

## 24. Назначение, состав и архитектура сложных корпоративных информационных систем. Характерные угрозы информации.

*В составе информационных систем можно выделить две относительно независимых составляющие:*

**Первая представляет собой собственно компьютерную инфраструктуру** организации в широком смысле этого слова (сетевая, телекоммуникационная, программная, информационная, организационная инфраструктура - то есть то, что носит в статье обобщенное название *Корпоративная Сеть*). **Вторая составляющая суть - взаимосвязанные функциональные подсистемы**, обеспечивающие решение задач организации и достижение ее целей. Если первая отражает системно-техническую, структурную сторону любой информационной системы, то вторая целиком относится к прикладной области и сильно зависит от специфики задач организации и ее целей.

**Первая составляющая представляет собой базис, основу для интеграции функциональных подсистем** и целиком определяет свойства информационной системы, важные для ее успешной эксплуатации. Требования к ней едины и стандартизованы, а методы ее построения хорошо известны и многократно проверены на практике.

**Вторая составляющая строится целиком на базе первой и привносит в информационную систему прикладную функциональность.** Требования к ней сложны и зачастую противоречивы, так как выдвигаются специалистами из различных прикладных областей. Однако эта составляющая в конечном счете более важна для функционирования организации, так как ради нее, собственно, и строится вся инфраструктура.

### Соотношение

*Между двумя составляющими ИС можно проследить следующие взаимосвязи:*

- **Составляющие независимы в определенном смысле.**

Организация будет эксплуатировать высокоскоростную сеть 100 MB Ethernet вне зависимости от того, какие методы и программы для организации бухгалтерского учета планируется принять на вооружение.

Сеть организации будет построена на базе протокола TCP/IP независимо от того, какой текстовый процессор будет принят в качестве стандартного. Иными словами, в современных условиях базовая инфраструктура становится все более универсальной.

- **Составляющие зависимы в определенном смысле.**

Вторая невозможна без первой, первая без второй ограничена, поскольку лишена необходимой функциональности. Невозможно эксплуатировать прикладную систему с архитектурой клиент-сервер, когда отсутствует или некачественно построена сетевая инфраструктура.

Однако, имея развитую инфраструктуру, можно предоставить сотрудникам организации ряд полезных общесистемных сервисов, (например, электронную почту), упрощающих работу и делающих ее эффективной (в нашем примере - за счет электронных коммуникаций).

Если выбран этот эволюционный путь развития информационной системы, то в процессе своего развития Корпоративная Сеть постепенно приобретает ряд прикладных сервисов, направленных на решение универсальных задач организации - задач управления и координации.

- **Вторая составляющая более изменчива.**

Действительно, инфраструктура организации зависит только от территориального расположения ее подразделений, да и то скорее в отношении инфраструктуры, никак не влияя на используемые для ее построения технологии.

Вторая составляющая сильно зависит от организационно-управленческой структуры организации, ее функциональности, распределения функций, принятых в организации финансовых технологий и схем, существующей технологии документооборота и множества других факторов.

- ***Первая составляющая имеет долговременный характер.***

Инфраструктура создается на многие годы вперед - так как капитальные затраты на ее создание настолько велики, что практически исключают возможность полной или частичной переделки уже построенного.

Напротив, вторая составляющая изменчива по своей природе, так как в предметной части деятельности организации постоянно происходят более или менее существенные подвижки, которые должны быть отражены и в функциональных подсистемах. Этот тезис особенно актуален в контексте постоянно происходящих изменений в административных структурах многих отечественных организаций.

- ***Степень определенности в выборе технологических решений для первой составляющей несколько выше, чем для второй.***

Действительно, современные компьютерные технологии предлагают такие промышленные решения для построения инфраструктуры организации, которые гарантировано обеспечат непрерывное развитие и совершенствование системно-технической базы информационной системы с перспективой на многие годы вперед.

Первая составляющая имеет более отношение к технике, чем к экономике и управлению, и в этом смысле более стабильна, а ее развитие является более прогнозируемым и управляемым.

До недавнего времени в технологии создания информационных систем доминировал традиционный подход, когда вся архитектура информационной системы строилась "сверху-вниз" - от прикладной функциональности к системно-техническим решениям и первая составляющая информационной системы целиком выводилась из второй.

Практика многих больших российских проектов показала, что начинать построение КС только с анализа бизнес-процессов (не уделяя должного внимания инфраструктуре), весьма и весьма проблематично. Автоматизация деятельности корпорации на основе концепции "сверху-вниз" и принципов BPR (Business Process Reengineering) предполагает такую реорганизацию КС, которая наилучшим образом служит решению управленческих задач.

Проблема заключается в том, что в современных российских условиях - условиях сверхдинамичного бизнеса, постоянно возникающих форс-мажорных обстоятельств и исключительно быстро меняющихся правил игры (социальных, политических, экономических), в рамках которой строится вся прикладная функциональность (как раз и обеспечивающая решение управленческих задач) - систематизация управленческой деятельности представляет собой весьма сложную задачу ввиду высокой степени неопределенности.

В то же время бессмысленно строить инфраструктуру, не обращая внимания на прикладную функциональность. Если в процессе создания системно-технической инфраструктуры не проводить анализ и автоматизацию управленческих задач, то инвестированные в нее средства не дадут впоследствии реальной отдачи.

Аппаратное и программное обеспечение инфраструктуры будет "висеть мертвым грузом" на плечах организации, требуя ежегодных затрат на сопровождение и модернизацию. Подход к построению КС "снизу-вверх" (с акцентом на системно-техническую инфраструктуру) вряд ли можно рассматривать в качестве магистрального.

В настоящее время развивается комбинированный подход, который можно характеризовать как "встречное движение": компьютерная инфраструктура и системная функциональность строятся так, чтобы в максимальной степени обеспечить изменчивость на уровне прикладной функциональности. Параллельно проводится анализ и структуризация бизнес-процессов, сопровождающиеся внедрением соответствующих программных решений, привносящих в КС прикладную функциональность.

Опираясь на сказанное выше, рискнем сделать следующий вывод:

***Разработку информационной системы целесообразно начинать с построения компьютерной инфраструктуры*** (Корпоративной Сети) как наиболее важной (фундаментальной) системообразующей составляющей, опирающейся на апробированные промышленные технологии и гарантировано реализуемой в разумные сроки в силу высокой

степени определенности как в постановке задачи, так и в предлагаемых решениях.

Одновременно, в контексте архитектуры Корпоративной Сети, как единого обобщенного взгляда на фундамент информационной системы, на наиболее важных и ответственных участках целесообразно выполнять разработки, насыщающие систему прикладной функциональностью (то есть внедрять системы финансового учета, управления кадрами и т.д.). Далее, прикладные программные системы будут распространены и на другие, первоначально менее значимые области управленческой деятельности.

#### **В этом контексте особенно важными становятся:**

- Широкий спектр готовых к применению промышленных прикладных систем для различных областей управленческой деятельности (как правило, поставляемых одной компанией);
- Высокая степень гранулярности таких решений (не обязательно внедрять сразу всю систему целиком - можно начать с отдельных участков);
- Построение на основе единого системного фундамента (как правило, в качестве фундамента выступает современная реляционная СУБД).

#### **Подобный эволюционный подход, опирающийся на корпоративные стандарты, в конечном счете позволит построить реальную КС.**

Предлагаемая вниманию читателя концепция опирается на обобщенное понятие Корпоративной Сети как *базовой несущей конструкции современной организации*. Концепция ориентирована на крупномасштабные организации, имеющие распределенную инфраструктуру, вне зависимости от того, является ли данная организация коммерческой (торговой, промышленной, многопрофильной) или относится к государственному сектору.

Для определенности рассмотрим крупную организацию (которую далее будем называть Корпорацией), нуждающуюся в построении информационной системы в целях эффективного управления.

Предположим, что Корпорация представляет собой стабильную многопрофильную территориально распределенную структуру, обладающую всеми необходимыми системами жизнеобеспечения и функционирующую на принципах децентрализованного управления (последнее означает, что принятие решений оперативного и тактического характера делегировано на места и находится в компетенции подразделений, входящих в состав корпорации).

#### **Характеристики**

Попытаемся выделить основные характеристики Корпорации. В целом они типичны для представителя семейства больших организаций и представляют для нас интерес именно в этом качестве.

1. **Масштабы и распределенная структура.** Корпорация включает множество предприятий и организаций, расположенных по всей территории Российской Федерации, а также за ее пределами.
2. **Широкий спектр под отраслей и направлений деятельности, подлежащих автоматизации.** В рамках создания информационной системы Корпорации планируется автоматизировать целые направления ее деятельности, и в том числе, бухгалтерский учет, управление финансами, капитальное строительство и управление проектами, материально-техническое снабжение, управление производством и персоналом, внешнеэкономические связи и ряд других направлений.
3. **Организационно-управленческая структура Корпорации.** Предприятия и организации в составе Корпорации обладают определенной самостоятельностью в выработке и проведении технической политики собственной автоматизации.
4. **Разнообразие парка вычислительных средств, сетевого оборудования и, в особенности, базового программного обеспечения.**
5. **Большое количество приложений специального назначения.** В Корпорации эксплуатируется большое количество разнообразных приложений специального назначения, созданных на базе различного базового программного обеспечения.

## Принципы построения КС

Основными при определении подходов к построению КС являются два принципа:

- КС как стратегическая система жизнеобеспечения Корпорации;
- Основа КС - эффективная система централизованных коммуникаций

**Суть первого принципа** предельно проста. Не привлекая сложные экономические выкладки в целях технико-экономического обоснования необходимости построения информационной системы Корпорации, будем придерживаться следующей формулы.

Предлагается **рассматривать информационную систему Корпорации как одну из стратегических систем жизнеобеспечения, имеющую ключевое значение для ее эффективной деятельности.**

Такое определение делает ненужным многочисленные экономические расчеты по ожидаемой эффективности внедрения средств вычислительной техники.

Опять-таки, будем реалистами и признаем, что такое внедрение не будет иметь моментального прямого эффекта - ни в денежном выражении, ни в сокращении персонала, ни в чем другом. Просто примем на веру, что информационная система - это в каком-то смысле аналог сети электропитания, телефонной системы, системы пожарной безопасности и т.п. Информационная система просто должна быть - и все.

**Второй принцип** нуждается в некоторых пояснениях. Известный американский специалист в области Intranet Стивен Теллин в работе предлагает простую классификацию систем, исходя из двух их аспектов - коммуникаций и управления. Стивен Теллин отмечает, что до последнего времени для большинства крупных организаций, связанных с бизнесом, некоммерческих или правительственных, была характерна структура с централизованным управлением и централизованными коммуникациями (так называемая "пирамидальная" структура).

Однако ряд сверхбольших организаций в силу своих размеров и масштабов деятельности было бы правильным рассматривать как структуры с распределенным управлением и централизованными коммуникациями. В этот ряд попадает и рассматриваемая организация.

По Теллину, **для структур такого класса ключевым фактором эффективного контроля, координации и стратегического управления является эффективная система централизованных коммуникаций**, которой и является Корпоративная Сеть.

## Корпоративная Сеть

В терминах теории систем информационная **система Корпорации** - это *сложная система, ориентированная на цели*. Следуя теории систем и учитывая существенно *распределенный характер* данной системы, мы делаем вывод о том, что в ее основу должен быть положен принцип *централизованных коммуникаций и координации*, в сжатом виде изложенный в работе.

Действительно, как уже указывалось выше, Корпорация состоит из множества предприятий и организаций, обладающих весьма высокой степенью самостоятельности. В то же время в своей деятельности она ориентируется на вполне конкретные цели.

Чтобы обеспечить их достижение, в своем развитии Корпорация нуждается в исключительно четко организованной *координации* деятельности входящих в ее состав предприятий и организаций. Такая координация, в свою очередь, возможна только на основе *эффективной системы централизованных коммуникаций (Корпоративная Сеть)*.

## Техническая политика и стандарты

**Ключевым фактором построения системы централизованных коммуникаций и координации является единая техническая политика.** Именно она предопределяет возможность сопряжения различных подсистем информационной системы. Именно она позволяет сформировать единый взгляд на систему и ее архитектуру и разработать общий язык для ее определения и описания.

С практической точки зрения единая техническая политика выражается, прежде всего, в корпоративных стандартах и принимает силу технического закона, действующего для всех без исключения подразделений Корпорации.

Единая техническая политика предотвращает "волюнтаризм" в выборе программно-аппаратного обеспечения и сводит на нет попытки несанкционированной рационализации, периодически предпринимаемые техническими специалистами на местах.

## **Принципы построения**

Существует несколько базовых принципов построения Сети:

- ***Всеобъемлющий характер.***

Область действия Сети распространяется на Корпорацию в целом. Нет такого подразделения Корпорации, которое не было бы подключено к ней.

- ***Интеграция.***

Корпоративная Сеть предоставляет возможность доступа пользователей к любым данным и приложениям (в рамках политики информационной безопасности). Нет такого информационного ресурса, доступ к которому нельзя было бы получить по Сети.

- ***Глобальный характер.***

*Корпоративная Сеть* - это глобальный взгляд на Корпорацию вне физических или политических границ. Сеть позволяет получить практически любую информацию о жизнедеятельности организации. Ее объем существенно выше, а спектр - неизмеримо шире, чем, например, информации в рамках локальной сети одного из подразделений Корпорации.

- ***Адекватные эксплуатационные характеристики.***

Сеть обладает свойством управляемости и имеет высокий уровень RAS (reliability, availability, serviceability) - безотказность, живучесть, обслуживаемость при поддержке критически важных для деятельности Корпорации приложений.

## **Архитектура Корпоративной Сети. Общее представление**

**Корпоративная Сеть** - это инфраструктура организации, поддерживающая решение актуальных задач и обеспечивающая достижение ее целей (то есть выполнение *миссии* организации). Она объединяет в единое пространство информационные системы всех объектов Корпорации. Корпоративная Сеть создается в качестве системно-технической основы информационной системы, как ее главный системообразующий компонент, на базе которого конструируются другие подсистемы.

Корпоративную Сеть необходимо рассматривать в различных аспектах. Общее представление о Сети складывается из проекций, получаемых в результате ее рассмотрения с различных точек зрения.

Корпоративная Сеть задумана и проектируется в единой системе координат, основу которой составляет понятия *системно-технической инфраструктуры* (структурный аспект), *системной функциональности* (сервисы и приложения) и *эксплуатационных характеристик* (свойства и службы). Каждое понятие находит свое отражение в том или ином компоненте Сети и реализуется в конкретных технических решениях.

С функциональной точки зрения Сеть - это эффективная среда передачи актуальной информации, необходимой для решения задач Корпорации. С системно-технической точки зрения Сеть представляет собой целостную структуру, состоящую из нескольких взаимосвязанных и взаимодействующих уровней:

- интеллектуальное здание;
- компьютерная сеть;
- телекоммуникации;
- компьютерные платформы;
- программное обеспечение промежуточного слоя (middleware);
- приложения.

С точки зрения системной функциональности Корпоративная Сеть выглядит как единое целое, предоставляющее пользователям и программам набор полезных в работе услуг

(сервисов), общесистемных и специализированных *приложений*, обладающее набором полезных качеств (*свойств*) и содержащее в себе *службы*, гарантирующее нормальное функционирование Сети. Ниже будет дана краткая характеристика сервисов, приложений, свойств и служб.

## **Сервисы**

Одним из принципов, положенных в основу создания Сети, является максимальное использование *типовых решений*, стандартных *унифицированных компонентов*. Конкретизируя этот принцип применительно к прикладному ПО, можно выделить ряд универсальных сервисов, которые целесообразно сделать базовыми компонентами приложений. Такими сервисами являются сервис СУБД, файловый сервис, информационный сервис (Web-сервис), электронная почта, сетевая печать и другие.

Особо отметим, что основным средством для построения прикладных и системных сервисов является ПО промежуточного слоя. В данной статье ПО промежуточного слоя принято в трактовке Филиппа Бернштейна, то есть так, как это изложено в работе.

Напомним, что в этой трактовке в ПО промежуточного слоя включено все, что находится между платформой (компьютер плюс операционная система) и приложениями. То есть Бернштейн включает в ПО промежуточного слоя, например, и СУБД.

Понятие сервисов ПО промежуточного слоя исключительно полезно при проработке архитектуры КС. Фактически, программная инфраструктура КС представляется многослойной, где каждый слой суть совокупность сервисов ПО промежуточного слоя.

Нижние слои составляют низкоуровневые сервисы, такие как сервис имен, сервис регистрации, сетевой сервис и т.д. Вышележащие слои включают сервисы управления документами, сервисы управления сообщениями, сервисы событий и так далее. Верхний слой представляет собой сервисы, к которым опосредованно (через приложения) обращаются пользователи.

Здесь уместна аналогия с телефонной службой. Если пользователь нуждается в получении определенной услуги от информационной системы, то он должен программно подключиться к соответствующему сервису. Для этого он должен установить на свой компьютер приложение, которое такое подключение обеспечивает, и запросить от системного администратора выполнения административных действий.

Например, если пользователь подключается к электронной почте, он должен установить приложение-клиент электронной почты, и системный администратор должен зарегистрировать нового пользователя. Точно так же сотрудник организации, желающий подключиться к телефонной сети, попросту должен подключить телефонный аппарат к розетке (предварительно затребовав от системного администратора выполнения соответствующих действий).

Проект КС исключительно удобно описывать в терминах сервисов. Так, например, политику информационной безопасности целесообразно строить, исходя из потребности в защите существующих и вводимых в действие сервисов. Подробнее об этом можно прочесть в работе.

## **Приложения**

К *общесистемным приложениям* относят средства автоматизации индивидуального труда, используемые разнообразными категориями пользователей и ориентированные на решение типичных офисных задач. Это - текстовые процессоры, электронные таблицы, графические редакторы, календари, записные книжки и т.д. Как правило, общесистемные приложения представляют собой тиражируемые локализованные программные продукты, несложные в освоении и простые в использовании, ориентированные на конечных пользователей.

*Специализированные приложения* направлены на решение задач, которые невозможно или технически сложно автоматизировать с помощью общесистемных приложений. Как правило, специализированные приложения либо приобретаются у компаний-разработчиков, специализирующихся в своей деятельности на конкретную сферу, либо создаются

компаниями-разработчиками по заказу организации, либо разрабатываются силами самой организации. В большинстве случаев специализированные приложения обращаются в процессе работы к общесистемным сервисам, таким, например, как файловый сервис, СУБД, электронная почта и т.д. Собственно, специализированные приложения, рассматриваемые в совокупности в масштабах Корпорации, как раз и определяют весь спектр прикладной функциональности.

## **Свойства и службы**

Как уже говорилось выше, срок службы системно-технической инфраструктуры в несколько раз больше, чем у приложений. Корпоративная Сеть обеспечивает возможность развертывания новых приложений и их эффективное функционирование при сохранении инвестиций в нее, и в этом смысле должна обладать свойствами открытости (следование перспективным стандартам), производительности и сбалансированности, масштабируемости, высокой готовности, безопасности, управляемости.

Перечисленные выше свойства, по сути, представляют собой *эксплуатационные характеристики* создаваемой информационной системы и определяются в совокупности качеством продуктов и решений, положенных в ее основу.

Профессионально выполненная интеграция компонентов информационной системы (*системное конструирование*) гарантирует, что она будет обладать заранее заданными свойствами. Эти свойства вытекают также из высоких эксплуатационных характеристик (свойств) сервисов ПО промежуточного слоя.

Бернстайн называет их *диффузионными* свойствами, имея в виду, что они "проникают" или "распространяются" снизу-вверх по слоям ПО промежуточного слоя и гарантируют высокое качество сервисов верхнего уровня. Здесь уместна аналогия со зданием, высокие эксплуатационные характеристики которого определяются в том числе и качеством его фундамента.

Разумеется, хорошие показатели по конкретным свойствам будут достигаться за счет грамотных технических решений системного конструирования.

Так, система будет обладать свойствами *безопасности, высокой готовности и управляемости* за счет реализации в проекте Корпоративной Сети соответствующих служб.

*Масштабируемость* в контексте компьютерных платформ (например, для серверной платформы) означает возможность адекватного наращивания мощностей компьютера (производительности, объема хранимой информации и т.д.) и достигается такими качествами линии серверов, как плавное наращивание мощности от модели к модели, единая операционная система для всех моделей, удобная и продуманная политика модификации младших моделей в направлении старших (upgrade) и т.д.

*Общесистемные службы* - это совокупность средств, не направленных напрямую на решение прикладных задач, но необходимых для обеспечения нормального функционирования информационной системы Корпорации. В качестве обязательных в Корпоративную Сеть должны быть включены службы информационной безопасности, высокой готовности, централизованного мониторинга и администрирования.

В составе информационных систем можно выделить две относительно независимых составляющие. Первая представляет собой собственно *компьютерную инфраструктуру* организации в широком смысле этого слова (сетевая, телекоммуникационная, программная, информационная, организационная инфраструктура - то есть то, что носит в статье обобщенное название *Корпоративная Сеть*). Вторая составляющая суть взаимосвязанные функциональные подсистемы, обеспечивающие решение задач организации и достижение ее целей.

Если первая отражает системно-техническую, структурную сторону любой информационной системы, то вторая целиком относится к прикладной области и сильно зависит от специфики задач организации и ее целей.

Первая составляющая представляет собой базис, основу для интеграции функциональных подсистем и целиком определяет свойства информационной системы,

важные для ее успешной эксплуатации. Требования к ней едины и стандартизованы, а методы ее построения хорошо известны и многократно проверены на практике.

Вторая составляющая строится целиком на базе первой и привносит в информационную систему прикладную функциональность. Требования к ней сложны и зачастую противоречивы, так как выдвигаются специалистами из различных прикладных областей. Однако эта составляющая в конечном счете более важна для функционирования организации, так как ради нее, собственно, и строится вся инфраструктура.

## **Соотношение**

Между двумя составляющими информационной системы можно проследить следующие взаимосвязи:

- ***Составляющие независимы в определенном смысле.***

Организация будет эксплуатировать высокоскоростную сеть 100 MB Ethernet вне зависимости от того, какие методы и программы для организации бухгалтерского учета планируется принять на вооружение.

Сеть организации будет построена на базе протокола TCP/IP независимо от того, какой текстовый процессор будет принят в качестве стандартного. Иными словами, в современных условиях базовая инфраструктура становится все более универсальной.

- ***Составляющие зависимы в определенном смысле.***

Вторая невозможна без первой, первая без второй ограничена, поскольку лишена необходимой функциональности. Невозможно эксплуатировать прикладную систему с архитектурой клиент-сервер, когда отсутствует или некачественно построена сетевая инфраструктура.

Однако, имея развитую инфраструктуру, можно предоставить сотрудникам организации ряд полезных общесистемных сервисов, (например, электронную почту), упрощающих работу и делающих ее эффективной (в нашем примере - за счет электронных коммуникаций).

Если выбран этот эволюционный путь развития информационной системы, то в процессе своего развития Корпоративная Сеть постепенно приобретает ряд прикладных сервисов, направленных на решение универсальных задач организации - задач управления и координации.

## **Изменчивость**

***Вторая составляющая более изменчива.*** Действительно, инфраструктура организации зависит только от территориального расположения ее подразделений, да и то скорее в отношении инфраструктуры, никак не влияя на используемые для ее построения технологии.

Вторая составляющая сильно зависит от организационно-управленческой структуры организации, ее функциональности, распределения функций, принятых в организации финансовых технологий и схем, существующей технологии документооборота и множества других факторов.

***Первая составляющая имеет долговременный характер.*** Инфраструктура создается на многие годы вперед - так как капитальные затраты на ее создание настолько велики, что практически исключают возможность полной или частичной переделки уже построенного.

Напротив, вторая составляющая изменчива по своей природе, так как в предметной части деятельности организации постоянно происходят более или менее существенные подвижки, которые должны быть отражены и в функциональных подсистемах. Этот тезис особенно актуален в контексте постоянно происходящих изменений в административных структурах многих отечественных организаций.

***Степень определенности в выборе технологических решений для первой составляющей несколько выше, чем для второй.***

Действительно, современные компьютерные технологии предлагают такие промышленные решения для построения инфраструктуры организации, которые



гарантировано обеспечат непрерывное развитие и совершенствование системно-технической базы информационной системы с перспективой на многие годы вперед. Первая составляющая имеет более отношение к технике, чем к экономике и управлению, и в этом смысле более стабильна, а ее развитие является более прогнозируемым и управляемым.

### Что первично?

До недавнего времени в технологии создания информационных систем доминировал традиционный подход, когда вся архитектура информационной системы строилась "сверху-вниз" - от прикладной функциональности к системно-техническим решениям и первая составляющая информационной системы целиком выводилась из второй.

Практика многих больших российских проектов показала, что начинать построение КС только с анализа бизнес-процессов (не уделяя должного внимания инфраструктуре), весьма и весьма проблематично. Автоматизация деятельности корпорации на основе концепции "сверху-вниз" и принципов BPR (Business Process Reengineering) предполагает такую реорганизацию КС, которая наилучшим образом служит решению управленческих задач.

Проблема заключается в том, что в современных российских условиях - условиях сверхдинамичного бизнеса, постоянно возникающих форс-мажорных обстоятельств и исключительно быстро меняющихся правил игры (социальных, политических, экономических), в рамках которой строится вся прикладная функциональность (как раз и обеспечивающая решение управленческих задач) - систематизация управленческой деятельности представляет собой весьма сложную задачу ввиду высокой степени неопределенности.

В то же время бессмысленно строить инфраструктуру, не обращая внимания на прикладную функциональность. Если в процессе создания системно-технической инфраструктуры не проводить анализ и автоматизацию управленческих задач, то инвестированные в нее средства не дадут впоследствии реальной отдачи.

Аппаратное и программное обеспечение инфраструктуры будет "висеть мертвым грузом" на плечах организации, требуя ежегодных затрат на сопровождение и модернизацию. Подход к построению КС "снизу-вверх" (с акцентом на системно-техническую инфраструктуру) вряд ли можно рассматривать в качестве магистрального.

В настоящее время развивается комбинированный подход, который можно характеризовать как "встречное движение": компьютерная инфраструктура и системная функциональность строятся так, чтобы в максимальной степени обеспечить изменчивость на уровне прикладной функциональности.

Параллельно проводится анализ и структуризация бизнес-процессов, сопровождающиеся внедрением соответствующих программных решений, привносящих в КС прикладную функциональность.

### Выводы

Опираясь на сказанное выше, рискнем сделать следующий вывод - ***разработку информационной системы целесообразно начинать с построения компьютерной инфраструктуры*** (Корпоративной Сети) как наиболее важной (фундаментальной) системообразующей составляющей, опирающейся на апробированные промышленные технологии и гарантировано реализуемой в разумные сроки в силу высокой степени определенности как в постановке задачи, так и в предлагаемых решениях.

Одновременно, в контексте архитектуры Корпоративной Сети, как единого обобщенного взгляда на фундамент информационной системы, на наиболее важных и ответственных участках целесообразно выполнять разработки, насыщающие систему прикладной функциональностью (то есть внедрять системы финансового учета, управления кадрами и т.д.).

Далее, прикладные программные системы будут распространены и на другие, первоначально менее значимые области управленческой деятельности.

## **В этом контексте особенно важными становятся:**

- Широкий спектр готовых к применению промышленных прикладных систем для различных областей управленческой деятельности (как правило, поставляемых одной компанией);
- Высокая степень гранулярности таких решений (не обязательно внедрять сразу всю систему целиком - можно начать с отдельных участков);
- Построение на основе единого системного фундамента (как правило, в качестве фундамента выступает современная реляционная СУБД).

**Подобный эволюционный подход, опирающийся на корпоративные стандарты, в конечном счете позволит построить реальную КС.**

## **Корпорация. Определение**

Предлагаемая вниманию читателя концепция опирается на обобщенное понятие Корпоративной Сети как *базовой несущей конструкции современной организации*. Концепция ориентирована на крупномасштабные организации, имеющие распределенную инфраструктуру, вне зависимости от того, является ли данная организация коммерческой (торговой, промышленной, многопрофильной) или относится к государственному сектору.

Для определенности рассмотрим крупную организацию (которую далее будем называть Корпорацией), нуждающуюся в построении информационной системы в целях эффективного управления. Предположим, что Корпорация представляет собой стабильную многопрофильную территориально распределенную структуру, обладающую всеми необходимыми системами жизнеобеспечения и функционирующую на принципах децентрализованного управления (последнее означает, что принятие решений оперативного и тактического характера делегировано на места и находится в компетенции подразделений, входящих в состав Корпорации).

## **Характеристики**

Попытаемся выделить основные характеристики Корпорации. В целом они типичны для представителя семейства больших организаций и представляют для нас интерес именно в этом качестве.

- ***Масштабы и распределенная структура.***

Корпорация включает множество предприятий и организаций, расположенных по всей территории Российской Федерации, а также за ее пределами.

- ***Широкий спектр под отраслей и направлений деятельности, подлежащих автоматизации.***

В рамках создания информационной системы Корпорации планируется автоматизировать целые направления ее деятельности, и в том числе, бухгалтерский учет, управление финансами, капитальное строительство и управление проектами, материально-техническое снабжение, управление производством и персоналом, внешнеэкономические связи и ряд других направлений.

- ***Организационно-управленческая структура Корпорации.***

Предприятия и организации в составе Корпорации обладают определенной самостоятельностью в выработке и проведении технической политики собственной автоматизации.

- ***Разнообразие парка вычислительных средств, сетевого оборудования и, в особенности, базового программного обеспечения.***

- ***Большое количество приложений специального назначения.***

В Корпорации эксплуатируется большое количество разнообразных приложений специального назначения, созданных на базе различного базового программного обеспечения.

## **Принципы построения КС**

Основными при определении подходов к построению КС являются два принципа:

- КС как стратегическая система жизнеобеспечения Корпорации;
- Основа КС - эффективная система централизованных коммуникаций

Суть первого принципа предельно проста. Не привлекая сложные экономические выкладки в целях технико-экономического обоснования необходимости построения информационной системы Корпорации, будем придерживаться следующей формулы.

Предлагается рассматривать информационную систему Корпорации как одну из стратегических систем жизнеобеспечения, имеющую ключевое значение для ее эффективной деятельности. Такое определение делает ненужными многочисленные экономические расчеты по ожидаемой эффективности внедрения средств вычислительной техники.

Опять-таки, будем реалистами и признаем, что такое внедрение не будет иметь моментального прямого эффекта - ни в денежном выражении, ни в сокращении персонала, ни в чем другом. Просто примем на веру, что информационная система - это в каком-то смысле аналог сети электропитания, телефонной системы, системы пожарной безопасности и т.п. Информационная система просто должна быть - и все.

Второй принцип нуждается в некоторых пояснениях. Известный американский специалист в области Intranet Стивен Теллин в работе предлагает простую классификацию систем, исходя из двух их аспектов - коммуникаций и управления. Стивен Теллин отмечает, что до последнего времени для большинства крупных организаций, связанных с бизнесом, некоммерческих или правительственных, была характерна структура с централизованным управлением и централизованными коммуникациями (так называемая "пирамидальная" структура).

Однако ряд сверхбольших организаций в силу своих размеров и масштабов деятельности было бы правильным рассматривать как структуры с распределенным управлением и централизованными коммуникациями. В этот ряд попадает и рассматриваемая организация.

По Теллину, для структур такого класса ключевым фактором эффективного контроля, координации и стратегического управления является эффективная система централизованных коммуникаций, которой и является Корпоративная Сеть.

## **Корпоративная Сеть. Определение**

В терминах теории систем **информационная система Корпорации** - это *сложная система, ориентированная на цели*. Следуя теории систем и учитывая существенно *распределенный характер* данной системы, мы делаем вывод о том, что в ее основу должен быть положен принцип *централизованных коммуникаций и координации*, в сжатом виде изложенный в работе.

Действительно, как уже указывалось выше, Корпорация состоит из множества предприятий и организаций, обладающих весьма высокой степенью самостоятельности. В то же время в своей деятельности она ориентируется на вполне конкретные цели.

Чтобы обеспечить их достижение, в своем развитии Корпорация нуждается в исключительно четко организованной *координации* деятельности входящих в ее состав предприятий и организаций. Такая координация, в свою очередь, возможна только на основе эффективной *системы централизованных коммуникаций (Корпоративная Сеть)*.

## **Техническая политика и стандарты**

**Ключевым фактором построения системы централизованных коммуникаций и координации является единая техническая политика.** Именно она предопределяет возможность сопряжения различных подсистем информационной системы.

Именно она позволяет сформировать единый взгляд на систему и ее архитектуру и разработать общий язык для ее определения и описания. С практической точки зрения единая техническая политика выражается, прежде всего, в корпоративных стандартах и принимает силу технического закона, действующего для всех без исключения подразделений Корпорации.

Единая техническая политика предотвращает "волюнтаризм" в выборе программно-аппаратного обеспечения и сводит на нет попытки несанкционированной рационализации, периодически предпринимаемые техническими специалистами на местах.

## Принципы построения

Существует несколько базовых принципов построения Сети:

- ***Всеобъемлющий характер.***

Область действия Сети распространяется на Корпорацию в целом. Нет такого подразделения Корпорации, которое не было бы подключено к ней.

- ***Интеграция.***

Корпоративная Сеть предоставляет возможность доступа ее пользователей к любым данным и приложениям (разумеется, в рамках политики информационной безопасности). Нет такого информационного ресурса, доступ к которому нельзя было бы получить по Сети.

- ***Глобальный характер.***

Корпоративная Сеть - это глобальный взгляд на Корпорацию вне физических или политических границ. Сеть позволяет получить практически любую информацию о жизнедеятельности организации. Ее объем существенно выше, а спектр - неизмеримо шире, чем, например, информации в рамках локальной сети одного из подразделений Корпорации.

- ***Адекватные эксплуатационные характеристики.***

Сеть обладает свойством управляемости и имеет высокий уровень RAS (reliability, availability, serviceability) - безотказность, живучесть, обслуживаемость при поддержке критически важных для деятельности Корпорации приложений.

## Архитектура Корпоративной Сети. Общее представление

*Корпоративная Сеть* - это инфраструктура организации, поддерживающая решение актуальных задач и обеспечивающая достижение ее целей (то есть выполнение *миссии* организации). Она объединяет в единое пространство информационные системы всех объектов Корпорации.

Корпоративная Сеть создается в качестве системно-технической основы информационной системы, как ее главный системообразующий компонент, на базе которого конструируются другие подсистемы.

Корпоративную Сеть необходимо рассматривать в различных аспектах. Общее представление о Сети складывается из проекций, получаемых в результате ее рассмотрения с различных точек зрения.

Корпоративная Сеть задумана и проектируется в единой системе координат, основу которой составляет понятия *системно-технической инфраструктуры* (структурный аспект), *системной функциональности* (сервисы и приложения) и *эксплуатационных характеристик* (свойства и службы). Каждое понятие находит свое отражение в том или ином компоненте Сети и реализуется в конкретных технических решениях.

С функциональной точки зрения Сеть - это эффективная среда передачи актуальной информации, необходимой для решения задач Корпорации. С системно-технической точки зрения Сеть представляет собой целостную структуру, состоящую из нескольких взаимосвязанных и взаимодействующих уровней:

- интеллектуальное здание;
- компьютерная сеть;
- телекоммуникации;
- компьютерные платформы;
- программное обеспечение промежуточного слоя (middleware);
- приложения.

С точки зрения системной функциональности Корпоративная Сеть выглядит как единое целое, предоставляющее пользователям и программам набор полезных в работе услуг (*сервисов*), общесистемных и специализированных *приложений*, обладающее набором полезных качеств (*свойств*) и содержащее в себе *службы*, гарантирующее нормальное функционирование Сети. Ниже будет дана краткая характеристика сервисов, приложений, свойств и служб.

## Сервисы

Одним из принципов, положенных в основу создания Сети, является максимальное использование *типовых решений*, стандартных *унифицированных компонентов*. Конкретизируя этот принцип применительно к прикладному ПО, можно выделить ряд универсальных сервисов, которые целесообразно сделать базовыми компонентами приложений. Такими сервисами являются сервис СУБД, файловый сервис, информационный сервис (Web-сервис), электронная почта, сетевая печать и другие.

Особо отметим, что основным средством для построения прикладных и системных сервисов является ПО промежуточного слоя. В данной статье ПО промежуточного слоя принято в трактовке Филиппа Бернштейна, то есть так, как это изложено в работе.

Напомним, что в этой трактовке в ПО промежуточного слоя включено все, что находится между платформой (компьютер плюс операционная система) и приложениями. То есть Бернштейн включает в ПО промежуточного слоя, например, и СУБД.

Понятие сервисов ПО промежуточного слоя исключительно полезно при проработке архитектуры КС. Фактически, программная инфраструктура КС представляется многослойной, где каждый слой суть совокупность сервисов ПО промежуточного слоя.

Нижние слои составляют низкоуровневые сервисы, такие как сервис имен, сервис регистрации, сетевой сервис и т.д. Вышележащие слои включают сервисы управления документами, сервисы управления сообщениями, сервисы событий и так далее. Верхний слой представляет собой сервисы, к которым опосредованно (через приложения) обращаются пользователи.

Здесь уместна аналогия с телефонной службой. Если пользователь нуждается в получении определенной услуги от информационной системы, то он должен программно подключиться к соответствующему сервису. Для этого он должен установить на свой компьютер приложение, которое такое подключение обеспечивает, и запросить от системного администратора выполнения административных действий.

Например, если пользователь подключается к электронной почте, он должен установить приложение-клиент электронной почты, и системный администратор должен зарегистрировать нового пользователя. Точно так же сотрудник организации, желающий подключиться к телефонной сети, попросту должен подключить телефонный аппарат к розетке (предварительно затребовав от системного администратора выполнения соответствующих действий).

Проект КС исключительно удобно описывать в терминах сервисов. Так, например, политику информационной безопасности целесообразно строить, исходя из потребности в защите существующих и вводимых в действие сервисов. Подробнее об этом можно прочесть в работе.

## Приложения

К *общесистемным приложениям* относят средства автоматизации индивидуального труда, используемые разнообразными категориями пользователей и ориентированные на решение типичных офисных задач. Это - текстовые процессоры, электронные таблицы, графические редакторы, календари, записные книжки и т.д.

Как правило, общесистемные приложения представляют собой тиражируемые локализованные программные продукты, несложные в освоении и простые в использовании, ориентированные на конечных пользователей.

*Специализированные приложения* направлены на решение задач, которые невозможно или технически сложно автоматизировать с помощью общесистемных приложений. Как правило, специализированные приложения либо приобретаются у компаний-разработчиков, специализирующихся в своей деятельности на конкретную сферу, либо создаются компаниями-разработчиками по заказу организации, либо разрабатываются силами самой организации.

В большинстве случаев специализированные приложения обращаются в процессе работы к общесистемным сервисам, таким, например, как файловый сервис, СУБД,

электронная почта и т.д. Собственно, специализированные приложения, рассматриваемые в совокупности в масштабах Корпорации, как раз и определяют весь спектр прикладной функциональности.

## **Свойства и службы**

Как уже говорилось выше, срок службы системно-технической инфраструктуры в несколько раз больше, чем у приложений. Корпоративная Сеть обеспечивает возможность развертывания новых приложений и их эффективное функционирование при сохранении инвестиций в нее, и в этом смысле должна обладать свойствами открытости (следование перспективным стандартам), производительности и сбалансированности, масштабируемости, высокой готовности, безопасности, управляемости.

Перечисленные выше свойства, по сути, представляют собой *эксплуатационные характеристики* создаваемой информационной системы и определяются в совокупности качеством продуктов и решений, положенных в ее основу.

Профессионально выполненная интеграция компонентов информационной системы (*системное конструирование*) гарантирует, что она будет обладать заранее заданными свойствами. Эти свойства вытекают также из высоких эксплуатационных характеристик (свойств) сервисов ПО промежуточного слоя.

Бернстайн называет их *диффузионными* свойствами, имея в виду, что они "проникают" или "распространяются" снизу-вверх по слоям ПО промежуточного слоя и гарантируют высокое качество сервисов верхнего уровня. Здесь уместна аналогия со зданием, высокие эксплуатационные характеристики которого определяются в том числе и качеством его фундамента.

Разумеется, хорошие показатели по конкретным свойствам будут достигаться за счет грамотных технических решений системного конструирования.

Так, система будет обладать свойствами *безопасности, высокой готовности и управляемости* за счет реализации в проекте Корпоративной Сети соответствующих служб.

*Масштабируемость* в контексте компьютерных платформ (например, для серверной платформы) означает возможность адекватного наращивания мощностей компьютера (производительности, объема хранимой информации и т.д.) и достигается такими качествами линии серверов, как плавное наращивание мощности от модели к модели, единая операционная система для всех моделей, удобная и продуманная политика модификации младших моделей в направлении старших (upgrade) и т.д.

*Общесистемные службы* - это совокупность средств, не направленных напрямую на решение прикладных задач, но необходимых для обеспечения нормального функционирования информационной системы Корпорации. В качестве обязательных в Корпоративную Сеть должны быть включены службы информационной безопасности, высокой готовности, централизованного мониторинга и администрирования.