

**Преподаватель: ГУБИН  
Александр Николаевич**

**к.т.н., доц.**

**каф. ИУС**

**631) Тел. 3051278**

**(ауд.**

Состав курса (9-ый сем):

**Лекции - 22 ч.**

**Лаб.р. - 8 ч.**

**Кпр.**

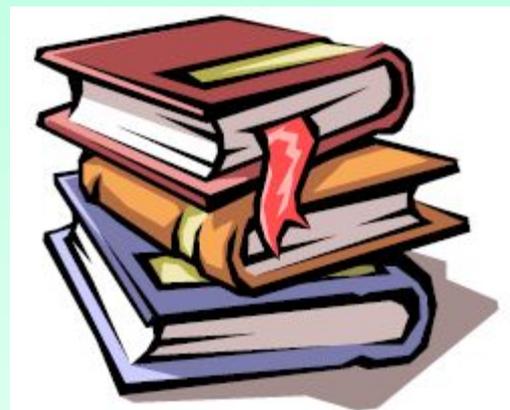
**Экзамен**

**Лекция №3**



## Литература:

1. Э.Таненбаум, Д.Уэзеролл. Компьютерные сети. 5-е издание, Питер, 2012, 955 с.
2. Ломовицкий В.В. И др. Основы построения систем и сетей передачи информации: Учебное пособие для вузов. М.: Горячая линия-Телеком, 2005.-382с.



## Лекция № 1 (2 ч)

- VPN. Общие сведения
- VPN. Протоколы
- Трансляция адресов. Основные задачи.
- Особенности организации трансляции адресов
- Основные схемы трансляции адресов
- Реализация трансляции адресов

История появления VPN тесно связана с услугой Centrex в телефонных сетях.

Понятие **Centrex** возникло на рубеже шестидесятых годов в США как общее название способа предоставления услуг деловой связи абонентам нескольких компаний на основе совместно используемого оборудования одной учрежденческой станции **PBX(Private Branch Exchange)**. С внедрением в США и Канаде станций с программным управлением термин приобрел иной смысл и стал означать способ предоставления деловым абонентам дополнительных услуг телефонной связи, эквивалентных услугам PBX, на базе модифицированных станций сети общего пользования.

Основное преимущество Centrex заключалось в том, что фирмы и компании при создании выделенных корпоративных сетей сэкономили значительные средства, необходимые на покупку, монтаж и эксплуатацию собственных станций. Хотя для связи между собой абоненты Centrex используют ресурсы и оборудование сети общего пользования, сами они образуют так называемые замкнутые группы пользователей **CUG (Closed Users Group)** с ограниченным доступом извне, для которых в станциях сети реализуются виртуальные PBX.

В стремлении преодолеть свойственные Centrex ограничения была выдвинута идея виртуальной частной сети VPN - как объединение CUG (**Closed Users Group**), составляющих одну корпоративную сеть и находящихся на удалении друг от друга.

**VPN-соединение** - это технология эмуляции соединения "точка-точка" через сеть общего пользования.

**Для чего нужны VPN?**

# VPN.

Представим, что необходимо объединить несколько локальных сетей LAN (local area network), причем сети эти разделены географически: они расположены в разных зданиях, а возможно и в разных городах. Традиционное решение: WAN (wide area network) — прокладка или аренда выделенных линий, соединяющих локальные сети.



**WAN с использованием выделенного кабеля**

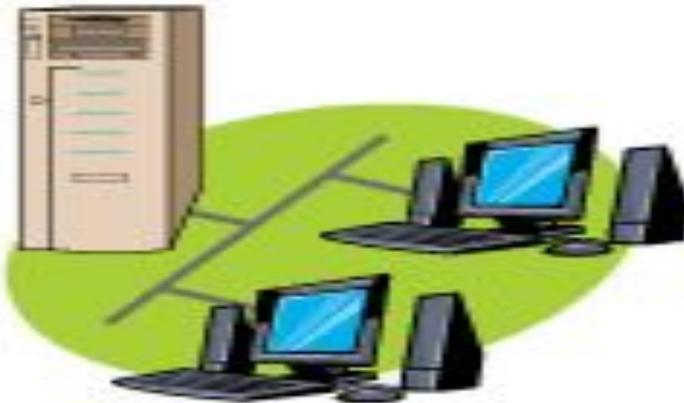
# VPN.

Теперь предположим, что помимо этого необходимо обеспечить удаленный доступ в WAN группе мобильных пользователей, постоянно переезжающих с места на место. Традиционное решение в этом случае - добавить в сеть серверы RAS (remote access service), для того, чтобы клиенты могли получить доступ к сетевым ресурсам по телефонным линиям

Remote Client



RAS Server



Local Area Network

**Если количество мобильных клиентов растет, то необходимо увеличивать число телефонных портов RAS.**

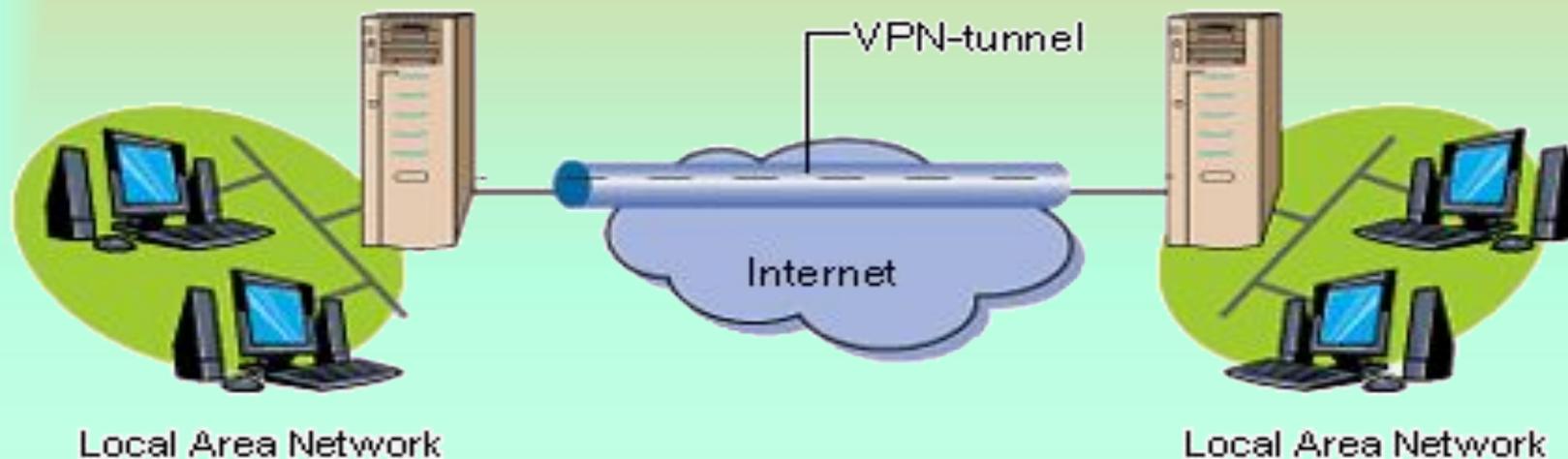
**Но как быть, если одна из сетей расположена на другом континенте? Как быть, если мобильным клиентам необходим доступ в нашу сеть из любого места планеты?**

**Возникает вопрос, а существует ли другое решение, более дешевое, но столь же удобное и технически реализуемое?**

**Такое решение существует.**

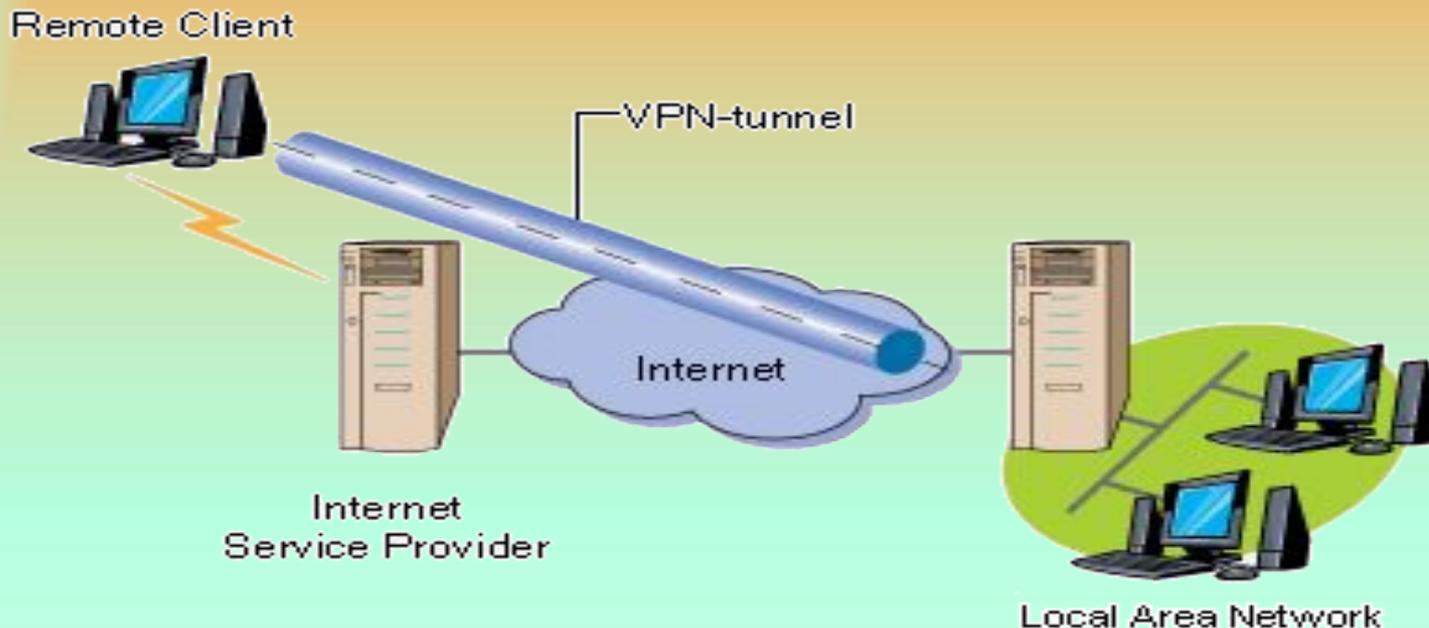
**При сегодняшнем развитии Интернета все более и более интересным становится использование общедоступных публичных сетей как основы для создания безопасных и надежных каналов, связывающих корпоративные сети и обеспечивающих доступ к ним отдельным пользователям, которые постоянно меняют свое географическое местоположение.**

# VPN.



**Использование VPN для объединения двух офисных сетей**

# VPN.



## VPN для мобильных клиентов

**Мобильным клиентам не нужно делать междугородние звонки. Вместо этого им достаточно воспользоваться услугами ближайшего Интернет-провайдера.**

**Очевидно, что использование публичных сетей как транспорта для передачи информации между локальными сетями не может быть безопасным, если информация передается в открытом виде. Использование Интернет, не дает возможности контролировать ни маршрут, ни количество лиц, которые могли иметь доступ к нашим данным, ни их намерения или действия.**

**Вопросы защиты информации при работе с публичными сетями выходят на первый план.**

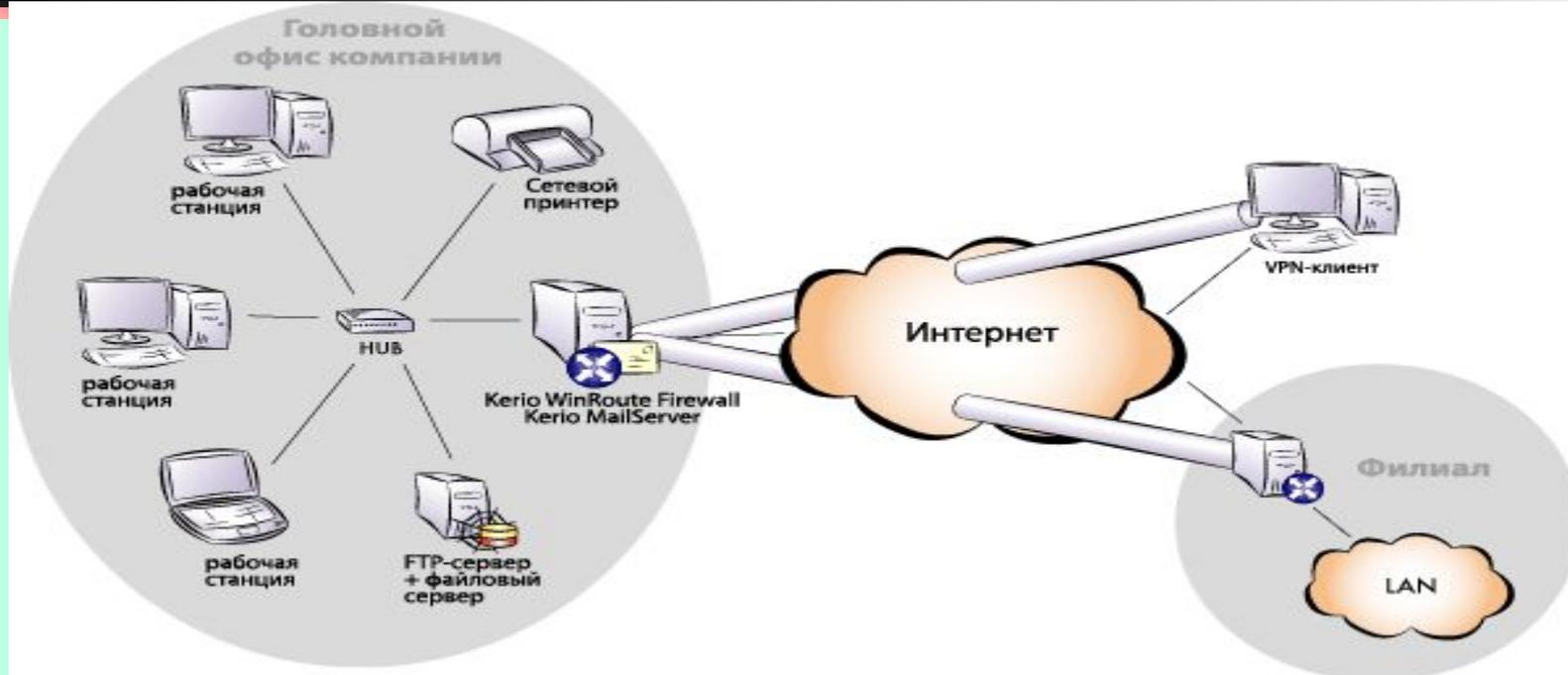
**VPN предполагает комплексные решения в области защиты данных.**

**Прежде всего, передаваемая информация передается в зашифрованном виде.**

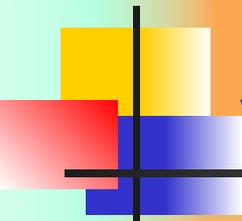
**Для идентификации адресата и отправителя применяются специальные меры.**

**И наконец, проверяется, что данные не были изменены во время движения по публичным сетям, по ошибке или злонамеренно.**

# VPN. Протоколы



**Построение VPN предполагает создание защищенных от постороннего доступа туннелей между несколькими локальными сетями и/или удаленными клиентами. Для создания и обслуживания подобных туннелей необходимы специальные протоколы, программное обеспечение, специфическое оборудование.**



## VPN. Протоколы

---

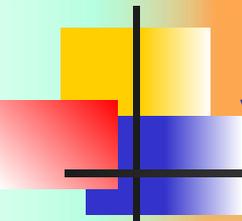
Семейство сетевых протоколов для реализации VPN довольно обширно, однако лишь три из них получили широкое распространение.

**Это IPSec, PPTP и L2TP.**

**IPSec — Internet Protocol Security** — создан для повышения надежности при транспортировке IP-пакетов. Продукт рабочей группы IP Security Protocol

**PPTP — Point-to-Point Tunneling Protocol** — создан усилиями Microsoft, US Robotics и ряда других разработчиков.

**L2TP — Layer 2 Tunneling Protocol** — гордость "сетевого монстра" — Cisco.



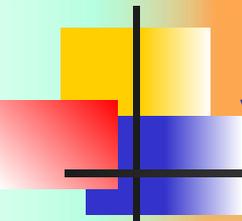
## VPN. Протоколы

---

**Особенности, недостатки и преимущества каждого из протоколов — это отдельная и весьма обширная тема.**

**Необходимо отметить, что по ряду причин наиболее распространенным протоколом VPN в настоящее время является IPSec.**

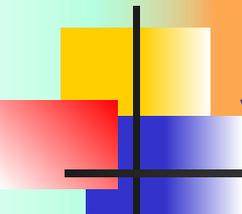
**Более 65 процентов частных виртуальных сетей созданы на его основе.**



## VPN. Протоколы

---

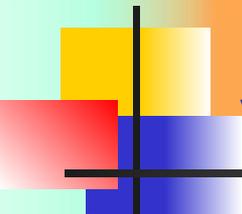
**PPTP – это туннельный протокол от точки к точке.**  
**PPTP – это самый простой способ создания VPN**  
**– это туннельный протокол от точки к точке. PPTP –**  
**это самый простой способ создания VPN соединения,**  
**но, к сожалению, он и наименее безопасен. Причина,**  
**по которой этот тип наименее безопасный,**  
**заключается в том, что мандаты пользователя**  
**передаются по небезопасному каналу. Говоря другими**  
**словами, шифрование VPN соединения начинается**  
***после того*, как мандаты были переданы. Хотя**  
**действительная информация мандатов не передается**  
**между клиентами и серверами VPN, как мандаты были**  
**переданы. Хотя действительная информация**  
**мандатов не передается между клиентами и**  
**серверами VPN, переданные значения хэш-функции**



## VPN. Протоколы

---

Более надежным является VPN Более надежным является VPN протокол L2TP Более надежным является VPN протокол L2TP/IPSec. L2TP Более надежным является VPN протокол L2TP/IPSec. L2TP/IPSec был совместно разработан компаниями Microsoft и Cisco. L2TP Более надежным является VPN протокол L2TP/IPSec. L2TP/IPSec был совместно разработан компаниями Microsoft и Cisco. L2TP/IPSec более безопасен чем PPTP, поскольку безопасная сессия IPSec создается до того, как мандаты пересылаются по проводам. Хакеры не могут получить доступ к мандатам, а, следовательно, не смогут украсть их, чтобы впоследствии использовать. Более того, IPSec обеспечивает взаимную аутентификацию машин, поэтому неизвестные машины не смогут соединиться с каналом L2TP Более надежным является VPN протокол L2TP/IPSec. L2TP/IPSec был совместно разработан

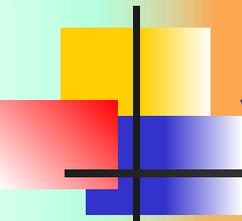


## VPN. Протоколы

---

**IPSec** обеспечивает взаимную аутентификацию, целостность данных, конфиденциальность и невозможность отказа от авторства.

**L2TP** L2TP поддерживает **PPP** и EAP механизмы аутентификации пользователей, которые обеспечивают высокую безопасность входа, поскольку требуется аутентификация как машины, так и пользователя.

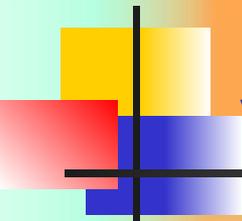


## VPN. Протоколы

---

### Что необходимо для организации VPN:

- ❑ Канал доступа для центрального офиса и каждого подразделения или пользователя. Это может быть как выделенка, так и диалап;
- ❑ Оборудование узла доступа в центральном офисе (VPN-сервер), оборудование доступа для каждого подразделения или пользователя (VPN-клиент).
- ❑ В качестве VPN-сервера может выступать как специализированное оборудование, так и обычный маршрутизатор, в качестве VPN-клиента для подразделения обычно выступает обыкновенный маршрутизатор.



## VPN. Протоколы

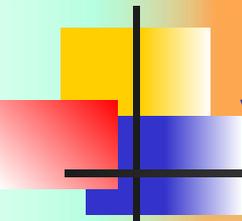
---

**Вопрос:** Может ли один компьютер быть членом сразу двух и более VPN?

**Ответ:** Нет.

Каждая машина может быть членом только одной VPN.

(Это верно, если через VPN организуется удаленный доступ в одну сеть, не подключенную к другим. Но VPN можно использовать и как туннель между двумя компьютерами, подключенными к интернету. В таких случаях можно организовать VPN поверх VPN.)



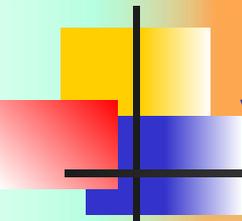
## VPN. Протоколы

---

Принято выделять три основных вида:

- VPN с удаленным доступом (Remote Access VPN)
- Внутрикорпоративные VPN (Intranet VPN)
- Межкорпоративные VPN (Extranet VPN).

VPN удаленного доступа называют иногда Dial VPN. Они позволяют индивидуальным dial-up-пользователям связываться с центральным офисом через интернет или другие сети общего пользователя безопасным образом.



## VPN. Протоколы

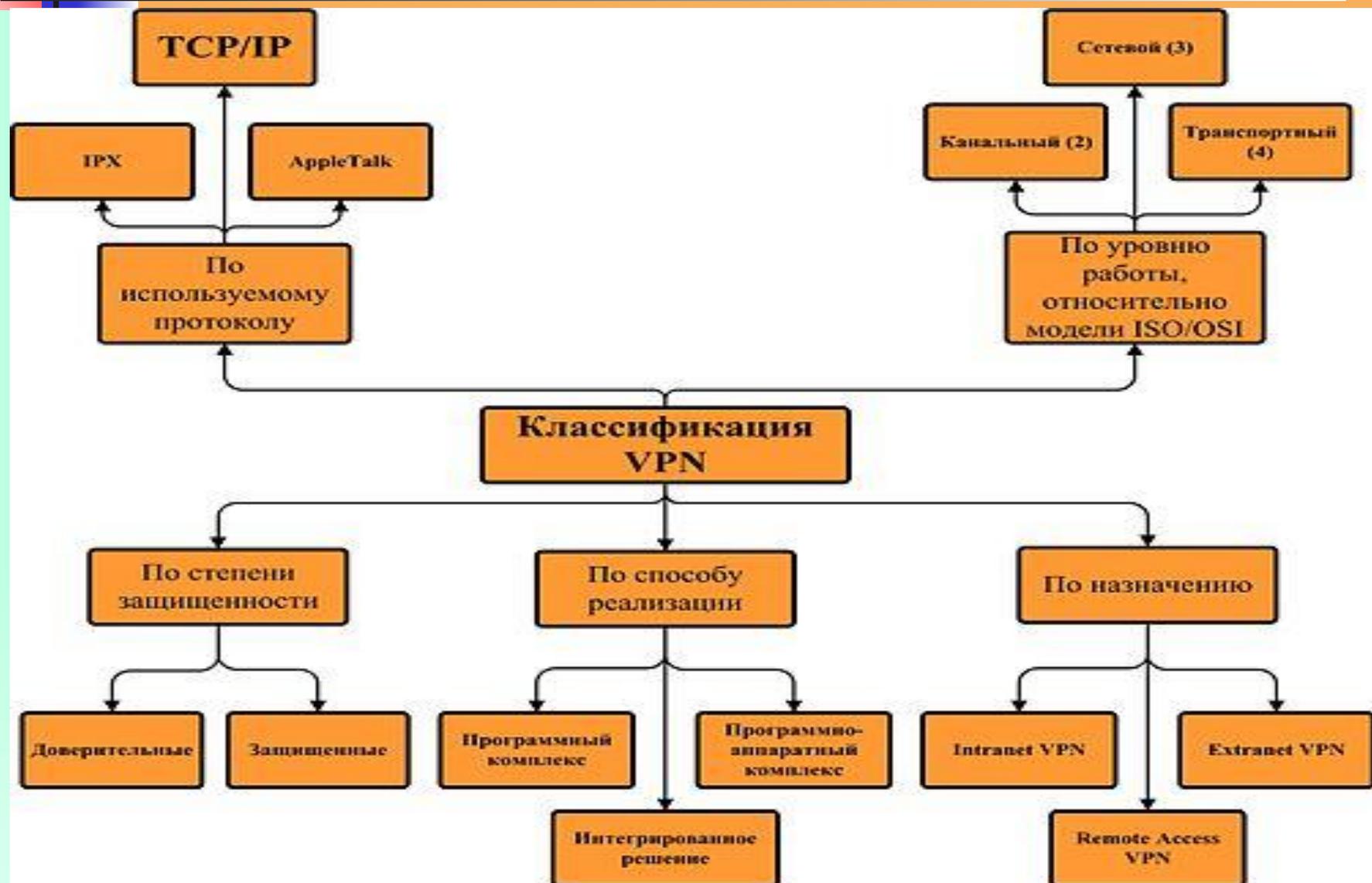
---

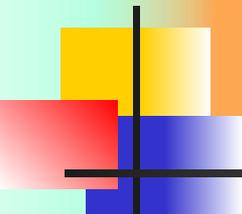
**Инtranет VPN еще называются "точка-точка", или LAN-LAN VPN. Они распространяют безопасные частные сети на весь интернет или другие сети общего пользования.**

**Экстранет VPN идеальны для e-коммерции. Они дают возможность безопасного соединения с бизнес-партнерами, поставщиками и клиентами.**

**Экстранет VPN - это некое расширение Инtranет VPN с добавлением файрволов, чтобы защитить внутреннюю сеть.**

# Классификация VPN





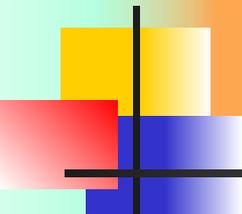
## Трансляция адресов. Основные задачи..

### **Защищённые**

Наиболее распространённый вариант виртуальных частных сетей. С его помощью возможно создать надёжную и защищённую сеть на основе ненадёжной сети, как правило, Интернета. Примером защищённых VPN являются: IPSec, OpenVPN и PPTP.

### **Доверительные**

Используются в случаях, когда передающую среду можно считать надёжной и необходимо решить лишь задачу создания виртуальной подсети в рамках большей сети. Проблемы безопасности становятся неактуальными. Примерами подобных VPN решений являются: Multi-protocol label switching (MPLS) и L2TP (Layer 2 Tunnelling Protocol) (точнее будет сказать, что эти протоколы перекладывают задачу обеспечения безопасности на другие, например L2TP, как правило, используется в паре с IPSec).



## Трансляция адресов. Основные задачи..

### **В виде специального программно-аппаратного обеспечения**

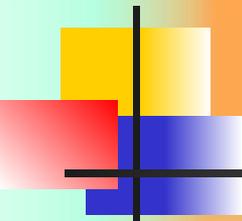
Реализация VPN сети осуществляется при помощи специального комплекса программно-аппаратных средств. Такая реализация обеспечивает высокую производительность и, как правило, высокую степень защищённости.

### **В виде программного решения**

Используют персональный компьютер со специальным программным обеспечением, обеспечивающим функциональность VPN.

### **Интегрированное решение**

Функциональность VPN обеспечивает комплекс, решающий также задачи фильтрации сетевого трафика, организации сетевого экрана и обеспечения качества обслуживания.



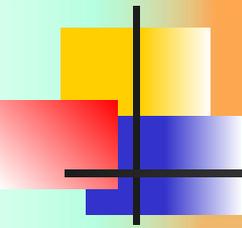
# Трансляция адресов. Основные задачи..

## ВымпелКом

217.118.80.0 - 217.118.83.255  
JSC "VimpelCom" WLAN1 Moscow  
217.118.84.0 - 217.118.87.255  
BEEOFFICE, JSC "VimpelCom"  
Russia  
89.188.224.0 - 89.188.227.255  
Sakhalin Telecom network, RU  
217.118.92.0 - 217.118.95.255  
JSC  
83.220.224.0 - 83.220.227.255  
Region1, GPRS in regions, JSC  
"VimpelCom"  
217.118.76.0 - 217.118.79.255  
BEEGPRSPE, JSC "VimpelCom"  
GPRS\_SPbE Russia

## МегаФон

193.201.228.0 - 193.201.231.255  
Network for Sonic Duo, Moscow  
85.26.160.0 - 85.26.163.255  
OJSC MSS-Povolzhe network -  
GPRS Access Pool No. 2, RU  
85.26.176.0 - 85.26.179.255  
CJSC Mobicom-Kavkaz network  
(Part 3), RU  
83.149.9.19 - 83.149.11.255  
MF-MOSCOW, Customers Dynamic  
VPN Access, RU  
85.26.224.0 - 85.26.227.255  
CJSC Mobicom-Novosibirsk  
additional network., RU  
83.149.32.0 - 83.149.35.255  
CJSC Uralsky GSM network  
85.26.148.0 - 85.26.151.255  
OJSC MSS-Povolzhe network -  
GPRS Access Pool No. 3, RU



## Трансляция адресов. Основные задачи..

---

**6.\* – Army Information Systems Center**

**7.\*.\* Defense Information Systems Agency, VA**

**128.56.0.0 U.S. Naval Academy**

**128.60.0.0 Naval Research Laboratory**

**128.63.0.0 Army Ballistics Research Laboratory**

**128.80.0.0 Army Communications Electronics Command**

**128.98.0.0 – 128.98.255.255 Defence Evaluation and Research Agency**

**128.102.0.0 NASA Ames Research Center**

**128.149.0.0 NASA Headquarters**

**128.154.0.0 NASA Wallops Flight Facility**

**128.155.0.0 NASA Langley Research Center**

**128.156.0.0 NASA Lewis Network Control Center**

**128.217.0.0 NASA Kennedy Space Center**

**128.236.0.0 U.S. Air Force Academy**

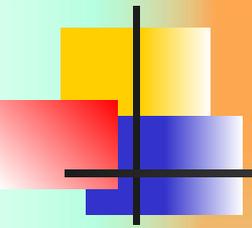
**137.5.0.0 Air Force Concentrator Network**

**137.6.0.0 Air Force Concentrator Network**

**137.11.0.0 HQ AFSPC/SCNNC**

**137.12.0.0 Air Force Concentrator Network**

**137.17.\* National Aerospace Laboratory**



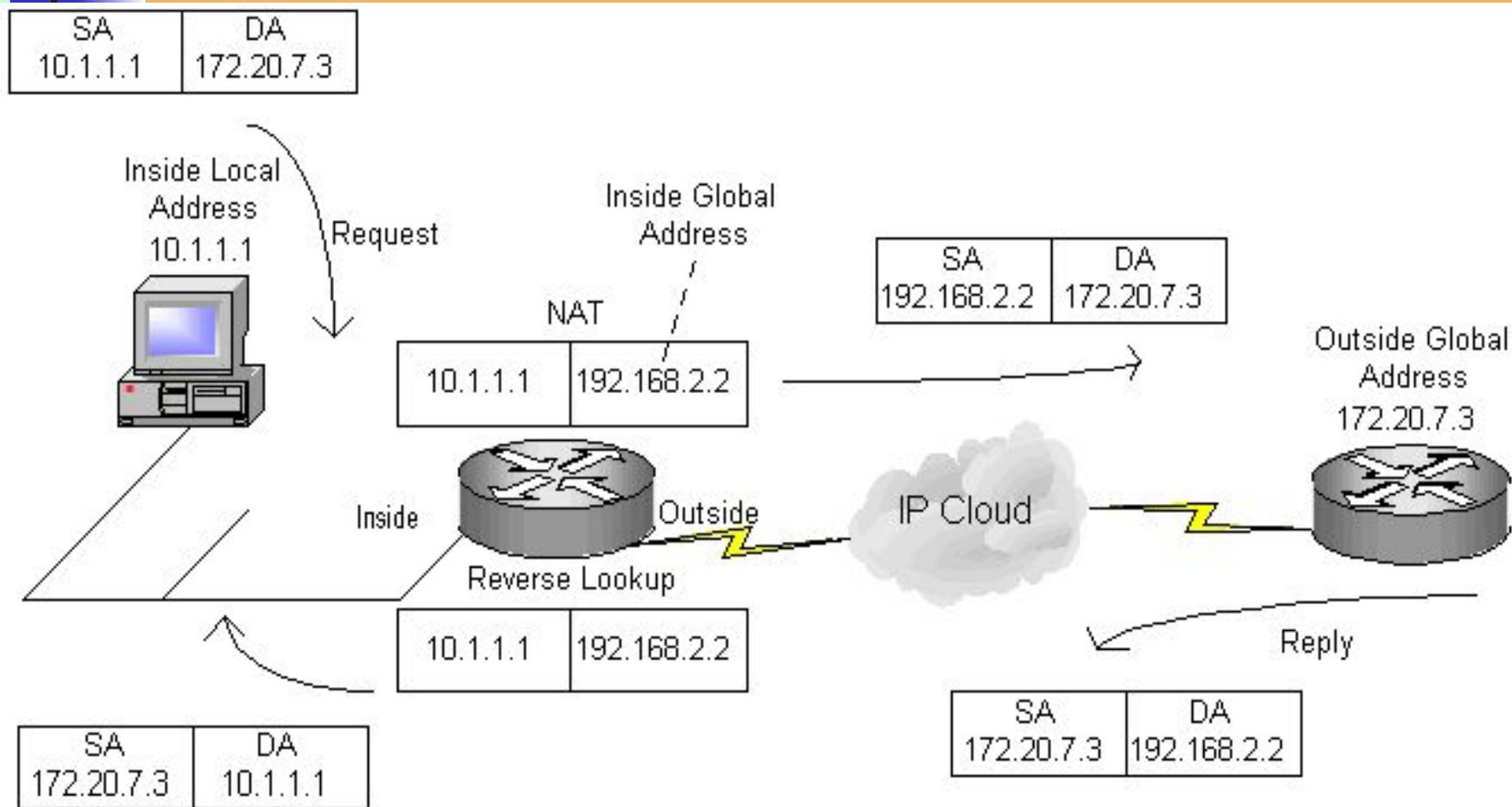
# Трансляция адресов. Основные задачи..

---

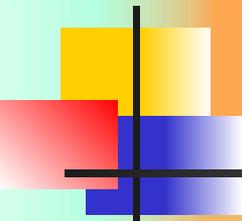
## Причины появления NAT (Network Address Translation)

1. Дефицит public IP-адресов
2. Необходимость обеспечения конфиденциальности при использовании КС

# Трансляция адресов. Статический NAT



**1 внутренний локальный IP** ↔ **1 внешний глобальный IP**



# Трансляция адресов. Динамический NAT

1 из внутренних локальных IP ↔ 1 из внешних глобальных IP

# Информационные системы. Основные понятия.



# Информационные системы. Основные понятия.

## Проектирование Информационной системы (компьютерной сети)

Нормативная документация

Проектирование на физическом уровне

СПДС  
ГОСТ 21 ...

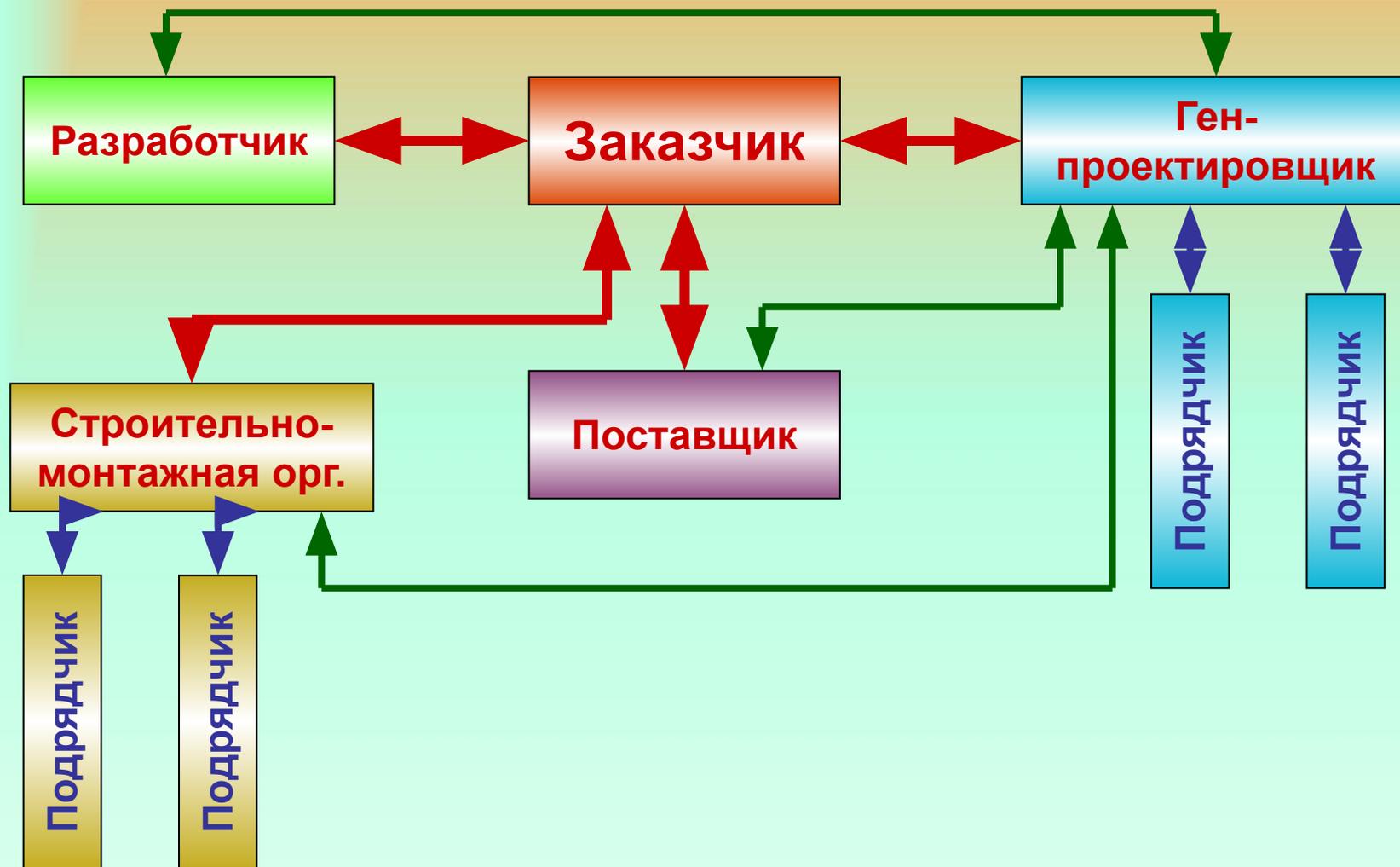
Проектирование на прикладном уровне

ЕСПД  
ГОСТ 19 ..

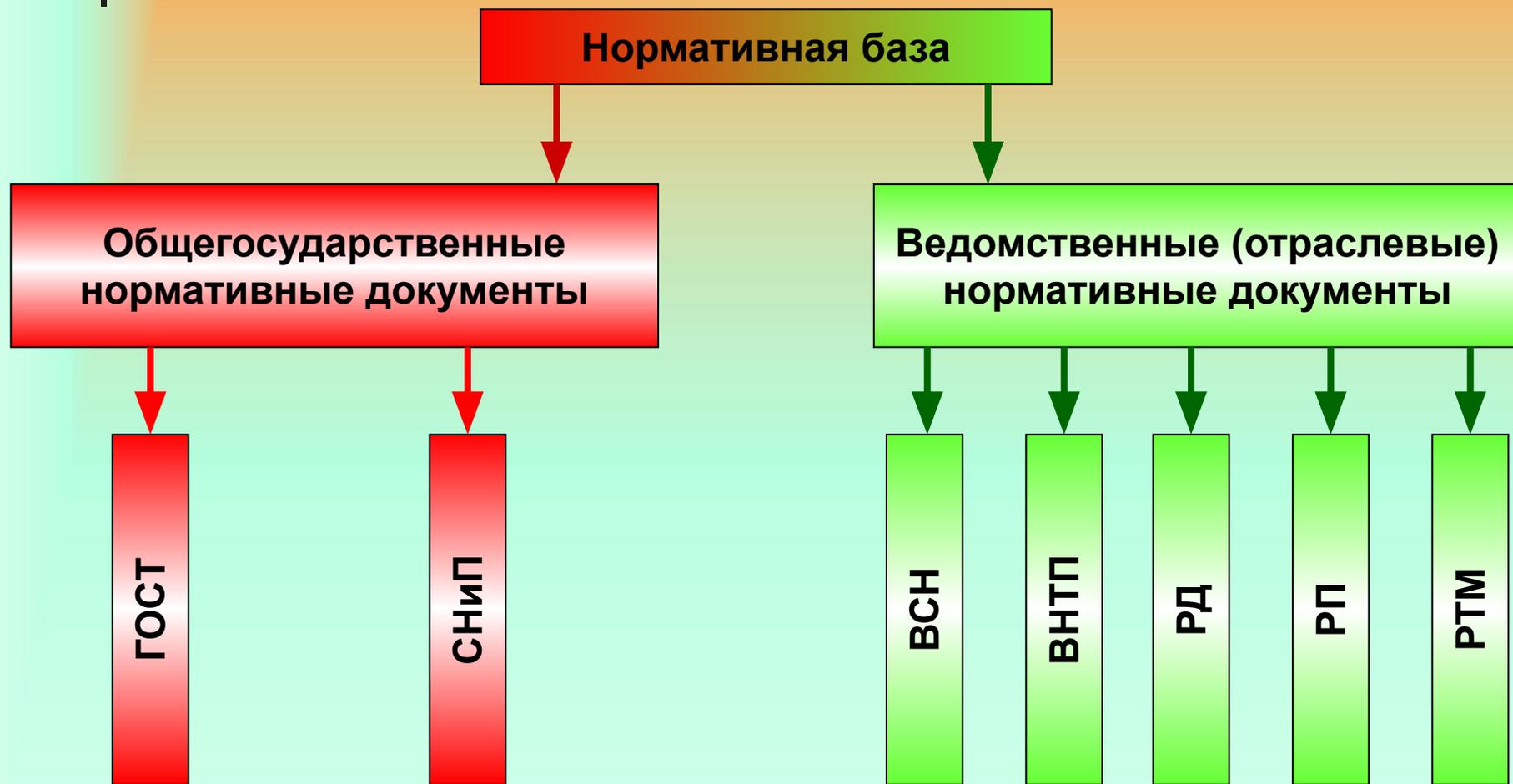
Проектирование на сетевом уровне

Отсутствует

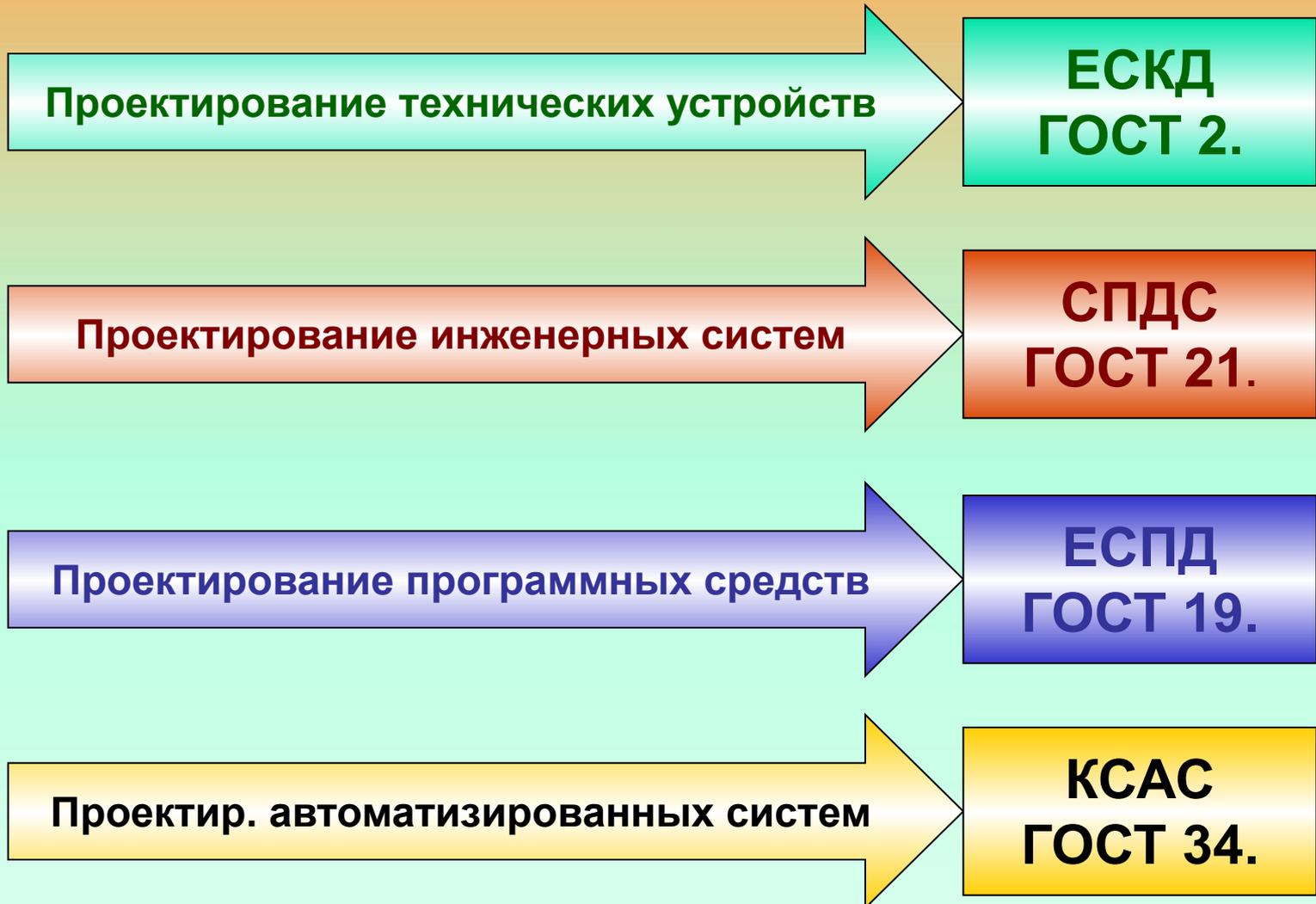
# Организации, участвующие в работах по созданию ИС



### 3. Нормативная база проектирования ИС



# Нормативная база проектирования ИС

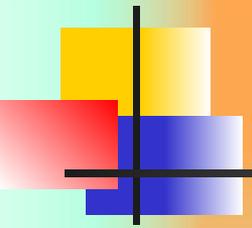


# Нормативная база проектирования ИС на физическом уровне



Неотъемлемой частью договора (контракта) должно быть задание на проектирование.

Основным документом, регулирующим правовые и финансовые отношения, взаимные обязательства и ответственность сторон, является договор (контракт), заключаемый заказчиком с привлекаемыми им для разработки проектной документации проектными, проектно-строительными организациями.



# Нормативная база проектирования ИС

---

Приложение №1 к договору на проведение проектных работ

**«УТВЕРЖДАЮ»**

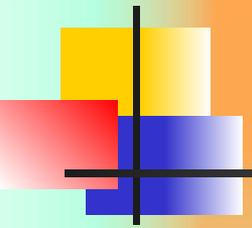
**ГУТ каф.ИУС**

\_\_\_\_\_ Губин А.Н

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на разработку рабочей документации по титулу  
«ЛВС филиала ГУТ СБ-2».**



## Нормативная база проектирования ИС

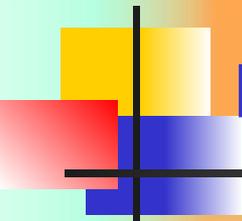
|   |  |
|---|--|
| <b>1. Основание для проектирования</b>                          | <b>Договор на выполнение проектных работ</b>                                   |
| <b>2. Общие вопросы</b>   |  |
| <b>2.1. Наименование титула</b>                                 | <b>ЛВС филиала ГУТ СБ-2</b>  |
| <b>2.2. Цель строительства</b><br><b>2.3. Вид строительства</b> | <b>Расширение объемов предоставляемых услуг информатизации</b><br><b>Новое</b> |
| <b>2.4. Мощность объекта</b>                                    | <b>13 рабочих мест</b>   |
| <b>2.5. Источник финансирования</b>                             | <b>Собственные средства Заказчика</b>  |
| <b>2.6. Стадия проектирования</b>                               | <b>Рабочая документация</b>  |
| <b>2.7. Сроки строительства</b>                                 | <b>2012-2013 г.</b>  |

# Нормативная база проектирования ИС

|   |   |
|---|---|
| <b>2.8. Заказчик</b>                          | <b>Каф. ИУС ГУТ</b>   |
| <b>2.9. Генеральная проектная организация</b> | <b>Филиал ГУТ СБ-2</b>  |
| <b>2.10. Количество экземпляров ПСД</b>       | <b>4</b>  |
|   |   |
| <b>3. Объемные требования</b>                 |   |
| <b>3.1. Место строительства</b>               | <b>Г.Сосновый Бор, пр Космонавтов дом 22</b>  |
| <b>3.2. Состав проектируемых сооружений</b>   | <b>В рабочей документации предусмотреть структурированную кабельную систему (СКС) и активное сетевое оборудование</b> |

# Нормативная база проектирования ИС

|   |  |
|---|--|
| <b>3.3. СКС</b>                           | <p>В рабочей документации предусмотреть СКС фирмы Molex на 13 рабочих мест (5 на 1-м этаже, 8 на 2-м этаже).<br/>На каждом рабочем месте предусмотреть по два порта.<br/>Абонентские розетки установить в фронтальный короб 100x50 на высоте 800 от уровня чистого пола.</p> |
| <b>3.4. Активное сетевое оборудование</b> | <p>Для реализации ЛВС предусмотреть использование коммутаторов фирмы Cisco (Catalist).<br/>Между этажами предусмотреть транкинговый канал 2x100 Мбит/сек.<br/>Сервер расположить на 1-м этаже<br/>Оборудование установить в коммуникационные шкафы</p>                       |



# Нормативная база проектирования ИС

## **3.5. Телефонная связь**

**Предусмотреть возможность подачи на один из портов каждого рабочего места телефонного номера офисной АТС.**

**Офисная АТС находится на 1-м этаже.**

## **3.6. Электропитание**

**Электропитание проектируемого оборудования предусмотреть от блока сетевых розеток, устанавливаемых в каждом шкафу.**

**Блоки сетевых розеток запитать от ближайших электрораспределительных щитов .**

**Заземление оборудования предусмотреть от существующей системы заземления.**

# Нормативная база проектирования ИС

|  |   |
|--|---|
| <b>3.7. Согласования</b>                               | Проектные решения (расположение шкафов, абонентских розеток и кабельных трасс) согласовать с представителем Заказчика.                      |
| <b>3.8. Исходные данные предоставляемые Заказчиком</b> | Заказчик обеспечивает проектировщика архитектурными чертежами помещений, планами расположения электрораспределительных щитов и офисной АТС. |
| <b>4. Прочие условия</b>                               | Расчета сметной стоимости не производить. Кабельные трассы монтировать за подвесным потолком в гофротрубе, по стенам – в монтажном коробе   |

**СОГЛАСОВАНО**

Представитель

Организации Проектировщика

(студент, \_\_\_\_\_ шифр \_\_\_\_\_ )

**Состав задания на проектирование устанавливается с учетом отраслевой специфики и вида строительства.**

**Вместе с заданием на проектирование заказчик выдает проектной организации исходные материалы.**

# Нормативная база проектирования ИС на физическом уровне (История)

**СПДС – система проектной документации для строительства.**

**СНиП 11-01-2003**

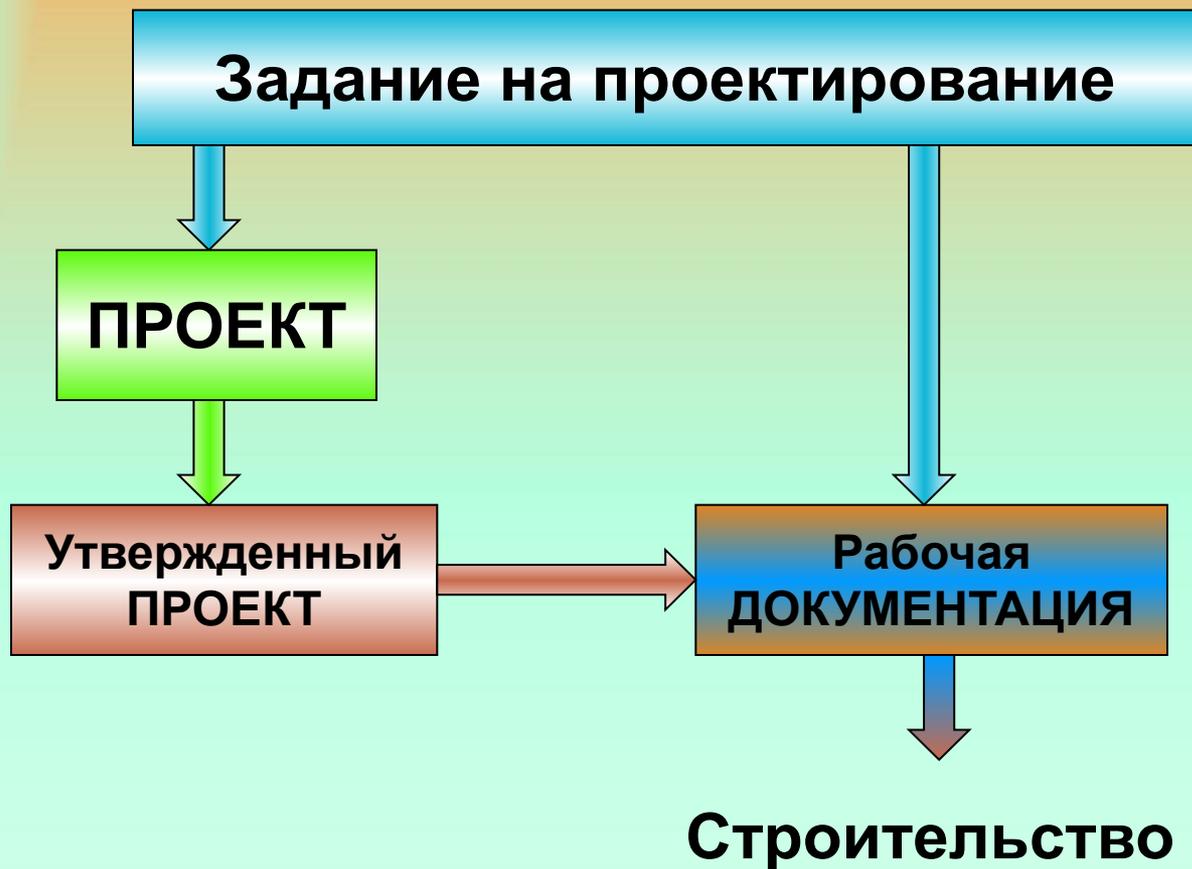
**Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений**

**П**

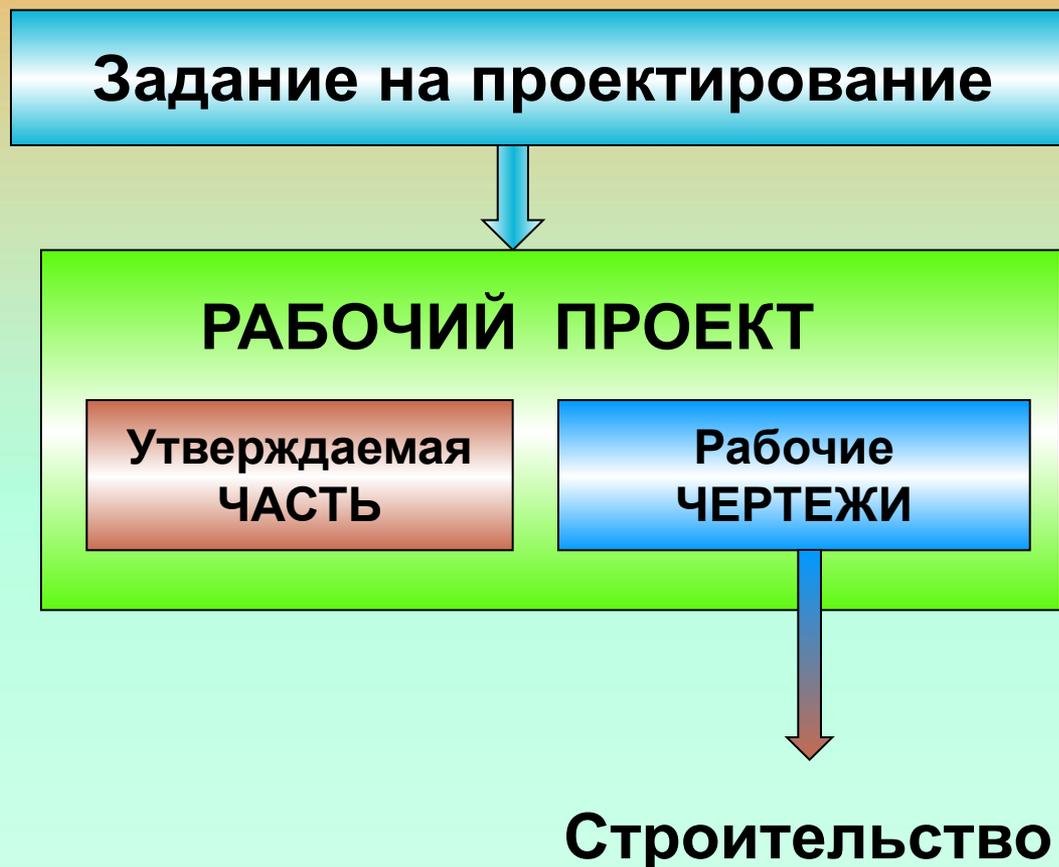
**Р**

**Основным документом, регламентирующим процессы проектирования систем является СНиП 11-01-2003 (11-01-95)**

# Схема формирования ПСД в СПДС (История)



# Схема формирования ПСД в СПДС (1ст.) (История)



# Нормативная база проектирования ИС на физическом уровне

**СПДС – система проектной документации  
для строительства.**

Постановление от 16.02.2008 № 87

О составе разделов  
проектной документации  
и требования к их  
содержанию

**Проектная  
документация**      **Рабочая  
документация**

ПД в отношении  
отдельного  
этапа  
строительства  
разрабатывается  
в объеме  
необходимом для  
осуществления  
этого этапа  
строительства

# Формирование ПД в СПДС

**Задание на проектирование**

**Проектная документация**

**Текстовая  
ЧАСТЬ**

**Графическая  
ЧАСТЬ**

**Строительство части объекта, которая м.  
б. введена в эксплуатацию и  
эксплуатироваться автономно**

# Нормативная база проектирования ИС на физическом уровне

Постановление от 16.02.2008 № 87

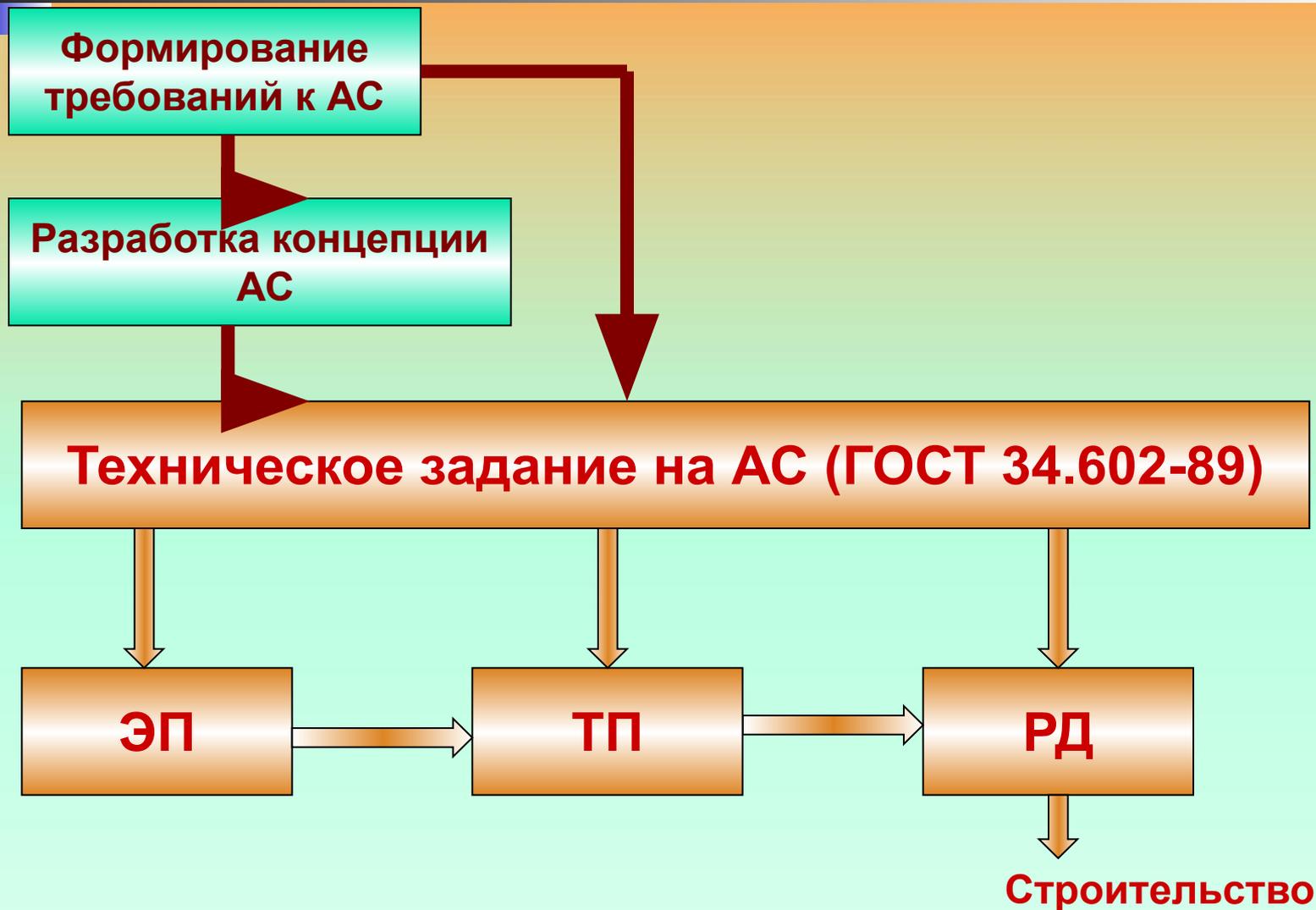
ГОСТ Р 21.1101-2009

Основные требования к  
проектной и рабочей  
документации

Проектная документация      Рабочая документация

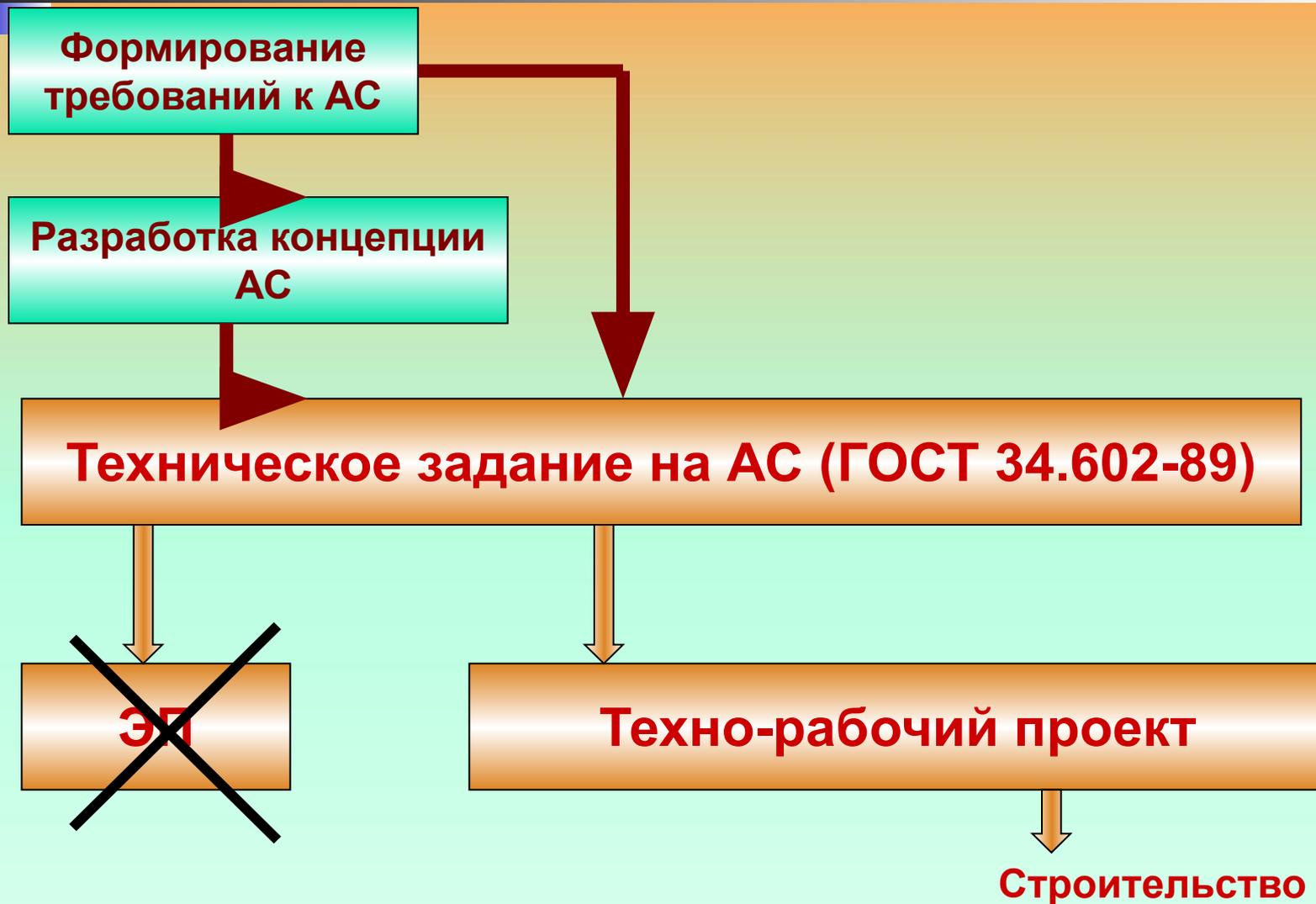
Полный комплект  
РД: совокупность  
основных  
комплектов  
рабочих чертежей  
по видам СМР,  
дополненных  
прилагаемыми и  
ссылочными  
документами и  
необходимых для  
строительства

# Стадии и этапы создания АС (ГОСТ 34.601-90)

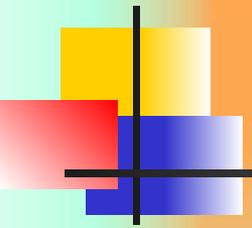


(РД 50-34.698-90 – Требования к содержанию документов)

# Стадии и этапы создания АС (ГОСТ 34.601-90)



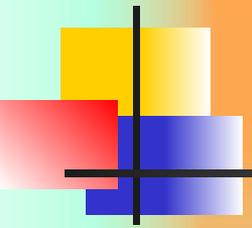
(РД 50-34.698-90 – Требования к содержанию документов)



# Комплектование проектной документации

---

**Проектную документацию комплектуют в тома по разделам. При больших объемах разделы делят на подразделы и далее на книги.**  
**Пример титульного листа для проектной документации:**



# Состав проектной документации стадии «Проект»

---

СПбГУТ им. М.А.Бонч-Бруевича

**Учебный корпус 5. Вторая очередь**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»**

**Подраздел 5 «Сети связи»**

**Книга 10 «Локальные вычислительные сети»**

**13092012-ИСО5.10**

**Том 5.5.10**

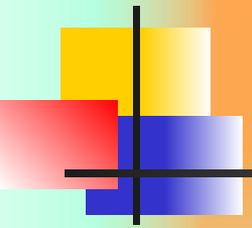
**Главный инженер**

**ФИО**

**Главный инженер проекта**

**ФИО**

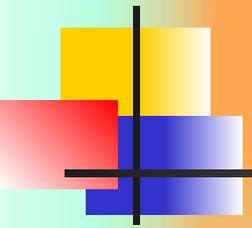
**2012**



# Комплектование ПД

---

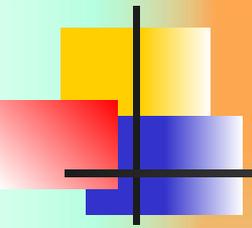




## Комплектование рабочей документации

**Рабочую документацию комплектуют в книги по маркам основных комплектов чертежей. Каждому основному комплекту рабочих чертежей присваивают обозначение, в которое включают базовое обозначение и через дефис марку основного комплекта (13092012-5-СС).**

**Пример титульного листа для рабочей документации:**



# Состав проектной документации стадии «Проект»

---

СПбГУТ им. М.А.Бонч-Бруевича

Учебный корпус 5. Вторая очередь

Лаборатория №2

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Сети связи

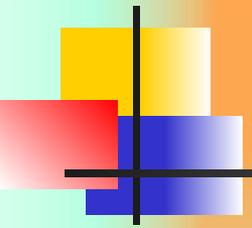
Основной комплект рабочих чертежей

13092012-5-СС

Главный инженер проекта

ФИО

2012



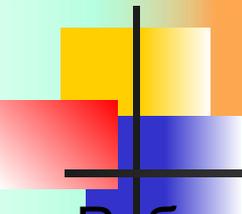
# Комплектование РД

---



Текстовые и графические материалы, как правило, включают в том на листах, **сложенных по формату А4 ГОСТ 2.301.**

В каждый включают не более **250 листов формата А4, 150 листов формата А3, 75 листов формата А2 и 50 листов формата А1.**



# Рабочие чертежи

---

Рабочие чертежи, предназначенные для производства строительных и монтажных работ, объединяют в комплекты (далее - основные комплекты) по маркам.

Основной комплект рабочих чертежей любой марки может быть разделен на несколько основных комплектов той же марки (с добавлением к ней порядкового номера) в соответствии с процессом организации строительных и монтажных работ.

**Пример - АС1; АС2; КЖ1; КЖ2**

Каждому основному комплекту рабочих чертежей присваивают обозначение, в состав которого включают базовое обозначение, устанавливаемое по действующей в организации системе, и через дефис - марку основного комплекта.

**Пример - 2345-12-АР**

где **2345** - номер договора (контракта) или шифр объекта строительства;

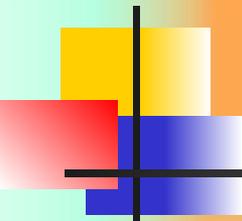
**12** - номер здания или сооружения по генеральному плану\*;

**2345-12** - базовое обозначение;

**АР** - марка основного комплекта рабочих чертежей.

# Марки основных комплектов рабочих чертежей

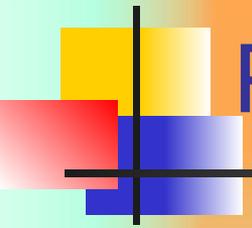
| Наименование основного комплекта рабочих чертежей | Марка | Примечание  |
|---|-------|---|
| Технология производства                           | ТХ    | -   |
| Технологические коммуникации                      | ТК    | При объединении рабочих чертежей всех технологических коммуникаций          |
| Генеральный план и сооружения транспорта          | ГТ    | При объединении рабочих чертежей генерального плана и сооружений транспорта |
| Генеральный план                                  | ГП    | -   |
| Архитектурные решения                             | АР    | -   |
| Интерьеры   | АИ    | Рабочие чертежи могут быть объединены с основным комплектом марки АР или АС |
| Конструкции железобетонные                        | КЖ    | -   |



## Нормативные документы (базовые стандарты СКС)

### Марки основных комплектов рабочих чертежей

|   |           |   |
|---|-----------|---|
| Силовое электрооборудование                 | ЭМ        | - |
| Электрическое освещение<br>(внутреннее)     | ЭО        | - |
| <b>Системы связи</b>                        | <b>СС</b> | - |
| Радиосвязь, радиовещание и<br>телевидение   | РТ        | - |
| Пожаротушение                               | ПТ        | - |
| Пожарная сигнализация                       | ПС        | - |
| Охранная и охранно-пожарная<br>сигнализация | ОС        | - |



# Рабочие чертежи

---

В состав основных комплектов рабочих чертежей включают **общие данные по рабочим чертежам, а также чертежи и схемы**, предусмотренные соответствующими стандартами СПДС.

**Марка основного  
комплекта**

| Наименование рабочего чертежа          | СУ | МС | СГ | СС |
|--|----|----|----|----|
| Общие данные по рабочим чертежам       | ●  | ●  | ●  | ●  |
| Схема организации связи                | ○  | ○  | ○  | ○  |
| План расположения оборудования         | ●  | ●  | ●  | ●  |
| Таблица (схема) кабельных соединений   | ●  | ●  | ●  | ●  |
| Схема расположения сети связи в здании | -  | -  | -  | ●  |

Состав рабочих чертежей проводных средств связи  
(рекомендуемый ГОСТ21.1703-2000)

Марка основного

| Наименование рабочего чертежа                                     | комплeкта |    |    |    |
|---|-----------|----|----|----|
|   | СУ        | МС | СГ | СС |
| Структурные (функциональные) схемы коммутационных станций и узлов | ○         | ○  | ○  | ○  |
| Схемы подключения кабелей к аппаратуре                            | ●         | ●  | ●  | ●  |
| Схема (таблица) кроссировочных соединений на промежуточных щитах  | ○         | ○  | ○  | ○  |
| Схема прохождения трактов и каналов систем передачи               | ○         | ○  | ○  | ○  |

● -чертеж, наличие которого обязательно в составе основного комплекта рабочих чертежей

○ - чертеж, необходимость выполнения которого определяют в зависимости от характера сооружения и местных условий.