

# Администрирование информационных систем

Лекция 2. Составные части  
информационной вычислительной  
системы

# Аппаратное обеспечение

**Аппаратное обеспечение** является основой ИВС и определяет вычислительную мощность ИВС в целом. Все аппаратное обеспечение можно разделить на вычислительные установки, кабельное, канало- и сетеобразующее, периферийное и дополнительное оборудование.

**Вычислительные установки** (далее ВУ) служат для выполнения основных вычислительных задач, т.е. задач по хранению и обработке информации. Вычислительные установки можно разделить на две большие группы: серверы и рабочие станции.

# Аппаратное обеспечение

*Сервер (Server)* — это вычислительная установка, которая служит преимущественно для совместного использования его информационно-вычислительных ресурсов, к которым относятся, прежде всего, центральный процессор или процессоры (например, если это SMP-система), оперативная и внешняя память (прежде всего, жесткие диски).

Основные требования к современному серверу:

- 1. Масштабируемость (Scalability)** — возможность наращивания мощности ВУ (количество и быстродействие процессоров, объем оперативной и внешней памяти) для пропорционального увеличения скорости и плотности (определенное количество запросов в единицу времени) обработки запросов, а также объемов хранимой информации.

# Аппаратное обеспечение

- 2. Отказоустойчивость (*Intolerance*)** — возможность системы полностью восстанавливать свою работоспособность при аппаратных сбоях и *высокая доступность (High Level of Availability)* — возможность системы продолжать обслуживание запросов при аппаратных сбоях. Обеспечивается *дублированием (Duplexing)* основных аппаратных компонентов ВУ, чаще всего выходящих из строя (обычно имеющих механические части, а также *избыточностью (Redundancy)* хранящейся информации.
- 3. Управляемость (*Manageability*)** — возможность удаленного управления, сбора сведений о работе подсистем сервера. Обеспечивается специальными программно-аппаратными комплексами, разрабатываемыми и поставляемыми производителями серверов.

# Аппаратное обеспечение

Для обеспечения отказоустойчивости и высокой доступности в современных серверах используются следующие технологии и компоненты:

- горячая замена компонент (*Hot Swapping*) — позволяет менять компоненты аппаратного обеспечения, не отключая электропитания от ВУ. Есть решения для жестких дисков, источников питания, вентиляторов и плат расширения;
- ОЗУ с хранением *избыточной информации*;
- память с паритетом (*Parity Checking*) — обеспечивается обнаружение однократных ошибок в ОЗУ;
- ЕСС-память (Enhanced Correction Code - улучшенный код коррекции), обеспечивается исправление однократных ошибок и обнаружение двукратных ошибок в ОЗУ;
- *Массивы независимых резервных дисков (Redundant Array of Independent Disks / RAID)*. Применяются в серверах для обеспечения отказоустойчивости внешней памяти.

# Аппаратное обеспечение

Классификация RAID по способу исполнения:

1. *Аппаратный RAID*. Существует две реализации:
  - в виде хост-адаптера - вместо SCSI-адаптера шина со SCSI-дисками подключается к RAID-адаптеру;
  - SCSI-to-SCSI — такой RAID является обычным SCSI-устройством с точки зрения SCSI-адаптера, при этом можно организовать более емкую внешнюю память, являющуюся отказоустойчивой.
2. *Программный RAID*. Реализуется системным ПО на уровне ядра ОС.

# Аппаратное обеспечение

Классификация по принципу функционирования:

1. *RAID0* - разделение;
2. *RAID1* — зеркалирование (дублирование) данных;
3. *RAID4* - разделение данных с избыточностью (с выделенным диском четности);
4. *RAID5* — разделение данных с избыточностью (с равноправными дисками, т.е. информация о четности размыта по дискам).

# Аппаратное обеспечение

## ***Кластерные технологии (Clustering).***

*Кластер* - это объединение двух и более ВУ (точнее, пары «процессор + оперативная память»), называемых узлами кластера, для работы с общей внешней памятью. При выходе из строя одного из узлов кластера, остальные узлы кластера берут на себя нагрузку по обслуживанию клиентских подключений. Для клиентов кластер выглядит как один узел сети.



# Аппаратное обеспечение

**Рабочая станция (*Workstation*)** — это вычислительная установка, которая преимущественно используется как индивидуальное рабочее место пользователя ИВС и служит точкой входа в ИВС.

Основные требования к рабочей станции:

1. **Удобство работы (*Convenience*)** — обеспечивается прежде всего установкой и поддержкой высокоскоростной графической подсистемой ввода-вывода (графическая плата, монитор, мышь).
2. **Управляемость (*Managability*)** — обеспечивается ПО, разрабатываемым и поставляемым производителями рабочих станций, а также независимыми производителями.

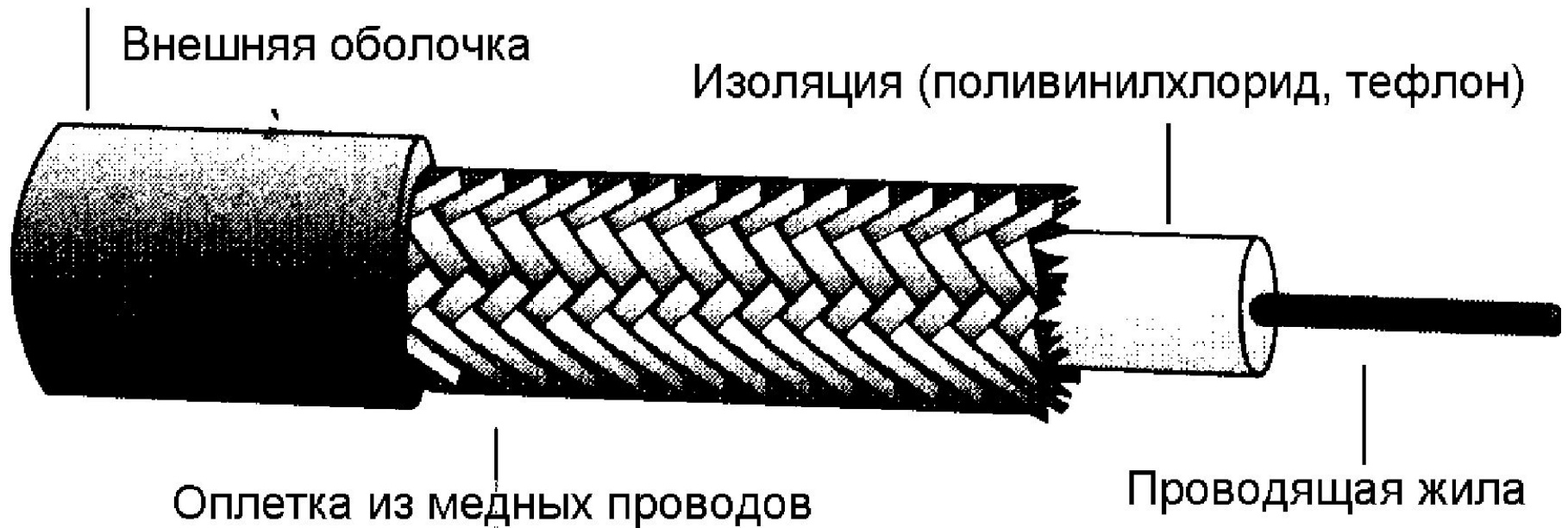
# Кабельное оборудование

**Кабельное оборудование** (*кабельная система*) представляет собой физическую среду, которая связывает воедино разрозненные ВУ и другое оборудование ИВС. Кабельное оборудование представлено *кабелями* различных типов, а также специальными *розетками* и *вилками* для подключения кабельных сегментов друг к другу и к сетевому оборудованию.

Распространенные типы кабелей:

1. Коаксиальный кабель (*Coaxial Cable*) — представляет собой изолированную медную жилу, помещенную в медную оплетку, покрытую гибкой изоляционной оболочкой.

# Кабельное оборудование



**Коаксиальный кабель**

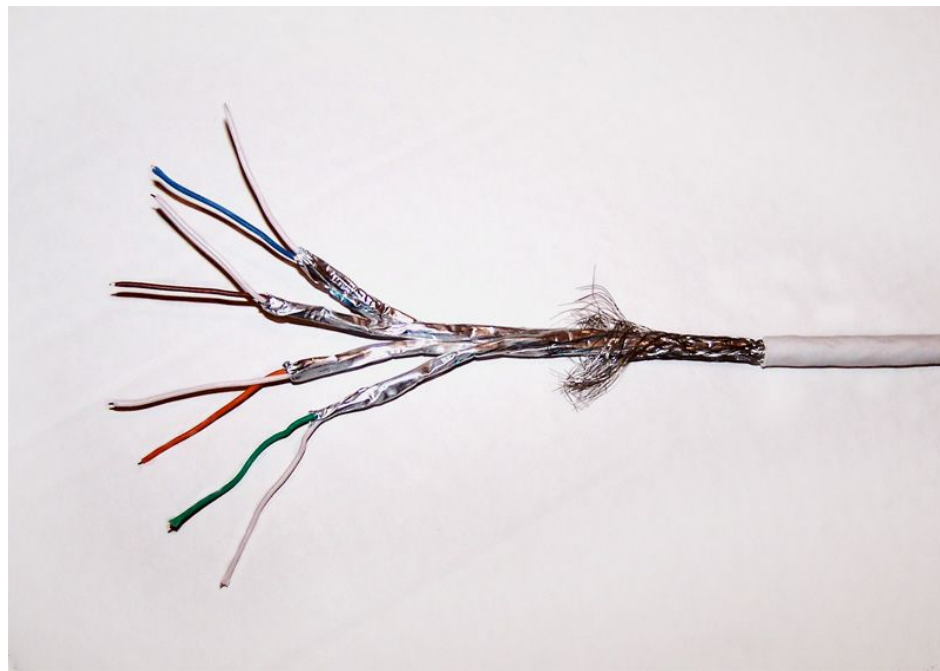
# Кабельное оборудование

Кабель на основе «витых пар» (*Twisted Pairs Cable*) — представляет собой изолированные медные провода, попарно скрученные и заключенные в гибкую оболочку. Существует *неизолированный (UTP)* и *изолированный (STP)* варианты данного типа кабеля. В последнем случае скрученные пары проводов заключаются в медную оплетку, которая заземляется. Характеризуется так называемой *категорией*, в частности, для сетей на базе технологии Ethernet допускается использование кабеля категории 3 и выше. С кабелем данного типа используются вилки и розетки стандарта *RJ-45*. Используется для построения сети по топологии «звезда».

# Кабельное оборудование



**Витая пара категории 6**



**Витая пара категории 7**



# Кабельное оборудование



**Розетка стандарта RJ-45**

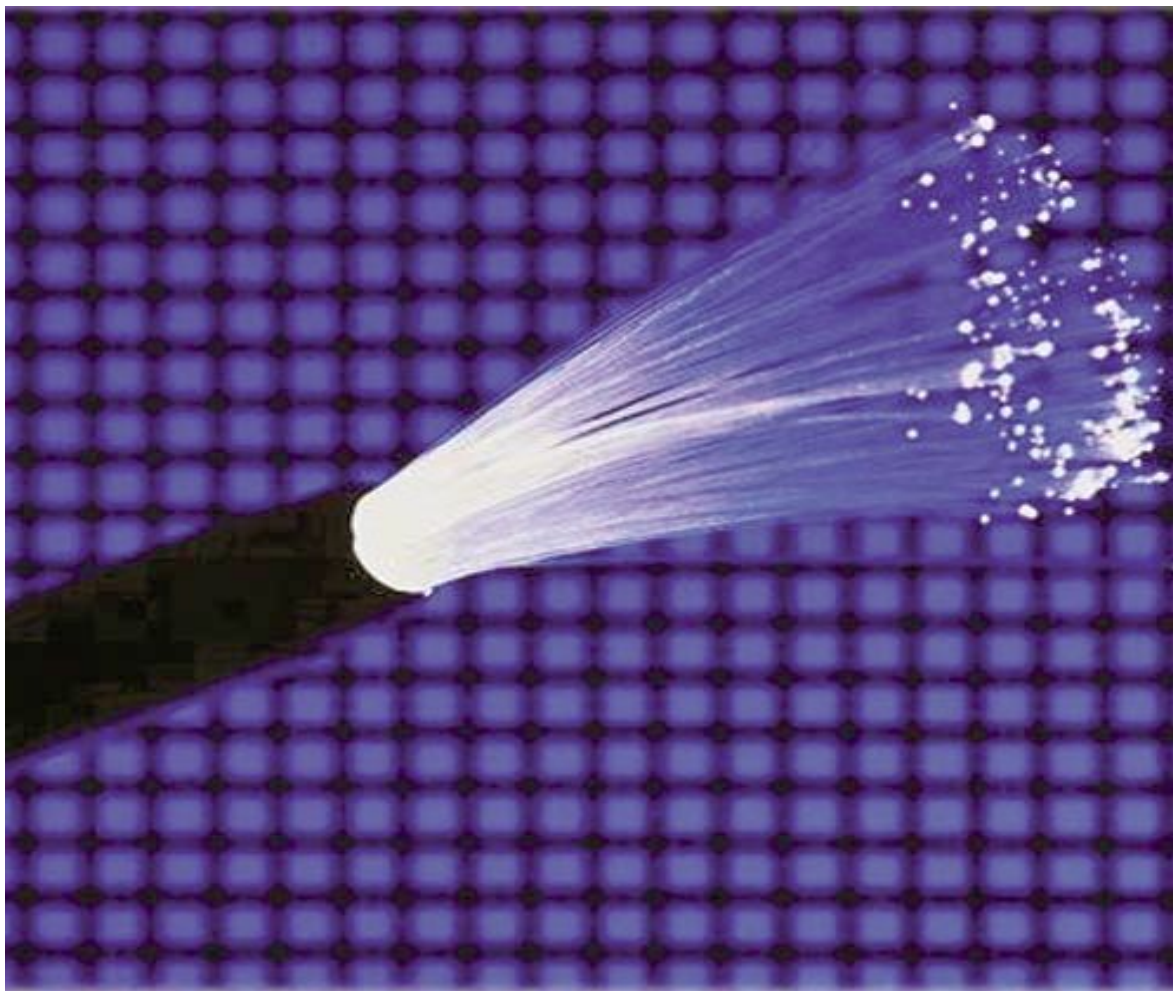
# Кабельное оборудование

*Оптоволоконный кабель (Fiber Optical Cable)* — представляет собой стеклянную жилу (световод), заключенную в гибкую оболочку. Используется для построения сети по топологии «точка-точка». Применяется для построения магистралей, т.е. создания каналов связи между удаленными частями сети, а также для подключения серверов.

Существуют две разновидности данного кабеля:

- *многомодовый* — допускается передача нескольких пучков света — «мод» — по одному световоду, при этом обеспечивается дальность связи до 2 км:
- *одномодовый* — вследствие меньшего диаметра световода возможна передача только одного пучка света, при этом обеспечивается дальность связи до 80 км (теоретически возможная).

# Кабельное оборудование



Оптоволоконный кабель



# Сетевое оборудование

**Канало- и сетеобразующее оборудование** (или просто «сетевое оборудование») - это оборудование для сопряжения кабельной системы ИВС с ВУ, а также различных частей кабельной системы. *Каналообразующее* оборудование обеспечивает функции канального уровня модели OSI для организации сети, а *сетеобразующее* - функции канального и сетевого уровня модели OSI.

Сетевое оборудование можно разделить на две группы:

**Оконечное оборудование** - сетевые платы и модемы, которые устанавливаются в ВУ и обеспечивают подключение ВУ к сети.

**Коммутационное оборудование** - концентраторы, мосты и коммутаторы, маршрутизаторы, которые служат для связи частей кабельной системы в единую сетевую инфраструктуру.

# Периферийное оборудование

**Периферийное оборудование** — это оборудование, расширяющее функциональные возможности ВУ (прежде всего функциями ввода, вывода). Периферийное оборудование подключается прямо к ВУ посредством специализированных *интерфейсов*, либо посредством канало- и сетеобразующего оборудования. Включает мониторы, клавиатуры, мыши, принтеры, сканеры, дисковые массивы и т. д.

# Дополнительное оборудование

***Дополнительное оборудование*** — оборудование, необходимое для более эффективной и надежной работы основного оборудования ИВС. Включает прежде всего источники бесперебойного питания (далее ИБП), а также анализаторы сети, датчики состояния окружающей среды и т.п.

# Дополнительное оборудование

Существуют *два подхода* к защите оборудования от неисправностей электропитания, предусматривающих использование ИБП:

*Централизованный подход* — все компьютерное оборудование подключено к одному мощному ИБП, который постоянно работает и обеспечивает это оборудование электропитанием в течение достаточно продолжительного периода времени в случае сбоев.

Подход на основе *распределенной схемы защиты* электропитания — каждый узел сети (рабочая станция, сервер, маршрутизатор и т.д.) подключается при необходимости к отдельному ИБП, который и обеспечивает некоторое время работу узла сети в случае сбоев в электропитании.

# Программное обеспечение

**Программное обеспечение (Software)** служит посредником между аппаратным обеспечением ИВС и пользователем ИВС при доступе последнего к ресурсам ИВС и выполнении различных информационно-вычислительных задач.

# Программное обеспечение

## ***Деление по функциональным возможностям:***

- 1) *Серверная операционная система (далее СОС) — хранится на дисках сервера и выполняется на процессоре(-ах) сервера, обслуживая другие информационно-вычислительные задачи (СУБД, почтовая система и т.д.). В зависимости от производителя и версии СОС обладает различной функциональностью и возможностями.*
- 2) *Клиентская операционная система (далее КОС) — хранится на дисках рабочей станции (или на дисках сервера), выполняется на процессоре рабочей станции, обеспечивая пользователю ИВС базовый интерфейс (средство взаимодействия) для доступа к ресурсам ИВС. Также может обслуживать дополнительные задачи.*

# Программное обеспечение

- 3) Система управления базами данных (далее СУБД) — служит для эффективного хранения и обработки большого объема упорядоченной определенным способом информации. На сегодняшний день чаще всего используются СУБД, поддерживающие реляционную модель хранения данных.
- 4) Почтовая система — служит для взаимодействия пользователей ИВС посредством самой ИВС, аналог обычной почты, реализованный в электронном виде. Система групповой работы (Groupware) — более совершенное средство взаимодействия пользователей, позволяет упорядочить и формализовать обмен сообщениями.

# Программное обеспечение

- 5) Средства обеспечения взаимодействия с *Internet/Intranet* — работа пользователей в ИВС на базе ГВС предполагает на сегодня работу в Internet. Intranet — ИВС предприятия, использующая средства Internet для транспортировки своих информационных потоков между разбросанными по земному шару частями ИВС.
- 6) ПО для обеспечения прикладных сервисов — серверы WWW, FTP, SMTP/POP3 и т.п.
- 7) ПО для получения доступа к прикладным сервисам — браузеры Интернет, FTP-клиенты, POP3-клиенты.
- 8) ПО на границе ЛВС/ГВС для обеспечения безопасности корпоративных сетей — брандмауэры (Firewalls), прокси-серверы (Proxy), шлюзы (Gateways), туннели (Tunnels).



# Программное обеспечение

- 9) *Средства сетевого и системного управления.* Администратору большой ИВС требуется специальный инструментарий, позволяющий легко выполнять задачи по администрированию, сопровождению и управлению частями и компонентами ИВС.
- 10) *Прикладное ПО* — не связанное напрямую с ресурсами ИВС ПО. Служит для решения задач прикладной области: работа в офисе, автоматизация работы бухгалтерии, графическое макетирование и издательская деятельность и т.п.
- 11) *Дополнительное ПО* — облегчающее и делающее более удобной работу пользователей ИВС.

# Программное обеспечение

## Деление ПО на системное и прикладное:

*Системное ПО* — служит для выполнения задач по обслуживанию ИВС, прежде всего ее аппаратного обеспечения. К системному ПО относится большая часть программных компонент в составе ОС, а также различное ПО для обслуживания аппаратного обеспечения ИВС: ПО для резервного копирования, ПО для настройки сетевого оборудования и т.д.

*Прикладное ПО* - служит для выполнения информационно-вычислительных задач, решаемых обычными пользователями ИВС. К прикладному ПО относятся СУБД, почтовая система, программные пакеты для работы в офисе и т.д.

# Программное обеспечение

## Деление ПО по месту выполнения:

*Серверное ПО* — выполняющееся как один и более процессов на ВУ, выполняющей роль сервера.

*Клиентское ПО* — выполняющееся как один и более процессов на ВУ, выполняющей роль рабочей станции.

*Клиент-серверное ПО* — распределенное ПО, выполняющееся как два и более процесса на двух и более ВУ.

# Программное обеспечение

Современное ПО не является монолитным и чаще всего строится по модульному принципу на основе уровневой архитектуры. В современном ПО можно выделить следующие основные **уровни** (или слои):

- 1) *Уровень представления информации* (уровень интерфейса с пользователем) — является передним краем приложения (*FrantEnd*), обращенным к пользователям. На этом уровне реализуется ввод информации для последующей обработки функциональными блоками и вывод обработанной информации. На сегодняшний день этот уровень чаще всего реализуется через функции программного интерфейса ОС, реализующие работу с примитивами графического интерфейса (например, Windows GDI API): окна, меню, панели инструментов, кнопки.

# Программное обеспечение

- 2) *Уровень бизнес-правил* (функциональный уровень) — является функциональной частью приложения и отвечает за проверку на допустимость, обработку и преобразование информации. На сегодняшний день налицо тенденция распределять слой бизнес-правил по нескольким ВУ.
- 3) *Уровень именованя и идентификации* — отвечает за именованя и идентификацию информационных ресурсов, а также аутентификацию пользователей в рамках программной системы. Данный уровень может использовать внешнюю службу именованя и идентификации ресурсов и пользователей (например, службу справочника в составе серверной ОС).

# Программное обеспечение

- 4) *Уровень безопасности* — отвечает за разграничение прав доступа пользователей и проверку полномочий при доступе к информационным ресурсам через уровень представления. Данный уровень тесно взаимодействует с уровнем именованя и идентификации, поэтому также может использовать внешнюю службу для обеспечения безопасности.
- 5) *Уровень оптимизации* — выполняет анализ занятости вычислительных ресурсов и оптимально перераспределяет вычислительную и т.п. (см. выше рассмотренные уровни) нагрузку по доступным приложениям ВУ.

# Программное обеспечение

6) *Уровень хранения и извлечения информации* — является базовой и наиболее удаленной от пользователей частью приложения, обращенной к ресурсам ВУ (*BackEnd*), обеспечивает эффективные структуры хранения введенной через приложение информации, а также алгоритмы извлечения информации для последующей обработки и отображения. Может использовать внешнюю СУБД либо самостоятельно реализовывать вышеуказанные структуры и алгоритмы (например, файловая система в составе ОС).

# Программное обеспечение

На сегодняшний день программное обеспечение разрабатывается на основе нескольких **моделей вычислений** в зависимости от места реализации тех или иных уровней приложения:

*Локализованная / централизованная* модель вычислений — обработка и хранение данных осуществляется на одной ВУ. На основе этой модели реализуется большинство примеров современного прикладного ПО, некоторые почтовые системы и т.д.

Модель вычислений *на основе файлового хранилища* — разновидность локальной модели вычислений, только данные хранятся не на локальном диске ВУ, а на файловом сервере.



# Программное обеспечение

*Распределенная модель вычислений* — обработка и хранение данных осуществляется на двух и более ВУ. Наиболее яркими и распространенными на сегодняшний день разновидностями являются:

- *Клиент-серверная модель.* Такая модель вычислений реализована в современных СУБД с поддержкой SQL, также в современных почтовых системах и ПО групповой работы. С использованием этой модели работает большинство служб сетевых ОС, имеются успешные попытки встраивания этой модели вычислений в ОС для выполнения прикладного ПО.
- *Модель на основе сервера приложений/монитора транзакций* — реализуется пока ограниченно, чаще для доступа к ресурсам обычных клиент-серверных приложений через Web-интерфейс. Также есть попытки встраивания в ОС.

# Программное обеспечение

ПО, реализующее распределенную модель вычислений, называется *распределенным ПО*. В составе распределенного ПО должен быть реализован уровень взаимодействия — дополнительный уровень, который обеспечивает взаимодействие программных компонент, выполняющихся на разных ВУ.

**ВОПРОСЫ?**