и развития систем.

 Применение системного подхода оказывается недостаточным для сложных проектов и требуется применение еще более комплексных подходов, позволяющих учитывать, описывать и управлять еще большим числом аспектов создаваемых информационных систем с точки зрения различных организационных ролей. Такой комплексный подход, применение которого позволяет повысить результативность, эффективность, масштабируемость, управляемость, безопасность проектов создания больших информационных систем и предсказуемость их результатов, получил название «архитектурного подхода», а совокупность используемых при его применении описаний всех аспектов и точек зрения информационных систем - «архитектуры информационной системы». Рассмотрим нормативное понятие архитектуры информационной системы в соответствии с ГОСТ Р 34.320-96, в котором помимо того, что выделен процесс создания архитектуры целевой системы (информационной системы или автоматизированной системы), приведены непосредственно указания на то, что архитектурные продукты бизнес- архитектуры и логической архитектуры не являются принадлежностью только стадий создания ("концепция", "разработка") системы.

 Согласно применяемым нормативным документам, создаваемые архитектуры должны сопровождаться и развиваться на протяжении всего жизненного цикла системы, отражать все изменения потребностей заинтересованных лиц, служить для принятия решений во всех важных точках, связанных с принятием решений о дальнейшем развитии системы. Одно из известных сред специалистов в области ИС формальных определений архитектуры приведено в стандарте, который предоставляет метамодель для определения архитектуры и определяет такие абстрактные элементы архитектуры, как представления, системы, среды, обоснования, заинтересованные стороны и т.д. в соответствии со схемой, показанной на рисунке 2.1 – Рамочная модель генерируемой архитектуры.



Рис. 2.1 – Рамочная модель генерируемой архитектуры

В соответствии с этим стандартом любая проектируемая ИС система обладает некоторой архитектурой, которая может быть определенным образом описана с различных точек зрения в зависимости от интереса тех людей (заинтересованных лиц), которые рассматривают архитектуру системы. Каждой точке зрения на архитектуру системы соответствует определенное представление, основу которого составляет некоторый набор моделей. Тем не менее, сам стандарт не определяет структуру собственно архитектуры предприятия. Например, говорится о том, что необходимо иметь различные представления архитектуры, но при этом не указывается, какие это должны быть представления.

На практике можно рассмотреть различные аспекты понятия архитектуры АИС, при этом выделяют такие подмножества, как системная архитектура (System Architecture) и программная архитектура (Software Architecture).Между тем, в зависимости объекта приложения, термин "системная архитектура" может относиться либо к архитектуре ИС предприятия (в дополнение к бизнес - архитектуре) или даже в еще более узком смысле к технологической инфраструктуре информационной системы, либо - к архитектуре сложного продукта или семейства продуктов, выпускаемых предприятием. В последнем случае понятие разработки системной архитектуры близко по смыслу понятию - системное проектирование.

Применяемая на практике методика описания и проектирования архитектуры отдельных прикладных систем идентична подходам по описанию архитектуры предприятия в целом, тем не менее, архитектура программных систем является отдельной областью знаний, которой посвящено большое количество соответствующей литературы. Под **"программной архитектурой"** может пониматься как архитектура взаимодействия приложений в рамках информационной системы предприятия (т.е. архитектура приложений), так и архитектура программных модулей или архитектура взаимодействия различных классов в рамках одного приложения. Каждая из отмеченных архитектур, в свою очередь, может рассматриваться с тем или иным уровнем детализации и под определенным углом зрения. Так, для программной архитектуры, как правило, выделяют следующие уровни описания архитектуры:

- **концептуальная архитектура** определяет компоненты системы и их назначения, обычно в неформальном виде. Это представление часто используется для обсуждения с нетехническими специалистами, такими как руководство, бизнес - менеджеры и конечные пользователи функциональных характеристик системы (что система должна уметь делать, в основном, с точки зрения конечного пользователя);

- **логическая архитектура** выделяет, прежде всего, вопросы взаимодействия компонент системы, интерфейсы и используемые протоколы. Это представление позволяет эффективно организовать параллельную разработку;

 - **физическая реализация**, которая описывает привязку к конкретным узлам размещения, типам оборудования, характеристикам окружения, таким как, например, используемые операционные системы и т.п. Стандарт в реалиях формирует общую модель разработки архитектуры и полезен для понимания основ архитектурного подхода в процессе проектирования.

Далее рассмотрим положения российского стандарта ГОСТ Р 34.320-96, который интересен тем, что содержит конкретные знания об архитектуре АИС управления компании и в котором приводится описание архитектуры информационной системы, которая состоит из трех уровней:

- внешняя схема;

- внутренняя схема;

-уровень концептуальной схемы, информационной базы и информационного процессора.

**Внешняя схема** — это определение форм внешнего представления для возможных совокупностей предложений в пределах представления конкретного пользователя, а также аспектов манипулирования этими формами.

**Внутренняя схема** - определение форм внутреннего представления в компьютере совокупностей предложений концептуальной схемы и информационной базы, а также аспектов манипулирования этими формами.

**Концептуальная схема** – непротиворечивая совокупность предложений, выражающих необходимые высказывания, относящиеся к проблемной области.

**Информационная база -** совокупность предложений, выражающих высказывания, отличные от необходимых высказываний, согласующиеся друг с другом и с концептуальной схемой, а также истинные в некотором пространстве сущностей.

**Информационный процессор** - процессор, который в ответ на команду выполняет действие над концептуальной схемой и/или информационной базой.

И в заключение хотелось бы отметить, что наиболее эффективный способ снижения стоимости разработки и эксплуатации всей системы в целом является, правильный выбор архитектуры АИС. Опыт показывает, что только изменение архитектуры АИС при прочих равных условия может в сотни раз изменять суммарные затраты на разработку

2.2 Характеристика основных элементов автоматизированной информационной системы управления компании

Автоматизированная информационная система (АИС) - термин, использованный, для объединения видов информационных систем.

 Ряд организационного, технического, программное обеспечение и информационные инструменты объединились в единственную систему в целях сбора, хранения, обработки и издания информации, предназначенной для внедрения функций автоматизированной информационной системы управления компанией на предприятии.

Структура АИС управления компании описана условиями и определениями в соответствии с рядом стандартов для автоматизированных систем: ГОСТ 34.003-90.

В дальнейшем рассмотрим наиболее широко используемое описание АИС управления компании как описание ряда взаимодействующих подсистем. Подсистема – часть системы, отобранной для особого признака с некоторой мерой автономии и разложения разрешения в элементы.

В АИС управления компании основными элементами являются функциональные и обеспечивающие подсистемы, которые в свою очередь делятся на множество других.



Рис. 2.2. - Структура АИС управления компании

Функциональная структура отражает содержательную сторону информационной системы и специфику ее назначения, т.е. определяет способы реализации отдельных информационных процедур и информационного процесса в целом. В данном контексте в составе любой информационной системы можно выделить подсистемы:

- сбора и первичной обработки;

- ввода и кодирования;

- хранения и обработки;

- передачи информации.

Функциональные подсистемы выделяются в соответствии с управленческими функциями, осуществляемыми на предприятии.

В автоматизированную информационную систему управления компании входят следующие элементы:

- управление технической подготовкой производства; основным производством; вспомогательным производством; материально-техническим снабжением; технико-экономическим планированием производства; бухгалтерским учетом, сбытом, кадрами, качеством выпускаемой продукции и услуг, финансами.

Также стоит отметить, что функциональные подсистемы АИС управления компании обеспечивают решение экономических задач путем целенаправленного преобразования информации, включающего как формализованные процедуры, так и актуализацию информации, не поддающуюся формализации. Рациональная организация обработки экономической информации может быть осуществлена в условиях определенной технологии, которая существенно зависит от используемых на отдельных этапах технических средств, во многом определяющих способы и методы преобразования информации. В рамках разработки функциональных подсистем АИС управления компании необходимо определить компонентный состав и алгоритмические взаимосвязи между технологическими операциями обработки экономической информации, обеспечивающие автоматизированную реализацию технологического процесса.

Обеспечивающие элементы определяют информационные, математические, лингвистические, программные, технические, методические и организационные средства для решения задач, связанных с обработкой экономической информации, и объединяют по этим средствам функциональные подсистемы в единую систему. Обеспечивающие подсистемы определяют состав ресурсов, необходимых для функционирования автоматизированной информационной системы.

* Информационное обеспечение (ИО)

- совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в АИС управления компании. Оно включает в себя совокупность показателей, справочных данных, классификаторов и кодификаторов информации, унифицированные системы документации, специально организованные для автоматического обслуживания, массивы информации на соответствующих носителях, а также персонал, обеспечивающий надежность хранения, своевременность и качество технологии обработки информации.

* Лингвистическое обеспечение

(ЛО) объединяет совокупность языковых средств для формализации естественного языка, построения и сочетания информационных единиц в ходе общения персонала АИС управления компании со средствами вычислительной техники. С помощью лингвистического обеспечения осуществляется общение человека с машиной. Лингвистическое обеспечение включает информационные языки для описания структурных единиц информационной базы АИС управления компании (документов, показателей, реквизитов и т.п.); языки управления и манипулирования данными информационной базы АИС управления компании; языковые средства информационно-поисковых систем; языковые средства автоматизации проектирования АИС управления компании; диалоговые языки специального на значения и другие языки; систему терминов и определений, используемых в процессе разработки и функционирования автоматизированных систем управления.

* Техническое обеспечение (ТО)

представляет собой комплекс технических средств (технические средства сбора, регистрации, передачи, обработки, отображения, размножения информации, оргтехника и др.), обеспечивающих работу АИС управления компании. Структурными элементами технического обеспечения наряду с техническими средствами являются также методические и руководящие материалы, техническая документация и обслуживающий эти технические средства персонал.

 К элементам технического обеспечения относятся: комплекс технических средств, организационные формы использования технических средств, персонал, который работает на технических средствах, инструктивные материалы по использованию техники.

 Комплекс технических средств — это совокупность взаимосвязанных технических средств, предназначенных для автоматизированной обработке данных.

Комплекс технических средств составляют:

- компьютеры любых моделей;

- устройства сбора, накопления, обработки, передачи и вывода информации;

- устройства передачи данных и линий связи;

- оргтехника и устройства автоматического съема информации;

- эксплуатационные материалы и др.

Требования к комплексу технических средств:

-минимизация затрат на приобретение и эксплуатацию;

-надежность;

-защита от несанкционированного доступа;

-рациональное распределение по уровням обработки.

В комплексе технических средств выделяются:

Средства сбора и регистрации информации:

-автоматические датчики и счетчики для фиксации наступления каких-либо событий, для подсчета значений отдельных показателей;

-весы, часы и другие измерительные устройства;

-персональные компьютеры для ввода информации документов и записи ее на носители;

-сканеры для автоматического считывания данных с документов и их преобразования в графическое, цифровое и текстовое представление.

Комплекс средств передачи информации:

-компьютерные сети (локальные, региональные, глобальные);

-средства телеграфной связи;

-радиосвязь;

-спутниковая связь и др.

Средства хранения данных:

-оптические диски (CD, DVD);

-USB-накопители (flash, HDD);

-жесткий диск (2,5",3,5").

Средства обработки данных или компьютеры, которые делятся на классы:

-суперкомпьютеры;

-ноутбук:

-карманный компьютер.

Они отличаются технико-эксплутационными параметрами (объемы памяти, быстродействие и пр.).

  Средства вывода информации:

-мониторы;

-принтеры;

-плоттеры.

Средства организационной техники:

-изготовления, копирования, обработки и уничтожения документов;

-специальные средства (банкоматы), детекторы подсчета денежных купюр и проверки их подлинности и пр.

* Программное обеспечение (ПО)

включает совокупность программ, реализующих функции и задачи АИС управления компании и обеспечивающих устойчивую работу комплексов технических средств. В состав программного обеспечения входят общесистемные и специальные программы, а также инструктивно-методические материалы по применению средств программного обеспечения и персонал, занимающийся его разработкой и сопровождением на весь период жизненного цикла АИС управления компании.

Во взаимодействии с техническими средствами оно непосредственно обеспечивает решение задач того или иного класса; при этом используется как системное, так и специальное (прикладное) ПО. Основу системного ПО для АРМ различного назначения составляют обычно операционные системы (ОС) семейства (клона) Windows. В большинстве случаев конкретная специализация АРМ задаётся функционально ориентированными пакетами прикладных программ. Перепрофилирование АРМ для другой предметной области осуществляется, как правило, изменением состава прикладного ПО. Традиционно использование в качестве прикладного ПО широкого назначения интегрированного пакета программ MS Office, обычно в составе редактора Word, электронных таблиц Excel, СУБД Access, системы подготовки презентаций Power Point, почтовой программы Outlook Express.

Состав специализированного прикладного ПО АРМ определяется его предметной направленностью. Так, АРМ бухгалтера обязательно оснащён программой автоматизации бухгалтерского учёта; в последние годы в этой области доминирует сетевая версия семейства программ "1С: Предприятие" В области финансового менеджмента, в составе АРМ находит применение программа Project Expert, ориентированная на анализ групп проектов и разработку бизнес-планов. Для работы в реальном времени (в режиме on-line) на финансовых рынках широко используют пакет технического анализа Meta Stock. В банковской практике АРМ реализованы, как правило, в составе автоматизированной банковской системы, например 5NTe BANK; входящий в неё АРМ коммуникаций поддерживает обмен данными с филиалами, системой межбанковских расчётов, клиентами (посредством системы "Клиент-Банк") и др.

Во многом состав специализированного прикладного ПО зависит от положения пользователя в иерархии управления. Так, уровень исполнителей обычно предполагает использование АРМ в составе конкретной информационной системы с обеспечением возможностей ввода в неё первичных данных, их проверки и структурирования (на основе баз данных БД), а также решения типовых регулярно возникающих задач. АРМ руководителей верхнего уровня (директоров, заместителей, главных специалистов) в значительной степени ориентированы на поддержку решения задач стратегического планирования, поиска финансовых ресурсов, формирования инвестиционной политики, организации новых направлений деятельности, предполагающих формирование оперативных аналитических отчётов, прогнозирование поведения экономических показателей, проведение многовариантного имитационного моделирования.

Актуальное значение при определении состава ПО имеет обеспечение информационной безопасности АРМ (регламентация доступа к ресурсам, антивирусная защита, резервное копирование, шифрование, электронная цифровая подпись и др.).

В состав программного обеспечения входят общесистемные и специальные программные продукты, а также техническая документация.

* К общесистемному программному обеспечению

относятся программы, рассчитанные на широкий круг пользователей и предназначенные для организации вычислительного процесса и решений часто встречающихся задач обработки информации. Они позволяют расширить функциональные возможности ЭВМ, автоматизировать планирование очередности вычислительных работ, осуществить контроль и управление процессом обработки данных, а также автоматизировать работу программистов.

* Специальное программное обеспечение

представляет собой совокупность программ, разрабатываемых при создании АИС управления компании конкретного функционального назначения. А также прикладные программы, осуществляющие организацию данных и их обработку при решении функциональных задач.

Данная подсистема предназначена для своевременного представления информации, принятия управленческих решений.

ИО экономического отдела проектирования инвестиционных проектов представляет собой информационную модель данного объекта.

ИО автоматизированных информационных систем состоит из внемашинного (информация, которая воспринимается человеком без каких-либо технических средств) и внутримашинного ИО (совокупность всех данных, записанных на машинных носителях, сгруппированных по определенным признакам).

Информационная модель объекта управления (вместе с источники информации) аналогична схеме локальной сети, приведенной выше.

Внемашинное ИО можно классифицировать иерархически: документы группируются по дате создания документа, затем в своих группах по предприятиям и т.д. Плюсы такого подхода: простота построения, использование независимых классификационных признаков в различных ветвях иерархической структуры. Минусы - жесткая структура: сложно ввести изменения, невозможность группировать объекты по заранее не предусмотренным сочетаниям признаков.

Классификация - основа кодирования. Цель кодирования - представление информации в более компактной и удобной форме при записи ее на машинный носитель; приспособление к передаче по каналам связи; упрощение логической обработки.

Основа внутримашинного ИО - информационная база. Это совокупность всех данных, подлежащих накоплению, хранению, поиску, преобразованию, выдаче в установленном порядке, а также использования для организации общения человека с ЭВМ.

Требования при формировании массивов в информационной базе: полное отражение состояния объекта; включение расчетных данных из первичных массивов; рациональное построение базы; минимизация времени на поиск данных, использование эффективных технических носителей; обеспечение надежности хранения; обеспечение своевременности обновления и наращивания массивов.

Классификация массивов:

- по отношению к системе управления: входные (содержат исходные данные, а также запросы на решение задач), выходные (содержат результаты машинной обработки данных, предназначенных для дальнейшего использования), внутренние (создаются и используются внутри автоматизированных информационных систем).

- по содержанию: базисные (содержат данные для решения задач); служебные (для управления процедурами обработки данных и повышения качества результативной информации (справочники, каталоги)).

- по длительности использования: постоянные (содержат неизменные данные), условно-постоянные (записывается информация, которая продолжительный период остается неизменной), переменные (включаются постоянно изменяющиеся данные).

Условно-постоянные массивы подразделяются на группы:

нормативные (нормы затрат материальных и трудовых ресурсов);

справочно-табличные (справочные данные по персоналу, счетам);

постоянно-учетные (данные о состоянии отдельных ресурсов);

регламентирующие (данные об обязанностях персонала).

Переменные массивы организуются в виде оперативных, накапливаемых, промежуточных, результативных массивов.

Информационная база в разрабатываемой АСОЭИ создаётся как база данных.

* Математическое обеспечение

- это совокупность математических методов, моделей и алгоритмов обработки информации, используемых при решении функциональных задач и в процессе автоматизации проектировочных работ АИС. Математическое обеспечение включает средства моделирования процессов управления, методы и средства решения типовых задач управления, методы оптимизации исследуемых управленческих процессов и принятия решений (методы многокритериальной оптимизации, математического программирования, математической статистики, теории массового обслуживания и т.д.). Техническая документация по этому виду обеспечения АИС содержит описание задач, задания по алгоритмизации, экономико-математические модели задач, текстовые и контрольные примеры их решения. Персонал составляют специалисты по организации управления объектом, постановщики задач управления, специалисты по вычислительным методам, проектировщики АИС управления компании.

Математическое обеспечение в АИС управления компании предназначено для реализации управляющих решений, рассматриваемых как совокупность действий для достижения поставленных целей в рамках технического задания.

Элементы математического обеспечения:

Математическое описание (формализация) задач.

Математические модели и их оптимизация.

Данные, подготовленные для описания исследуемых процессов.

Алгоритмы решения задач.

Анализ моделей и алгоритмов по результатам выполненных работ на ЭВМ.

Система математического обеспечения АИС управления компании должна выполнять следующие функции реализацию любых процедур обработки данных:

-компоновку рабочих программ решения конкретных задач из стандартных программ и оригинальных блоков;

-организацию управления процессом решения задач и их комплексов;

-реализацию экономико-математических методов решения оптимизационных задач. Математическое обеспечение АИС управления компании должна содержать средства автоматизации программирования задач, а также средства компоновки рабочих моделей конкретных систем из стандартных программ и их обслуживания.

В математическое обеспечение по последовательности проектирования АСУ рассматривают три уровня:

-математическое обеспечение конкретной АИС управления компании, которой определяется мощность АИС управления компании;

- автоматизацию проектирования АИС управления компании;

- автоматизацию программирования и организацию работ на ЭВМ.

Разработка математическое обеспечение предполагает выполнение следующих этапов:

- создание модели системы;

- разработку укрупненного алгоритма;

- разработку алгоритмов отдельных элементов математического обеспечения;

- проверку достоверности алгоритмов (выбор вычислительных средств, проведение программирования, проверку достоверности программы).

Прежде всего выполняют постановку задачи моделирования

определение требований к исходной информации, ее сбор;

выдвижение гипотез и предположений;

определение параметров и переменных модели;

обоснование выбора показателей и критериев эффективности системы;

определение содержания и описание модели (основной документ).

Так как АСУ является информационной системой, то ее функционирование есть последовательность действий по обработке информации, предназначенной для управления. Поэтому рассмотрим структуру МО на примере АСУ. МО АСУ включает совокупность методов и средств, позволяющих строить экономико-математические модели задач управления объектом: методы + модели + алгоритмы обработки информации.

Состав элементов математического обеспечения

С - средства; Д -документация; М -методы; СМ -средства моделирования; ОЗУ - описания задач управления; MOM - методы оптимизации моделей; ММС -методы математической статистики; 03 -описание задач; ЗА -- задания на алгоритмическом языке; ЭММ - экономико-математическая модель; А -- алгоритм решения задач; П - контрольный пример; МОЗ - методы определения типа задач; МОС - методы оценки вычислительной сложности алгоритмов; МОО - методы оценки отношений

* Организационное обеспечение (ОО)

представляет собой комплекс документов, регламентирующих деятельность персонала в условиях функционирования АИС управления компании. В процессе решения задач управления данный вид обеспечения определяет взаимодействие работников управленческих служб и персонала АИС управления компании с техническими средствами и между собой. Организационное обеспечение реализуется в различных методических и руководящих материалах по стадиям разработки, внедрения и эксплуатации АИС управления компании, в частности при проведении предпроектного обследования, формировании технического задания на проектирование и технико-экономического обоснования, разработке проектных решений в процессе проектирования, выборе автоматизируемых задач, типовых проектных решений и прикладных программ, внедрении системы в эксплуатацию.

Также стоит отметить, что организационное обеспечение создается по результатам предпроектного обследования организации. Организационное обеспечение реализует следующие функции:

- анализ существующей системы управления организацией, где будет использоваться информационная система, и выявление задач, подлежащих автоматизации;

- подготовку задач к решению на компьютере, включая техническое задание на проектирование информационной системы и технико-экономическое обоснование эффективности;

- разработку управленческих решений по составу и структуре организации, методологии решения задач, направленных на повышение эффективности системы управления.

* Правовое обеспечение (ПрО)

представляет собой совокупность правовых норм, регламентирующих правоотношения при создании и внедрении АИС управления компании. Правовое обеспечение на этапе разработки АИС управления компании включает нормативные акты, связанные с договорными отношениями разработчика и заказчика в процессе создания АИС управления компании, с правовым регулированием различных отклонений в ходе этого процесса, а также обусловленные необходимостью обеспечения процесса разработки АИС управления компании различными видами ресурсов. Правовое обеспечение на этапе функционирования АИС управления компании включает определение их статуса в конкретных отраслях государственного управления, правовое положение о компетенции звеньев АИС управления компании и организации их деятельности, права, обязанности и ответственности персонала, порядок создания и использования информации в АИС управления компании, процедуры ее регистрации, сбора, хранения, передачи и обработки, порядок приобретения и использования электронно-вычислительной техники и других технических средств, порядок создания и использования математического и программного обеспечения.

Правовое обеспечение разработки АИС управления компании включает нормативные акты, связанные с договорными отношениями разработчика и заказчика и правовым регулированием отклонений от договора.

Главной целью правового обеспечения является укрепление законности. В состав элементов правового обеспечения входят: законы, указы, постановления государственных органов власти, приказы, инструкции и другие нормативные документы министерств, ведомств, организаций, местных органов власти.

На стадии разработки информационной системы - нормативные акт, связанные с договорными отношениями разработчика и заказчика информационной системы, правовое регулирование различных отклонений процесса разработки информационной системы, обеспечение процесса разработки различными видами ресурсов. На этапе функционирования -определение статуса и компетенции информационной системы и информационных технологий в конкретных органах управления, права и обязанности персонала, процедуры и порядок сбора и обработки информации, порядок приобретения и использования средств вычислительной техники и других технических устройств, порядок создания и внедрения математического и программного обеспечения.

В правовом обеспечении можно выделить общую часть, регулирующую функционирование любой информационной системы, и локальную часть, регулирующую функционирование конкретной системы.

В правовом обеспечении можно выделить общую часть, регулирующую функционирование любой информационной системы, и локальную часть, регулирующую функционирование конкретной системы.

Правовое обеспечение этапов разработки информационной системы включает нормативные акты, связанные с договорными отношениями разработчика и заказчика и правовым регулированием отклонений от договора.

Правовое обеспечение на этапе функционирования информационной системы определяет:

-статус информационной системы;

-права, обязанности и ответственность персонала;

-правовые положения отдельных видов процесса управления;

2.3 Анализ международных подходов к оценке затрат на создание автоматизированной информационной системы управления компании

Оценка эффективности информационной системы, как расчет соотношения положительного результата и произведенных затрат, не всегда возможна. Часто положительный эффект от автоматизации обработки информации проявляется спустя некоторое время после внедрения информационной системы, особенно, если речь идет о совершенствовании управленческого учета. Или проблематично выделить явное повышение производительности труда после автоматизации. В большинстве случаев принятие решения о разработке и внедрении автоматизированной информационной системы (АИС) базируется на интуиции управленческого персонала, рекламных обещаниях компаний-разработчиков программных средств, жизненном опыте друзей, коллег или конкурентов.

Планирование расходов на информатизацию производственных и управленческих процессов обычно происходит по следующим сценариям:

1. Изначально определяется денежная сумма, которую руководство может потратить на развитие корпоративных информационных систем. Финансирование по данной статье расходов рассчитывается как фиксированный процент от некой базы. Обычно, в качестве базы для расчета используется объем производства в денежном выражении, планируемая выручка, общая смета расходов организации. В пределах выделенных средств производится разработка и сопровождение ИС. При таком подходе возможно множество вариантов неэффективного расходования средств. Например, премия работникам IT-подразделений выплачивается при условии экономии средств. Следовательно, сотрудники таких отделов будут стараться снизить расходы даже в ущерб эффективности работы предприятия в целом. В другой ситуации IT-отдел приступит к реализации информационного проекта для освоения выделенных средств без четкой оценки необходимых затрат и не сможет его довести до конца при превышении установленного лимита.

2. Выбор программного средства из возможных вариантов основывается на стоимости разработки или приобретения программного продукта. Тем не менее, специалисты оценивают расходы на внедрение и дальнейшее использование автоматизированной информационной системы в 100-250% стоимости разработки АИС управления компании. В результате стоимость автоматизации системы обработки информации значительно превышает первоначально запланированную.

3. Предпочтение отдается той ИС, которая обладает меньшей стоимостью владения. Совокупная стоимость владения (ТСO - Total Cost of Ownership) информационной системой - сумма прямых и косвенных расходов пользователя на приобретение и использование ИС на протяжении всего жизненного цикла, включая стоимость рисков, связанных с использованием ИС.

Расчет затрат на информационную систему дает возможность попытаться оценить предполагаемую эффективность и спланировать будущие расходы. От того, какие этапы включаются в жизненный цикл (ЖЦ), будет зависеть общая величина затрат на информационную систему. Некоторые исследователи выделяют четыре этапа ЖЦ программного продукта: инициация, планирование, реализация, завершение.

При этом к этапу завершения предлагается отнести такие процедуры, как оформление итогового отчета по реализации проекта, приемку программного продукта заказчиком. Период использования АИС управления компании при таком подходе не учитывается, а значит, не планируются дальнейшие расходы, обусловленные использованием АИС управления компании.

Другая компоновка фаз ЖЦ программного продукта предполагает:

- фаза разработки программного средства включает анализ задачи, разработку и отладку программного обеспечения проекта, внедрение;

- фаза эксплуатации учитывает сопровождение, модификацию, управление конфигурацией, перенос информационной системы на иные программные платформы.

Предлагаемый подход позволяет определить стоимость программного продукта как сумму расходов на приобретение и использование, что в большей степени соответствует настоящему положению дел. Таким образом, при расчете стоимости информационной системы необходимо поэтапно оценивать затраты на разработку программного продукта, затраты на внедрение и затраты на эксплуатацию АИС.

В затраты на разработку программного продукта целесообразно включить такие статьи, как затраты на материалы и оборудование, затраты на оплату труда, накладные расходы. В разнообразных методиках оценки на этом этапе учитываются различные статьи затрат.

В пособии Г.А. Краюхина материальные затраты на разработку программного продукта учитывают общее время использования и стоимость одного часа эксплуатации проектного оборудования, в которую включаются стоимость наладки, обслуживания, потребляемой электроэнергии, заработная плата обслуживающего персонала и прочие расходы. В представленной методике нет оценки затрат общепроизводственного характера, которые зачастую бывают значительными.

Расчет затрат на электроэнергию при технико-экономическом обосновании автоматизированных информационных систем (АИС), предлагаемый В.Я. Хорольским, включает время работы вычислительной техники при создании программного продукта на этапах программирования, отладки и подготовки документации. Исключается время на описание задачи, исследование предметной области и разработку алгоритма программного продукта. В сегодняшних условиях неучтенные в анализируемой методике этапы подготовки программного продукта также выполняются на вычислительной технике с использованием данных сети Интернет, что значительно увеличивает расходы на электроэнергию, оплату интернет-услуг. В формуле расчета полных затрат на создание программного продукта отсутствует учет стоимости вычислительной техники, используемой при разработке АИС. Данный вид расходов необходимо определять, исходя из балансовой стоимости оборудования и нормы амортизации, установленной в организации-разработчике.

Согласно методике С.Л. Минькова, материальные расходы при проектировании автоматизированной системы предлагается учитывать по фактическому объему затрат. При этом расходы на электроэнергию не учитываются как отдельный элемент, а, скорее всего, включаются в расчет затрат на отработанное машинное время, прямо пропорциональное стоимости одного машино-часа. Не представляется возможным оценить расчет стоимости такого машинного часа, учет обслуживания и амортизации вычислительной техники.

В пособии Е.А. Калиберда величина амортизации рассчитывается линейным методом - прямо пропорционально первоначальной стоимости оборудования, принятой норме амортизации и времени использования оборудования для подготовки и отладки информационной системы. Время работы оборудования включает 30% общих затрат времени на этапе разработки технического проекта, 80% времени этапа программирования и 60% затрат времени на внедрение информационной системы. В исследовании отсутствует обоснование расчета предлагаемых весовых коэффициентов. Прочие материальные затраты включают стоимость компьютерных накопителей (дискеты, диски, флеш-накопители), бумаги, картриджей, необходимой литературы и прочее.

Проблема оценки трудоемкости разработки программного обеспечения АИС управления компании является одним из важнейших вопросов формирования стоимости продукта и принятия управленческого решения о внедрении. Противоречивость подходов к решению обозначенного вопроса вызывает множество разногласий в работах исследователей в этой сфере. Несмотря на значительное развитие методологии, законов, методик и технологий, стандартных приемов построения программного продукта, создание алгоритма и его кодировка является в значительной мере процессом творческим, присущим только человеку. Успешность проектирования архитектуры информационной системы, разработки наиболее оптимального алгоритма решения задачи в большей степени обусловлено творческими, профессиональными усилиями разработчика, нежели уровнем развития технических средств. Разработка программного продукта невозможна в полностью автоматизированном режиме, требует значительных интеллектуальных усилий. Первоначальным этапом расчета величины трудовых затрат разработчиков является оценка размера программного обеспечения АИС.

Подходы к оценке размера программного продукта различны, все они предполагают определение размера программного обеспечения (ПО) для дальнейшего использования при расчете трудоемкости разработки. Большинство методик оценки трудоемкости разработки программного продукта условно можно объединить в три группы: линейные методы, методы функциональных точек, эмпирические методы.

При использовании линейных методов трудоемкость создания программного продукта рассчитывается прямо пропорционально количеству операторов (Lines of code, LOC) и обратно пропорционально квалификации (производительности труда) разработчиков. Использование LOC в качестве единицы измерения размера проекта имеет значительное число противников и сторонников.

Основные недостатки данного подхода заключаются в следующем:

1. Необходимое количество операторов, используемых для решения задачи, будет тем меньше, чем выше квалификация программистов. У опытного разработчика программный продукт компактнее, лаконичнее, требует меньше затрат на отладку и дальнейшую доработку, чем у начинающего. Но, так как заработная плата при линейном методе зависит от количества строк, у исполнителей появляется заинтересованность в создании больших, «весомых» программных продуктов. К сожалению, некоторые руководители и заказчики не могут в полной мере оценить сложность работы программиста. С их точки зрения, если задача решена быстро, то и платить за нее надо меньше.

2. Для реализации одной и той же функциональной задачи на разных языках программирования необходимо различное количество операторов. Не вызывает сомнений наличие обратной взаимосвязи между уровнем языка программирования и длиной программного продукта. Конечно, в методиках используются повышающие или понижающие коэффициенты для корректировки расчета трудоемкости, однако они не учитывают, например, возможность использования нескольких языков.

3. Использование количества строк кода для оценки трудоемкости этапов описания проблемной зоны, построения блок-схемы, подготовки документации некорректно.

4. Нет однозначного определения «строки кода» или «оператора» и метода подсчета количества операторов. Вопросов больше, чем ответов. Если один оператор фактически занимает несколько строк, его необходимо учитывать, как одну или несколько строк? Необходимо ли учитывать временные, например, отладочные коды? Стоит ли учитывать строки с комментариями, фактической работы они не выполняют, однако упрощают отладку и доработку программного продукта, то есть, снижают время работы программиста.

Положительными моментами в использовании количества строк кода при расчете трудоемкости можно отметить следующие аспекты:

1. Фактическое число операторов возможно подсчитать.

2. Использование LOC позволяет провести сравнительный анализ производительности труда различных групп разработчиков.

3. Примерное количество LOC может быть оценено до окончания работ.

4. Оценка трудоемкости разработки проводится с учетом мнения программистов.

5. Планируемый размер программного продукта легко может быть сравнен с фактическим. Это помогает накапливать информацию и совершенствовать процедуры оценки трудоемкости.

Наиболее распространенными методиками оценки, устанавливающими зависимость между размером программного кода и трудоемкостью программного продукта, являются разработанная в 1970-х годах Барри Боэмом конструктивная модель стоимости COCOMO, модернизированная COCOMO II. Типовые нормы времени на программирование задач для ЭВМ, утвержденные Постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и Секретариата ВЦСПС от 27 июля 1987 года также основаны на использовании LOCоценки.

Принципиально иной подход при оценке размера программного продукта реализовал сотрудник IBМ Алан Альбрехт в середине 1970-х годов. Методология, названная «Анализ показателей функциональности» (FPA, от Function Points Analysis), основана на оценке количества функциональных требований, предъявляемых заказчиком. В качестве развития методологии разработаны метод точек свойств, метод Mark II FPA, метод трехмерных функциональных точек, метод объектных точек.

При формировании технического задания определяется перечень выполняемых программным средством функций. Для оценки факторов, определяющих сложность проекта, используются следующие показатели:

* количество и формы ввода внешних данных и вывода обработанной информации;
* количество запросов пользователей;
* количество внутренних логических и внешних интерфейсных файлов.

В зависимости от количества полей данных и числа логических групп определяется сложность данных, которая обусловливает необходимое количество не выровненных функциональных точек для внутренних логических и внешних интерфейсных файлов. Далее проводится подсчет функциональных точек для внешних входных и выходных операций (транзакций) по обработке или генерации данных. Сложность транзакции зависит от количества задействованных в операции файлов и множества неповторяемых полей данных. Общий показатель функциональности программного продукта по нескорректированным функциональным точкам определяется суммой по каждой категории анализируемых объектов.

Коэффициент выравнивания учитывает общесистемные требования к информационной системе. Его величина определяется совокупностью значений четырнадцати параметров, значение каждого параметра лежит в диапазоне от нуля до пяти. Значение коэффициента выравнивания рассчитывается как средневзвешенная величина определяющих параметров.

Выровненное количество функциональных точек переводится в количество операторов по таблице соответствия для каждого языка программирования.

В качестве основных недостатков рассматриваемого подхода можно отметить следующее:

1. Метод функциональных точек не учитывает особенности работы разработчиков, уровень их квалификации.

2. При расчете коэффициента выравнивания значения параметров выравнивания определяются интуитивным путем, основываясь на сегодняшних пожеланиях заказчика. Потребители не всегда точно и адекватно могут определить и сформулировать требования, предъявляемые ими самими к АИС. Подобные допущения и неточности могут привести к искажению объема программного продукта до 35%, что является значительной погрешностью.

3. Для четкой оценки трудоемкости создания ПО методом FPA требуется статистическая база данных о трудозатратах на реализацию необходимых функционалов. В противном случае этот метод не применим.

В качестве примера эмпирических методов оценки трудоемкости разработки программных продуктов можно рассмотреть методы Wideband Delphi, метод ДеМарко, модель SLIM. В основе такого подхода лежит использование накопленного опыта, высокой квалификации и интуиции экспертов.

Метод Wideband Delphi является вариантом классического метода принятия управленческих решений Delphi. При проведении оценки привлекается несколько экспертов, на первоначальном этапе независимо вырабатываются оценки и анонимно рассматриваются. Такой метод позволяет легко выявить неточные или необоснованные прогнозы, сформулировать основные требования и спецификации проекта. В результате формируется общий документ с числовыми оценками размера проекта, трудоемкости, минимальных аппаратных средств, стоимости.

Метод ДеМарко в некоторой степени похож на методы функциональных точек. Основное отличие заключается в коррекции получаемых расчетных результатов для каждого функционала на основе опыта ранее реализуемых проек-

тов.

В 1978 г. на основе эмпирических данных программных разработок Министерства обороны США Лоуренсом Патнамом была разработана нелинейная модель расчета трудоемкости программного средства SLIM (Software Life-cycle Model) Согласно представленной модели, трудоемкость прямо пропорциональна размеру проекта (в LOC-оценке или FPA-оценке) и обратно пропорциональна уровню применяемых технологий, производительности персонала и прочих факторов технологической среды реализации проекта.

Расчет затрат на оплату труда базируется на учете трудоемкости разработки программного продукта и тарифной ставке привлекаемых к проекту разработчиков.

Е.А. Калиберда предлагает оценить трудозатраты на создание информационной системы четырьмя способами: методом экспресс-оценки, методом уточненной модели, экспертным методом, использованием типовых норм времени. При расчете затрат рабочего времени разработчиков методом экспресс-оценки предлагаются три формулы, учитывающие показатель количества строк в программе и степень взаимосвязи разрабатываемого программного продукта с уже используемыми в организации информационными системами. Наиболее трудозатратной представляется разработка программного продукта, встраиваемого в существующие информационные системы.

При использовании метода уточненной модели для расчета трудозатрат предлагается учитывать такие факторы, как количество операторов, уровень новизны проекта, сложность алгоритма, количество видов и сложность контроля входящей и исходящей информации, уровень используемого языка программирования, показатели использования стандартных модулей. Однако фактически расчет ведется только с использованием показателей количества операторов и уровня языка программирования. В приведенных в методике формулах для расчета времени каждого отдельного этапа предлагается использовать типовые нормативы затрат времени для условно средней сложности задачи и средней квалификации разработчика. Например, на этапе описания проекта норматив составляет 75-85 операторов в час, на этапах разработки алгоритма и программирования – 20-25 операторов в час. Понижающий коэффициент, учитывающий уровень языка программирования, принимает значения от 1 при работе с машинным кодом до 0,70,8 для языков сверхвысокого уровня.

При использовании экспертного метода оценки затрат рабочего времени на основе имеющегося опыта решения аналогичных проектов определяется максимально возможная совокупность значений наименьшего и наибольшего времени для каждого этапа реализации проекта. На основе эмпирических данных рассчитываются ожидаемое время реализации каждого этапа и стандартное отклонение, характеризующее уровень неопределенности исполнения работы за рассчитанное ожидаемое время. Использование предлагаемого метода невозможно для реализации абсолютно новых, нестандартных задач.

Использование типовых норм времени на программирование задач для ЭВМ, утвержденных 27 июля 1987 г., без соответствующей корректировки с учетом современного уровня развития информатики и компьютерной техники представляется спорным. Факторами, влияющими на затраты рабочего времени, являются число разновидностей форм входящей и исходящей информации; уровень новизны задачи; сложность алгоритма реализации; вид используемой информации; сложность контроля входящей и выходящей информации; уровень языка программирования; объем входящей информации; уровень стандартизации программного продукта.

В большинстве анализируемых методик величина дополнительной заработной платы определяется как доля от зарплаты разработчиков в размере от 10 до 50%. При этом отсутствует перечень включаемых в эту статью затрат расходов, который должен учитывать оплату отпусков, трудозатраты обслуживающего персонала (уборщики, экономисты, кадровые службы). Различные авторы также учитывают районный коэффициент и надбавки, которые могут быть установлены соответствующими правовыми актами.

Обоснованию и расчету величины накладных расходов уделяется значительно меньше внимания, чем, например, расчету трудоемкости и заработной платы. Согласно методике Г.А. Краюхина величина накладных расходов определяется как 110% величины затрат на заработную плату исполнителя, руководителя и консультантов с учетом отчислений на обязательное социальное страхование. В методике отсутствует подробная расшифровка затрат, включаемых в накладные расходы, что не позволяет в полной мере оценить структуру и величину прочих издержек разработки программного продукта. В методике также не представлено обоснование расчета величины накладных расходов. Экономическая ситуация и условия хозяйствования организаций-разработчиков программных продуктов динамично изменяются в достаточно короткие сроки. Использование константы для расчета накладных расходов представляется методически неосновательным. Например, расходные материалы для струйных принтеров, как правило, тем дороже, чем дешевле печатающее устройство. А стоимость листа, напечатанного на лазерном устройстве, дешевле, чем на струйном. Более точным представляется прямой учет затрат в планируемых суммах по статьям сметы.

Алгоритмы технико-экономического обоснования информационных систем, предлагаемые В.Я. Хорольским или С.Л. Миньковым, не включают в себестоимость на этапе разработки никаких прочих расходов. Не учитываются затраты на канцелярские товары, эксплуатацию помещений, расходы на обслуживающий и административно-управленческий персонал.

Расходы на внедрение программного продукта согласно методике Г.А. Краюхина рассчитываются так же, как и смета на разработку проекта. Сюда включаются заработная плата разработчиков, отчисления на социальное страхование, накладные расходы в размере 110% от фонда заработной платы. При этом не учитывается стоимость необходимого оборудования для использования нового программного обеспечения, расходы на его монтаж и наладку, затраты на обучение персонала применению новые технологии, трудозатраты на наполнение баз данных.

Расчет капитальных издержек на внедрение программного продукта, предлагаемый С.Л. Миньковым, представляется достаточно полным. В смету расходов на внедрение включаются затраты на приобретение основного и вспомогательного оборудования, строительство и реконструкцию помещений, монтаж электрических и информационных сетей, создание баз данных и подготовку персонала. Но величину указанных затрат предлагается определять по фактически произведенным, что не представляется возможным на этапе расчета полной себестоимости и оценки эффективности разработки и внедрения информационной системы.

Расходы на использование автоматизированных информационных систем и программных продуктов зачастую бывают значительными. Сюда могут включаться расходы на обновление основных модулей программной оболочки, амортизация и ремонт используемого оборудования, расходные материалы, заработная плата обслуживающего персонала, потери при отказе информационной системы. В методике Г.А. Краюхина такие затраты не предусмотрены.

С точки зрения Е.А. Калиберда расходы на эксплуатацию информационной системы классифицируются как видимые и невидимые. К невидимых расходам относятся потери рабочего времени пользователей в результате планового обслуживания информационных систем или внеплановой остановки в результате отказа программного обеспечения, техники. По оценке некоторых экспертов потери рабочего времени при отказе информационной системы составляют в среднем шестнадцать процентов общей величины расходов на эксплуатацию информационной системы

Отнесение так называемой самоподдержки (т.е. самостоятельного обслуживания работников своего рабочего места) к неявным расходам на эксплуатацию информационной системы представляется неоднозначным. Можно согласиться с утверждением автора методики в том, что самоподдержка вследствие недостаточной квалификации рядового пользователя при вмешательстве в информационную систему может привести к более серьезным и затратным последствиям. Также верно, что статистика проблемных ситуаций при развитой практике самостоятельного обслуживания бывает заниженной. С другой стороны, самоподдержка или обслуживание средств труда силами самого работника при условии достаточности знаний позволяет снизить время простоев от ожидания обслуживающего персонала из отдела информационных технологий. Утверждение «любые действия по самоподдержке необходимо рассматривать как чистый проигрыш организации» не представляется однозначно верным.

Видимые затраты на эксплуатацию информационной системы будут включать расходы, связанные с текущим обслуживанием объекта. Сюда можно отнести расходы на оплату труда сотрудников информационно-технической службы, расходные материалы и запчасти, прочие расходы. Эксплуатационные расходы формируются на этапах администрирования информационной системы, модернизации и повышения квалификации пользователей.

Администрирование ИС заключается в планировании процедур обслуживания, разработке, эксплуатации и сопровождении ИТ-инфраструктуры. Затраты на модернизацию включают расходы на приобретение и монтаж дополнительного оборудования, оплату лицензий на использование программного обеспечения. Стоимость повышения квалификации персонала включает расходы на оплату использования учебных помещений, заработную плату преподавателей, оплату рабочего времени сотрудников, обучающихся на курсах повышения квалификации.

Таким образом, затраты на эксплуатацию АИС могут достигать 70% от общей стоимости владения, тогда как расходы на создание и внедрение составят 30%. При принятии решения об автоматизации какой-либо сферы деятельности необходимо учитывать не только явные затраты – на разработку и внедрение АИС управления компании, но и последующие, скрытые – эксплуатационные расходы.

Однозначно невозможно определить наиболее правильный метод оценки стоимости АИС. Для выработки оптимального управленческого решения об автоматизации процессов необходимо использовать несколько подходов, максимально удовлетворяющих специфические особенности организации и обеспечивающих техническую реализацию проекта.