ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

ЛЕКЦИЯ 11. ТЕМА 5.1. ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВАХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Телекоммуникационные технологии образуют инфраструктурную основу современного информационного общества: они обеспечивают хранение, обработку, поиск и передачу информации на расстояниях от локальной сети внутри здания до глобального взаимодействия компьютерных систем. Технические средства телекоммуникаций представляют собой совокупность аппаратных устройств — каналообразующего оборудования, маршрутизаторов, коммутаторов, модемов, абонентских терминалов, — тогда как программные средства включают сетевые протоколы, операционные системы, программное обеспечение доступа к сети и прикладные сервисы. Разделение это условно: аппаратура реализует физическую передачу сигналов, а программная среда задаёт правила их логической организации и интерпретации.

Технические средства телекоммуникационных технологий

Технические средства принято классифицировать по уровню сетевой архитектуры:

• **Оборудование конечных узлов** — персональные компьютеры, серверы, смартфоны, встраиваемые системы (интернет вещей), оснащённые сетевыми интерфейсами.

• **Каналообразующая аппаратура** — модемы, конвертеры сред передачи (медных пар в оптоволокно), радиотрансиверы.

• **Активное сетевое оборудование** — концентраторы (исторически), коммутаторы канального уровня, маршрутизаторы сетевого уровня, беспроводные точки доступа.

• **Линии связи** — витая пара (стандарты семейства IEEE 802.3, категории 5e–8, до 1–40 Гбит/с на коротких дистанциях), оптоволоконные кабели (одномодовые и многомодовые, магистральные скорости от 10 Гбит/с до десятков и сотен Тбит/с), радиолинии, включая спутниковые системы низкоорбитального доступа.

Программные средства образуют иерархию, соответствующую эталонной модели взаимодействия открытых систем (OSI) и стеку протоколов TCP/IP: драйверы сетевых адаптеров, реализация сетевых протоколов в ядре операционной системы, сетевые службы (DNS, DHCP, электронная почта), браузеры и специализированные клиентские приложения.

Интернет-технологии и способы подключения

Интернет-технологии основаны на пакетной коммутации: данные дробятся на пакеты, каждый из которых маршрутизируется независимо по сети передачи данных, а адресация обеспечивается протоколом IP, транспортировка — протоколами TCP (надёжная передача с контролем доставки) и UDP (передача без гарантий, но с минимальной задержкой). Прикладной уровень составляют протоколы HTTP/HTTPS, FTP, SMTP, IMAP, POP3, WebSocket и иные. Современным трендом является переход на протокол HTTP/2, HTTP/3 (работающий поверх QUIC/UDP), доменное именование переходит от классической иерархической системы DNS к поддержке шифрованного DNS-over-HTTPS и DNS-over-TLS.

Способы подключения к сети и их скоростные характеристики

Основные технологии доступа и их типовые характеристики представлены ниже.

Технология	Среда передачи	Характерные скорости
FTTH/FTTB (оптика до квартиры/здания), GPON, XGS-PON	Оптическое волокно	от 100 Мбит/с до 1–10 Гбит/с
Ethernet (медная витая пара)	Витая пара	100 Мбит/с – 1 Гбит/с

Технология	Среда передачи	Характерные скорости
DOCSIS (кабельный доступ)	Коаксиальный кабель	100 Мбит/с – 1 Гбит/с
Мобильная связь 4G LTE	Радиоканал	10–100 Мбит/с, пик до 1 Гбит/с
Мобильная связь 5G (IMT-2020)	Радиоканал	типично 100–300 Мбит/с, пик до 20 Гбит/с
Спутниковый доступ (LEO-системы)	Радиоканал	50–250 Мбит/с

По требованиям Международного союза электросвязи к системам IMT-2020 пиковая скорость нисходящего потока 5G достигает 20 Гбит/с, восходящего — 10 Гбит/с, целевая задержка составляет 1–4 мс, а плотность подключений — до 1 млн устройств на квадратный километр. Реальные скорости в коммерческих сетях 5G обычно составляют 100–300 Мбит/с.

Показатели текущего состояния фиксированного доступа в России таковы: средняя скорость скачивания в сетях фиксированного широкополосного доступа в июле 2025 года составляла около 90,7 Мбит/с, отдачи — 92,4 Мбит/с; доля домохозяйств с доступом к сети Интернет к началу 2025 года достигла 90,4%. Стратегией развития отрасли связи Российской Федерации до 2035 года предусмотрено доведение к 2031–2035 годам доли домохозяйств с доступом на скорости не менее 1 Гбит/с до 98%. comnews.ru +1

В беспроводной локальной среде действует семейство стандартов IEEE 802.11. Стандарт Wi-Fi 6 (802.11ax) обеспечивает до 9,6 Гбит/с, стандарт Wi-Fi 7 (802.11be), принятый в 2024 году, — теоретически до 46 Гбит/с за счёт удвоения ширины канала (до 320 МГц), модуляции 4096-QAM, увеличения числа пространственных потоков до 16 и многоканальной работы MLO (Multi-Link Operation).

Понятие провайдера

Провайдер (провайдер услуг Интернета, интернет-провайдер) — организация, предоставляющая абонентам доступ к сети Интернет и сопутствующие услуги. По масштабу и функции выделяют магистральных (операторов национальных и международных каналов), региональных и локальных (последняя миля до абонента) операторов. Услуги провайдера регламентируются договором об оказании услуг связи; провайдер отвечает за подключение абонентского оборудования, выделение IP-адреса (статического или динамического, в том числе по протоколам DHCP, PPPoE, IPoE), установку и обслуживание оборудования, поддержку качества соединения. Формальные требования к операторам связи в России установлены Федеральным законом № 126-ФЗ «О связи» (1999) и правилами оказания услуг связи, утверждаемыми Правительством РФ.

Поиск информации с использованием компьютера

Программные поисковые сервисы

Поиск информации осуществляется посредством программных поисковых сервисов — поисковых систем, состоящих из трёх подсистем: модуля сбора данных (краулер, поисковый робот, обходящий ссылки и загружающий документы), индексной подсистемы (инвертированный индекс, отображающий термины на документы) и подсистемы ранжирования (алгоритм сортировки результатов по релевантности). Основные российские и зарубежные поисковые сервисы — Яндекс, Google, Bing, DuckDuckGo, национальные сервисы отдельных стран. Новой фазой развития является использование генеративных моделей искусственного интеллекта в поиске: поисковые системы дополняют выдачу ссылок синтезированными ответами на естественном языке.

К специализированным средствам поиска относятся метапоисковые системы (агрегирующие результаты нескольких поисковиков), каталоги ресурсов, поиск в базах данных (научные индексы Scopus, Web of Science, eLibrary), поиск в специализированных вертикалях — карты, изображения, видео, товары, академические публикации.

Использование ключевых слов и фраз

Эффективность поиска определяется корректным формулированием запроса. Основные приёмы:

• **Ключевые слова** — существительные и именные словосочетания, отражающие суть темы; предлоги, союзы и общие слова из запроса исключаются.

• **Точная фраза** — заключение фразы в кавычки требует присутствия всех слов в заданной последовательности.

• **Уточнение диапазонов и синонимов** — оператор диапазона, морфологические подсказки.

• **Фильтрация домена** — оператор site: ограничивает поиск одним сайтом или доменной зоной.

• **Исключение терминов** — оператор минуса (например, -слово) удаляет документы, содержащие нежелательное слово.

• **Поиск по типу файла** — оператор filetype: (или ext:) находит документы определённого формата (PDF, DOCX).

• **Поиск по фрагментам заголовка и URL** — операторы intitle:, inurl:, title:.

• **Оператор ИЛИ** — расширяет поиск на альтернативные термины.

Синтаксис операторов различается между поисковыми системами, поэтому перед применением следует сверяться со справкой конкретного сервиса.

Комбинации условий поиска

Комбинация условий достигается соединением перечисленных приёмов в сложный запрос. Например, запрос вида: "нейронные сети" лечение -реклама site:.edu filetype:pdf — находит PDF-документы на образовательных доменах, содержащие точную фразу «нейронные сети лечение» и не содержащие слово «реклама». При комбинации условий следует учитывать, что операторы объединяются логической связью «И» по умолчанию; группировка и приоритет операций в системах ограничены. Расширенный поиск (панель расширенного поиска в интерфейсе сервиса) позволяет задавать ограничения по языку, дате публикации, региону, правам использования без ручного набора операторов.

Передача информации между компьютерами

Передача информации между компьютерами реализуется через сетевые протоколы стека TCP/IP. На канальном уровне данные инкапсулируются в кадры Ethernet или Wi-Fi, на сетевом — в IP-пакеты, на транспортном — в TCP-сегменты или UDP-датаграммы. Основные механизмы:

• **Адресация** — MAC-адреса канального уровня и IP-адреса сетевого уровня (IPv4 и IPv6); разрешение имён доменов в IP-адреса выполняет служба DNS.

• **Коммутация и маршрутизация** — внутри сегмента кадры доставляются коммутатором по MAC-адресам, между сетями — маршрутизаторами по таблицам маршрутизации с использованием протоколов OSPF, BGP.

• **Транспортные механизмы** — протокол TCP обеспечивает установление соединения (трёхэтапное рукопожатие), контроль потока и повторную передачу потерянных сегментов; UDP применяется в приложениях реального времени (телефония, видеоконференции, игры).

Для прикладной передачи данных используются протоколы FTP и его защищённые варианты (FTPS, SFTP), семейство протоколов электронной почты (SMTP, IMAP, POP3), системы обмена сообщениями, облачные хранилища и системы управления версиями кода.

Проводная и беспроводная связь

Проводные линии связи. Витая пара — основа локальных сетей; оптическое волокно — среда магистральных и абонентских линий FTTH; коаксиальный кабель сохраняется в сетях кабельного телевидения и DOCSIS. Достоинства проводных каналов: низкая

задержка, помехоустойчивость, стабильность и высокая скорость. Ограничения — необходимость прокладки кабеля и меньшая мобильность.

Беспроводные линии связи. Они делятся на короткодействующие (Wi-Fi, Bluetooth), сотовые (2G–5G), спутниковые и радиорелейные. Беспроводные сети обеспечивают мобильность и быстроту развёртывания, но уступают проводным в устойчивости к помехам и зависят от радиочастотной обстановки. Диапазон 6 ГГц, необходимый для полного раскрытия потенциала Wi-Fi 7, в России в 2024–2026 годах выделяется решениями Государственной комиссии по радиочастотам. Сотовые сети пятого поколения в России находятся на этапе коммерческого развёртывания: в 2026 году запланирован запуск 5G в 16 городах.

Методы создания и сопровождения сайта

Создание и сопровождение сайта рассматривается как последовательный жизненный цикл программного продукта, включающий этапы проектирования, разработки, публикации и сопровождения.

Проектирование. Определяются цель, целевая аудитория и структура сайта (карта разделов). Разрабатываются техническое задание и прототипы интерфейса; выбираются тип сайта — статический (готовые HTML-страницы), динамический (генерирующий контент на сервере — CMS, фреймворки) или одностраничное приложение (SPA).

Разработка. Базовые технологии клиентской стороны: HTML (структура документа), CSS (оформление, в том числе адаптивная вёрстка по принципу Responsive Web Design), JavaScript (интерактивность). Серверная сторона реализуется языками и средами (PHP, Python, Node.js, Java и др.) в связке с СУБД (MySQL, PostgreSQL и др.). Развитие современных практик: разработка на фреймворках, системах контроля версий (Git), контейнеризация (Docker), автоматизация сборки и тестирования (CI/CD).

Альтернативы кодированию. Конструкторы сайтов и системы управления контентом (CMS — WordPress, Tilda, Wix и др.) позволяют создавать сайты без программирования, что типично для сайтов-визиток и корпоративных ресурсов. При размещении сайта используется веб-хостинг — предоставление дискового пространства и вычислительных ресурсов; выбор доменного имени и регистрация домена через аккредитованных регистраторов.

Публикация. Размещение файлов на сервере хостинга по протоколам FTP/SFTP или через репозиторий с автоматическим развёртыванием. Обязательным требованием является обеспечением доступности сайта по защищённому протоколу HTTPS (сертификат TLS).

Сопровождение. Включает регулярное обновление контента, техническое обслуживание (обновление CMS, плагинов, резервное копирование), контроль доступности, анализ посещаемости (средства веб-аналитики), оптимизацию под поисковые системы (SEO: семантическое ядро, метатеги, скорость загрузки, микроразметка), защиту от несанкционированного доступа и соответствие требованиям законодательства о персональных данных.

Телекоммуникационные технологии представляют собой многоуровневую систему, в которой технические средства (каналы связи, сетевое оборудование, абонентские устройства) и программные средства (сетевые протоколы, поисковые системы, средства создания сайтов) образуют единый инфраструктурный комплекс. Современные тенденции — распространение гигабитного фиксированного доступа, внедрение стандартов Wi-Fi 7 и мобильной связи 5G, интеграция генеративного искусственного интеллекта в поисковые сервисы — определяют направление дальнейшего развития отрасли. Владение методами поиска информации, языками построения запросов и основами веб-разработки относится к базовым цифровым компетенциям специалиста любой области.