

# **ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Лекция №3

**Интегрированные системы управления**

## Понятие интеграции

**Интегрированная система управления (ИСУ)** может рассматриваться как иерархически организованный комплекс организационных методов, технических, программных, алгоритмических и информационных средств, которые имеют модульную структуру и обеспечивают сквозное согласованное управление материальными и информационными потоками объекта управления.

Центральным понятием в интегрированных АСУ есть понятие «интеграция». Интеграцию можно определить как способ организации отдельных компонентов в одну систему, которая обеспечивает согласованное и целенаправленное их взаимодействие, обеспечивая большую эффективность функционирования всей системы.

Интеграцию в АСУ мы будем рассматривать в различных аспектах: функциональном, организационном, информационном, программном, техническом, экономическом.

## Аспекты интеграции

**Функциональная интеграция** обеспечивает единство целей, согласования критериев и процедур выполнения производственно-хозяйственных и технологических функций, направленных на достижение поставленной цели. Основой функциональной интеграции есть оптимизация функциональной структуры всей системы, декомпозиция системы на локальные части (подсистемы), формализованное описание функций каждой подсистемы и протоколы взаимодействия подсистем.

**Организационная интеграция** состоит в организации рационального взаимодействия персонала управления на разных уровнях иерархии ИСУ и разных локальных его подсистем, которая предопределяет согласование действий персонала для достижения поставленных целей и согласованность управленческих решений.

## **Аспекты интеграции**

***Информационная интеграция*** предусматривает единый комплексный подход к созданию и ведению информационной базы всей системы и ее компонентов на основе единого технологического процесса сбора, сохранение, передачи и обработки информации, которая обеспечивает согласованные информационные взаимодействия всех локальных АСУ и подсистем ИСУ.

***Программная интеграция*** заключается в использовании согласованного и взаимосвязанного комплекса моделей, алгоритмов и программ для обеспечения общего функционирования всех компонентов ИСУ.

## **Аспекты интеграции**

***Техническая интеграция*** — это использования единого комплекса совместимых вычислительных средств, автоматизированных рабочих мест специалистов и локальных сетей ЭВМ, объединенных в одну распределенную вычислительную систему, которая обеспечивает автоматизированную реализацию всех компонентов ИСУ.

***Экономическая интеграция*** является обобщающим комплексным показателем интеграции системы и состоит в обеспечении целенаправленного и согласованного функционирования всех компонентов ИСУ для достижения наибольшей эффективности функционирования всей системы.

## **Аспекты интеграции**

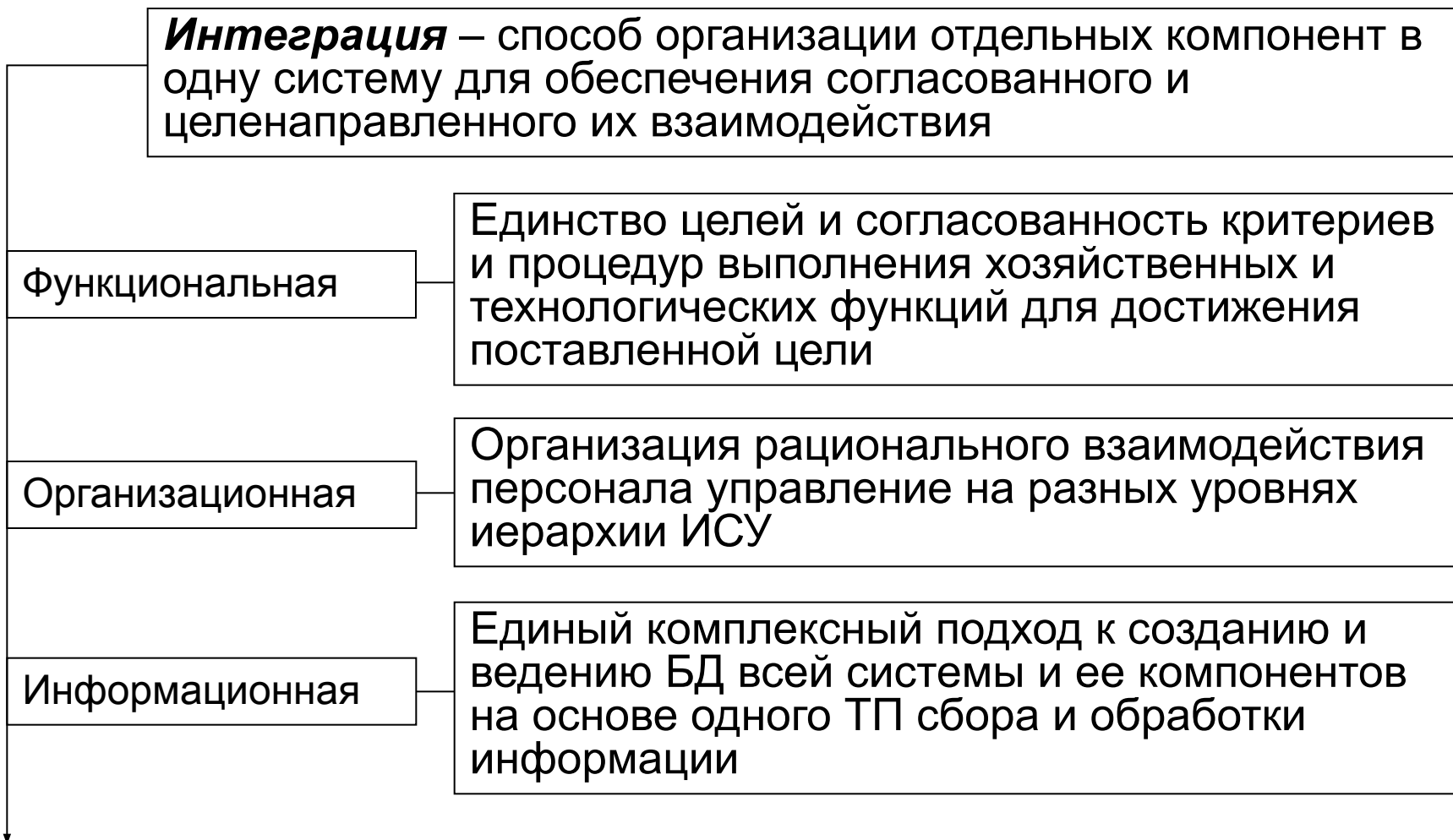
Современный этап разработки информационных систем характеризуется созданием АСУ нового поколения, к которым относятся экспертные системы, системы поддержки принятия решений, информационно-поисковые системы, системы с искусственным интеллектом. Основой создания таких систем есть децентрализация структуры ИСУ и организация распределительной обработки информации.

Технической предпосылкой создания таких систем является широкое распространение персональных ЭВМ.

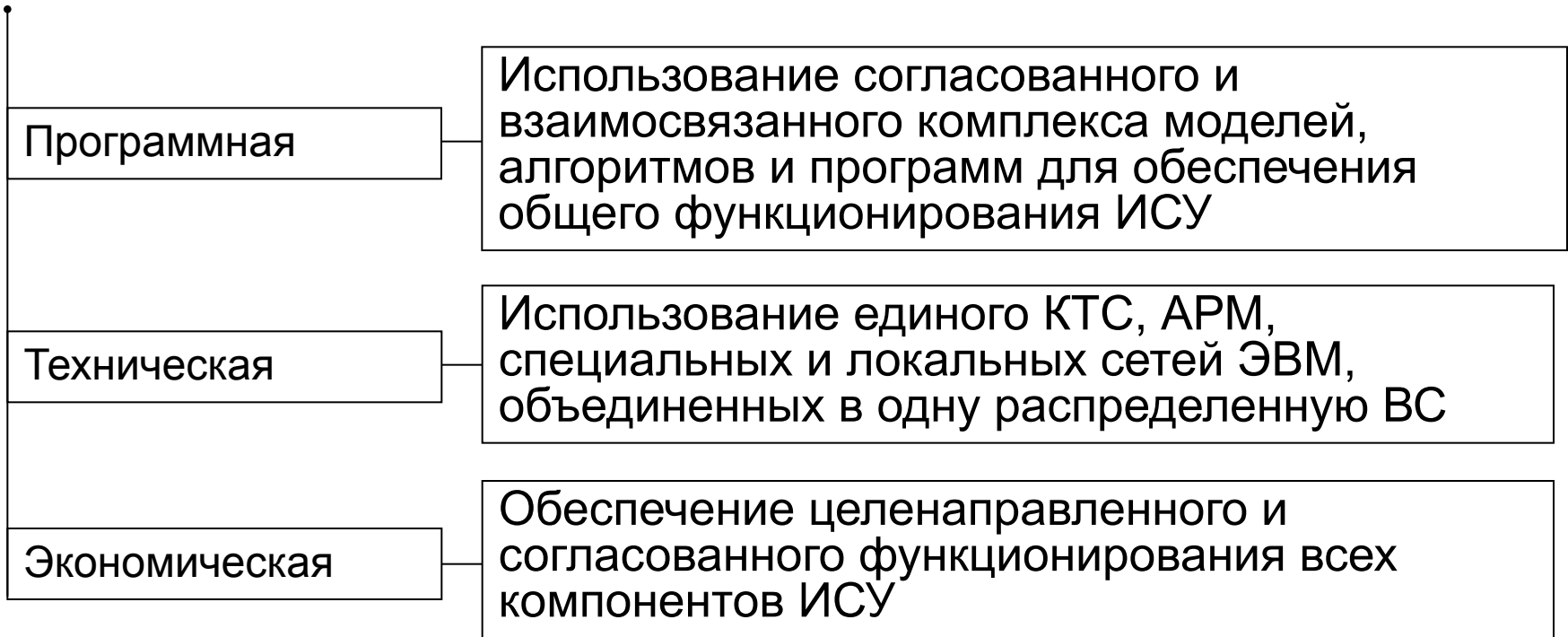
Организационной предпосылкой возникновения таких систем стали процессы децентрализации управления.

Структурно они реализуются в виде сетей вычислительных машин или сетей автоматизированных рабочих мест.

## Аспекты интеграции



## Аспекты интеграции





## Паттерны интеграции корпоративных информационных систем

**Модуль** - компонент системы (подсистемы), который предоставляет один или несколько сервисов. Модуль может использовать сервисы, поддерживаемые другими модулями. Модуль не может рассматриваться как независимая система.

**Подсистема** - часть системы, которая выделяется при проектировании архитектуры. Операции выполняемые подсистемой не зависят от сервисов, предоставляемых другими подсистемами, и, кроме того, подсистемы имеют интерфейсы, посредством которых взаимодействуют с другими подсистемами. Подсистемы могут состоять из модулей или представлять собой группу классов.

**Активная система** - система, использующая интерфейс другой системы.

**Пассивная система** - система, предоставляющая интерфейсы для пользования другим системам и не использующая напрямую интерфейсы других систем.

## Паттерны интеграции корпоративных информационных систем

***Интегрирующая среда*** - совокупность программных и организационных составляющих, целью которых является обеспечение взаимодействия систем и образование единой системы. Наличие интегрирующей среды позволяет говорить о целостности единой системы, а не о наборе отдельных приложений.

Выделяем три основных раздела:

- Структурные паттерны интеграции
- Паттерны по методу интеграции
- Паттерны интеграции по типу обмена данными

## **Паттерны интеграции корпоративных информационных систем**

Структурные паттерны описывают основные компоненты единой интегрированной метасистемы.

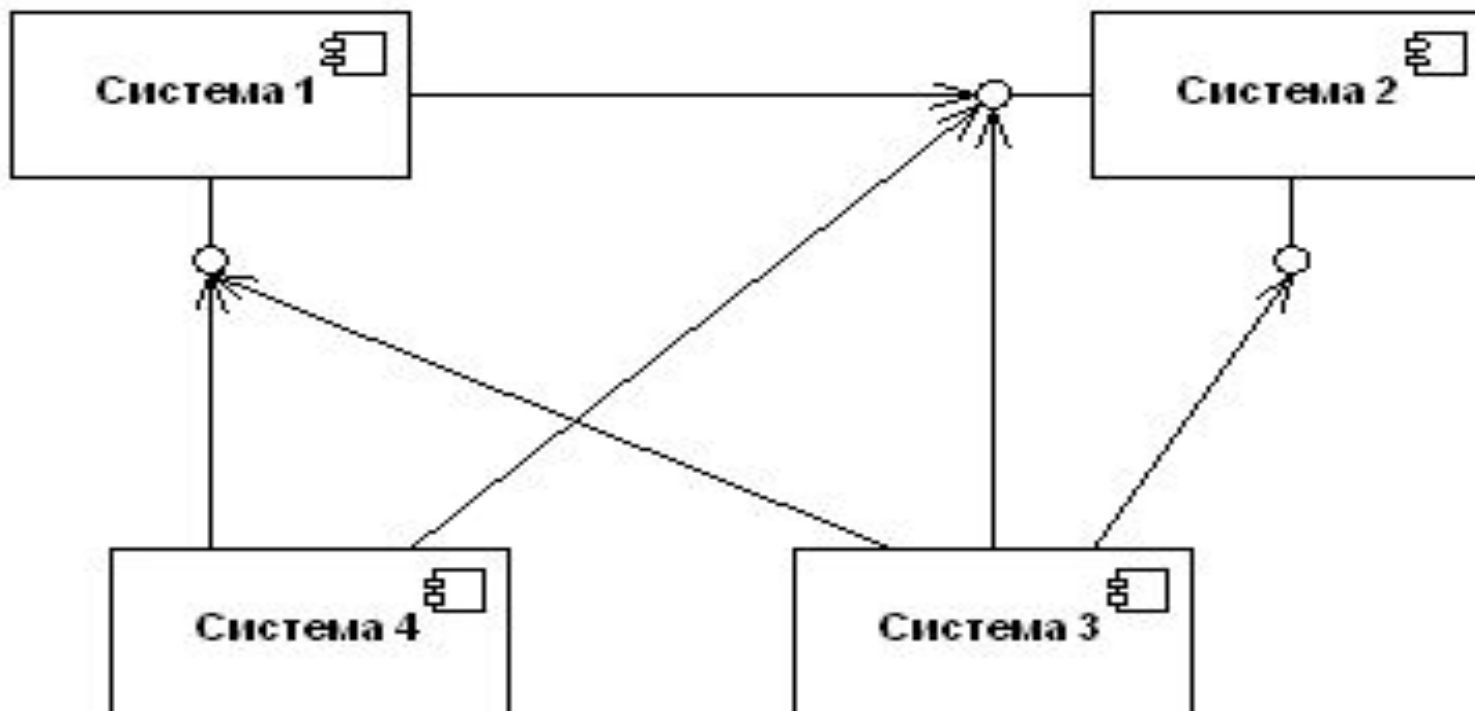
В свою очередь, для описания взаимодействия отдельных корпоративных систем, включенных в интегрированную метасистему, организована группа паттернов, объединенных в соответствии с тем или иным методом интеграции.

Далее, интеграция корпоративных информационных систем подразумевает тем или иным способом организованный обмен данными между системами для организации обмена информацией между отдельными системами, включенными в интегрированную метасистему.

## Структурные паттерны интеграции

### ***Взаимодействие «точка – точка»***

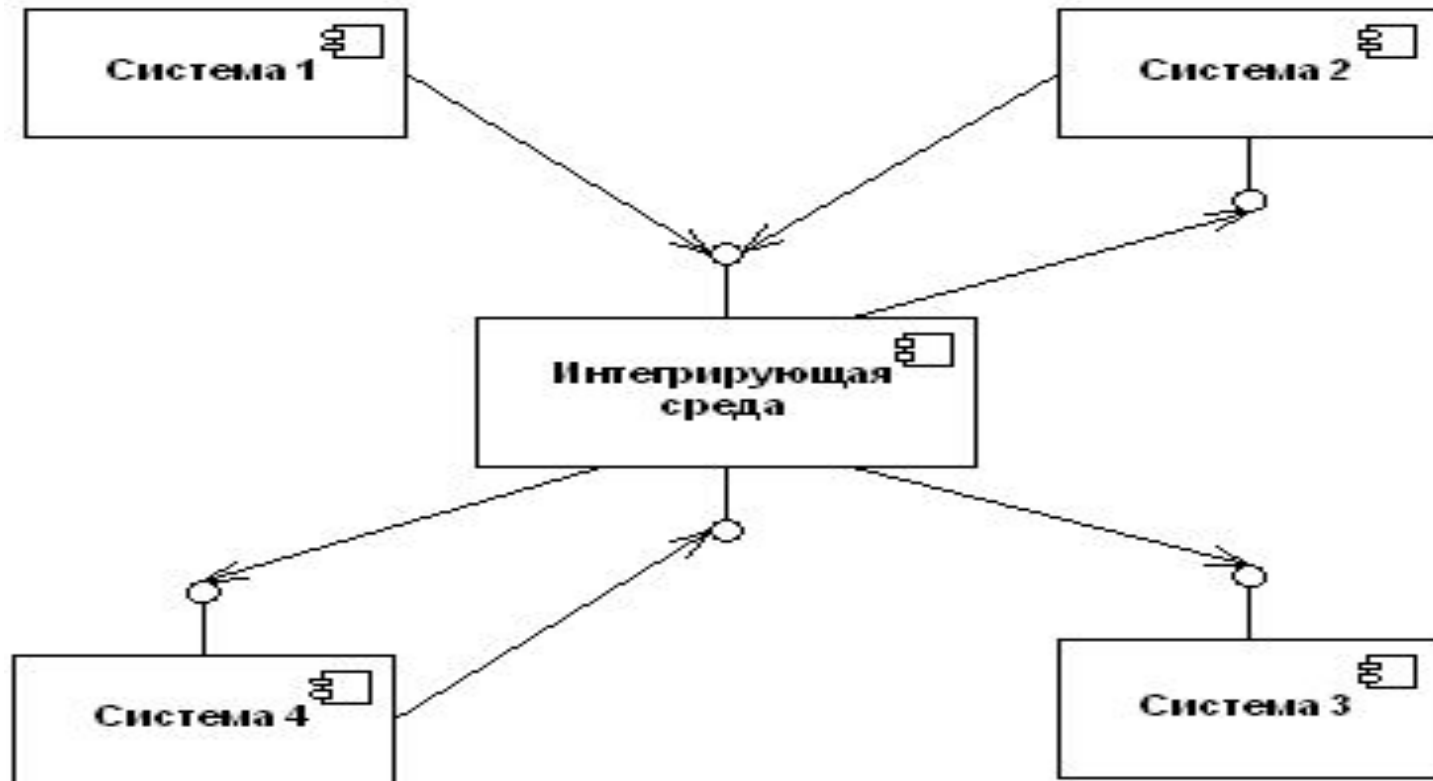
У одной из систем есть интерфейс для доступа к ней активной системы. Данный паттерн применяется, в основном, при стихийной интеграции систем.



## Структурные паттерны интеграции

### ***Взаимодействие «звезда» (интегрирующая среда)***

Данный способ взаимодействия характеризуется наличием центрального компонента (интегрирующей среды), управляющего взаимодействием подсистем в рамках информационной системы в целом.

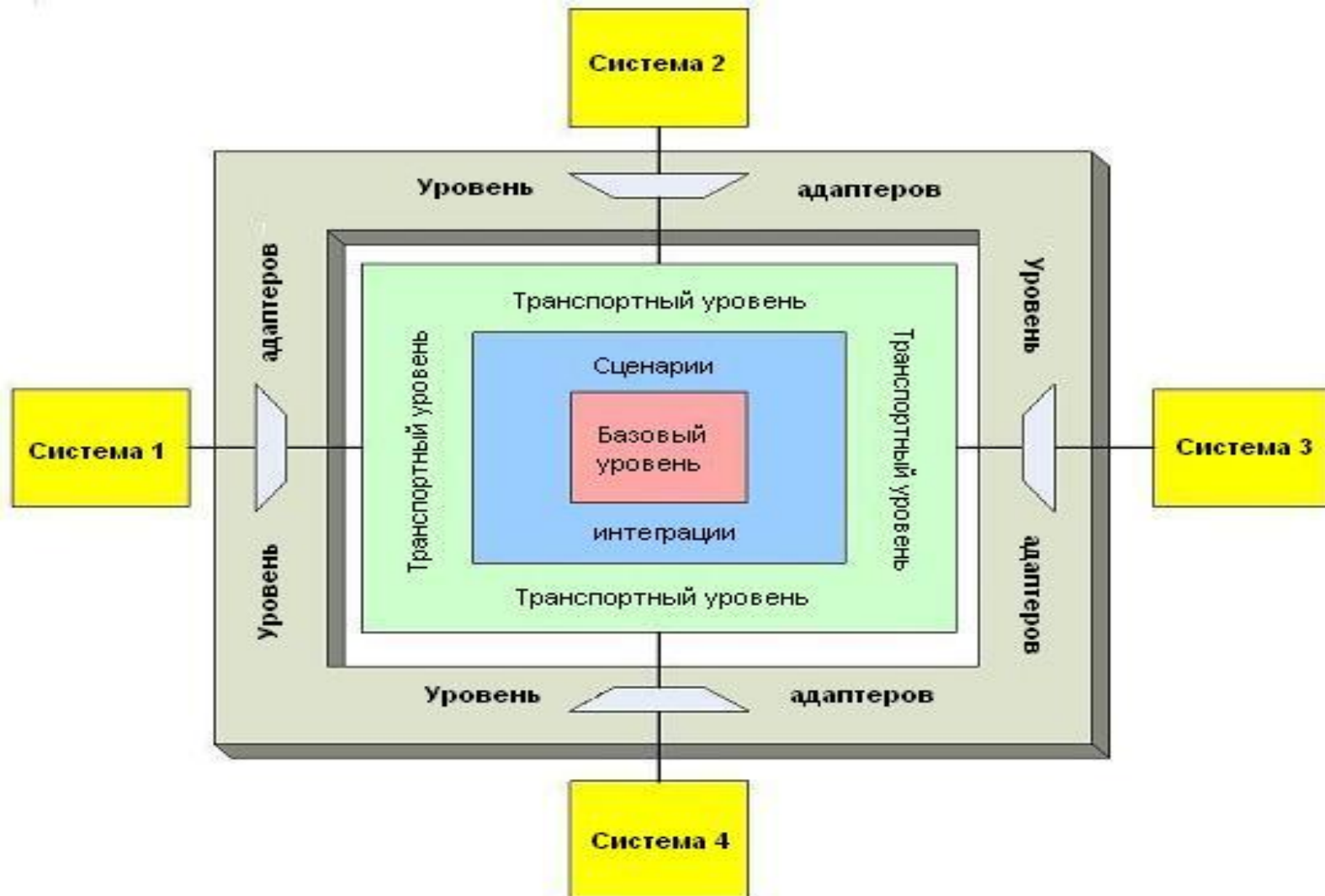


## Структурные паттерны интеграции

Интегрирующая среда имеет универсальный интерфейс для доступа активных систем. Интегрирующая среда может использовать интерфейсы пассивных систем. Интегрирующая система включает в себя реализацию основных уровней интегрирующей среды:

- базовый уровень интегрирующей среды (представляет собой ядро интегрирующей среды содержит платформу для исполнения сценариев транзакции, базовый функционал по взаимодействию приложений, службы протоколирования и мониторинга состояния интегрирующей среды);
- уровень сценариев интеграции (графическая схема обмена сообщениями между системами, алгоритмы преобразования и маршрутизации этих сообщений);
- транспортный уровень интегрирующей среды (физическая доставка сообщений между компонентами);
- уровень адаптеров компонентов (взаимодействие с системой посредством ее API, генерация сообщений, передача сообщений базовому уровню посредством транспортного).

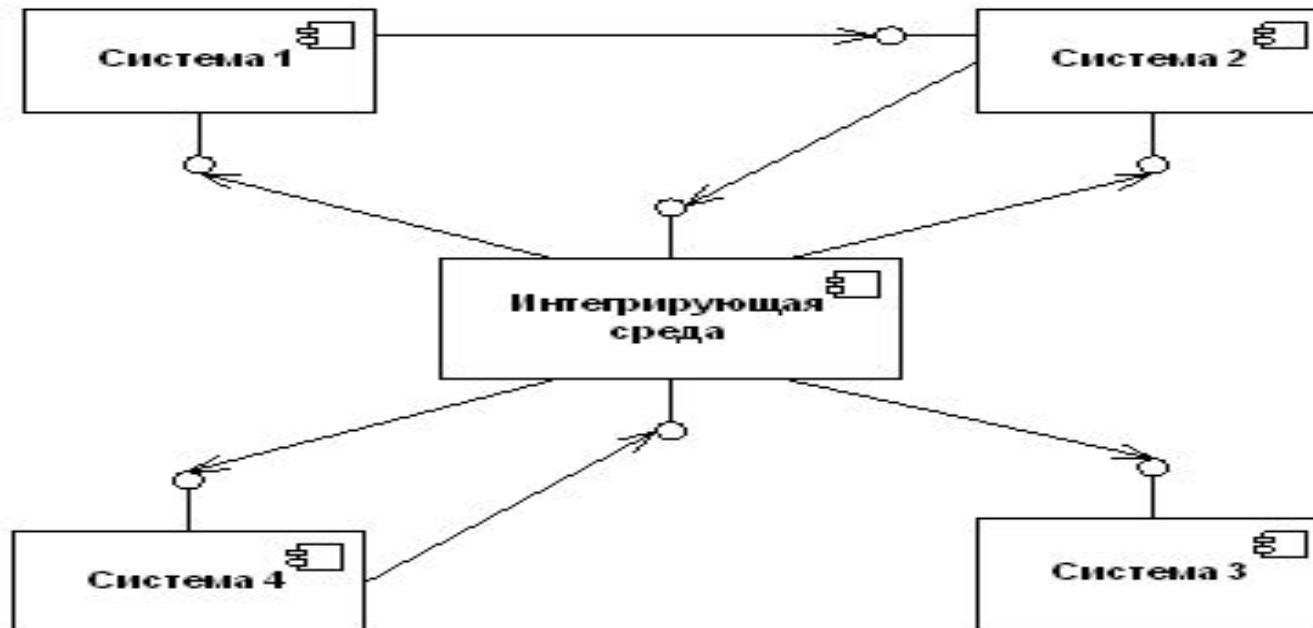
## Структурные паттерны интеграции



## Структурные паттерны интеграции

### ***Смешанный способ взаимодействия***

В данном способе совмещены первый и второй подходы к взаимодействию систем. При этом интерфейсы частично могут использоваться непосредственно напрямую в обход интегрирующей среды. Указанный способ сочетает в себе преимущества централизации управления процессами взаимодействия систем, унификации интерфейсов, а также возможность использовать прямые интерфейсы между системами.





## Паттерны по методу интеграции

### ***Интеграция систем по данным (data-centric)***

Данный подход был исторически первым в решении проблемы интеграции приложений. Этот подход характерен для традиционных систем «клиент-сервер». При интеграции приложений по данным считается, что основным системообразующим фактором при построении информационной системы является интегрированная база данных коллективного доступа. Концепция интеграции в этом подходе состоит в том, что приложения объединяются в систему вокруг интегрированных данных под управлением СУБД. Интегрирующей средой является промышленная СУБД (как правило, реляционная) со стандартным интерфейсом доступа к данным (обычно это доступ на SQL). Все функции прикладной обработки размещаются в клиентских программах.

## Паттерны по методу интеграции

### ***Функционально-центрический (function-centric) подход.***

При функционально-центрическом подходе основным системообразующим фактором являются сервисы - общеупотребительные прикладные и системные функции коллективного доступа, реализованные в виде серверных программ со стандартным API. В виде сервисов реализуются такие функции, как различного вида прикладная обработка, контроль информационной безопасности, служба единого времени, централизованный файловый доступ и т.п. Все сервисы являются интегрированными в том же смысле, что и интегрированные данные в базе данных коллективного доступа, т.е. реализуемые сервисами функции достоверны, непротиворечивы и общедоступны. Концепция интеграции в данном подходе состоит в том, что приложения объединяются в систему вокруг интегрированных сервисов со стандартизованным интерфейсом. Интегрирующей средой является сервер приложений или монитор транзакций со стандартным API. При использовании функционально-центрического подхода приложение декомпозируется на три уровня (взаимодействие с пользователем, прикладная обработка, доступ к данным). Общая архитектура системы является трехзвенной: клиентское приложение - функциональные сервисы - сервер базы данных.

## Паттерны по методу интеграции

### ***Объектно-центрический (object-centric) подход.***

Объектно-центрический подход, основанный на стандартах объектного взаимодействия CORBA, COM/DCOM, .NET и пр. Концепция интеграции состоит в том, что системы объединяются вокруг общедоступных распределенных объектов со стандартными интерфейсами. Характерными особенностями данного подхода являются:

- унифицированный язык спецификации интерфейсов объектов (например IDL);
- отделение реализации компонентов от спецификации их интерфейсов;
- общий механизм поддержки взаимодействия объектов (брокер объектных запросов, играющий роль «общей шины», поддерживающей взаимодействие объектов).

Интегрирующей средой является брокер объектных запросов с интерфейсом в стандарте CORBA или DCOM. Общая архитектура системы формируется на основе распределенных объектов и является n-звенной.

## Паттерны по методу интеграции

### ***Интеграция на основе единой понятийной модели предметной области (concept-centric).***

Используется для интеграция в рамках единой системы разнородных интегрирующих средств. Данная проблема весьма актуальна для любой информационной системы большого масштаба, в которой применяются различные покупные системы со своими серверами приложений и другими видами программного обеспечения промежуточного слоя.

Средством решения проблемы интеграции второго уровня является разработка ОЯВ компонентов, основанного на единой понятийной модели, описывающей объекты предметной области, их взаимосвязи и поведение. Как правило, ОЯВ является языком сообщений высокого уровня и имеет достаточно простой синтаксис и естественно-языковую лексику на основе бизнес-объектов. Единая понятийная модель представляет собой базу метаданных, хранящую описания интерфейсных бизнес-объектов каждого из компонентов и отношения (связи) между этими объектами.

## Паттерны по методу интеграции

Между интегрируемыми компонентами и их описаниями в базе метаданных должно поддерживаться постоянное соответствие. Хранящиеся в базе метаданных описания и сам язык взаимодействия строятся как независимые от конкретного интегрирующего программного обеспечения. Преобразование сообщений на ОЯВ в вызовы функций той или иной интегрирующей среды обеспечивается дополнительной интегрирующей оболочкой с единым интерфейсом, который предназначен только для обмена сообщениями на ОЯВ. Единицей информационного обмена в рассматриваемом подходе являются сообщения, поэтому целесообразно строить такое программное обеспечение на основе программных продуктов класса MOM (Message Oriented Middleware).

## Паттерны интеграции по типу обмена данными

### **Файловый обмен**

Данный тип интеграции основывается на концепции «точка – точка», системы экспортируют общие данные в формате пригодном для импорта в другие системы. В последнее время в качестве единого формата файлов обмена все чаще выбирают XML, как наиболее распространенный и поддерживаемый в мире, большинство систем позволяют производить экспорт-импорт данных в формате XML.



## Паттерны интеграции по типу обмена данными

### *Общая база данных*

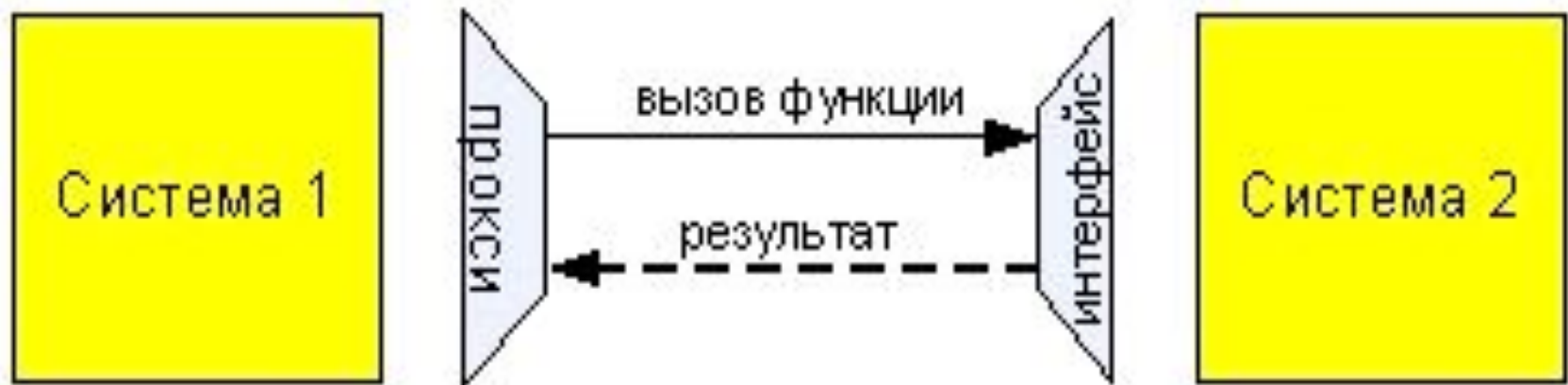
Является реализацией подхода интеграции по данным. Данный тип интеграции позволяет получить полностью интегрированную систему приложений, работающую с едиными данными в любой момент времени. Изменения, произведенные в одном из приложений, автоматически отражаются в другом. За корректность данных отвечает многопользовательская СУБД.



## Паттерны интеграции по типу обмена данными

### *Удаленный вызов процедур*

Данный тип интеграции является реализацией объектно-центрического подхода. При таком подходе приложения интегрированы на уровне функций. Изменение данных в другой системе происходит также посредством вызова функций.





## Паттерны интеграции по типу обмена данными

### *Обмен сообщениями*

Данный тип интеграции приложений основан на асинхронном обмене сообщениями посредством шины данных и предназначен для интеграции независимых приложений без или с минимальными доработками существующих систем. Он является реализацией подхода интеграции на основе единой понятийной модели предметной области. При этом за логику интеграции отвечает интеграционная шина в отличие от других типов интеграции, где за логику интеграции отвечала одна из интегрируемых систем. Такой подход позволяет легко интегрировать новые системы, а также изменять логику интеграции, легко приводя ее в соответствие с бизнес логикой процесса.

