

ИсТ

АКАДЕМИЯ

СОВРЕМЕННЫХ

ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ

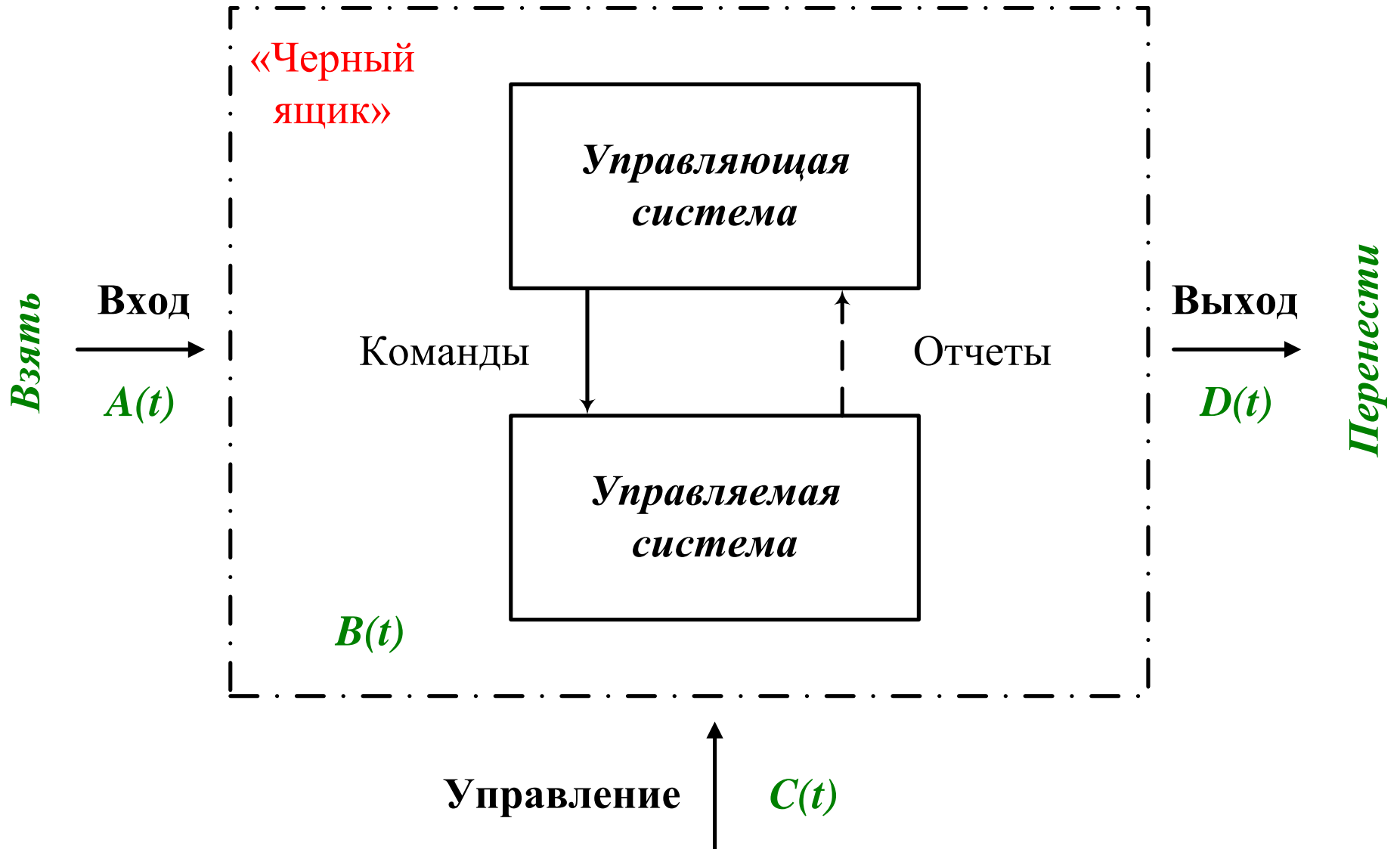
ТЕХНОЛОГИЙ

- ИсТ. Исторические аспекты развития телекоммуникаций
- ИсТ.6. Инфокоммуникационные системы и сети. Введение в специальность
- ИсТ.6.02. Инфокоммуникационная сеть как большая и сложная система

(количество частей – 6, число страниц - 13)

ИсТ.6

Большая и сложная система



Ключевые понятия

Модель – это упрощенное подобие объекта или процесса, которое воспроизводит интересующие нас свойства и характеристики оригинала.

Математическая модель – это система математических соотношений, описывающих изучаемый процесс или явление.

Моделирование – это построение, совершенствование, изучение и применение моделей реально существующих или проектируемых объектов, процессов, явлений.

БСЭ: **Задача** – вопрос, требующий решения на основании определенных знаний и размышлений.

БСЭ: **Математическая модель** – *приближенное* описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженного с помощью математической символики.

Теория (от греческого Theoria – учение) – форма достоверных научных знаний:

- представляющая собой множество логически увязанных между собой *допущений* и *суждений*;
- дающая целостное представление о *закономерностях* и *существенных характеристиках* объектов;
- основывающаяся на *окружающей реальности*.

Парадигма – совокупность наиболее *общих идей* и *методологических установок* в науке, признанных данным научным сообществом. Парадигма обладает двумя важными свойствами:

- принята научным сообществом для *дальнейшей работы*;
- содержит «*переменные*» вопросы, то есть открывает простор для исследователей.

Ключевые понятия

Метод – это прием или способ действия.

Методика – это совокупность методов, приемов проведения какой-либо работы.

Методология – это совокупность методов, применяемых в какой-либо науке.

Структура системы – это устойчивая упорядоченность в пространстве и во времени ее элементов и связей между ними.

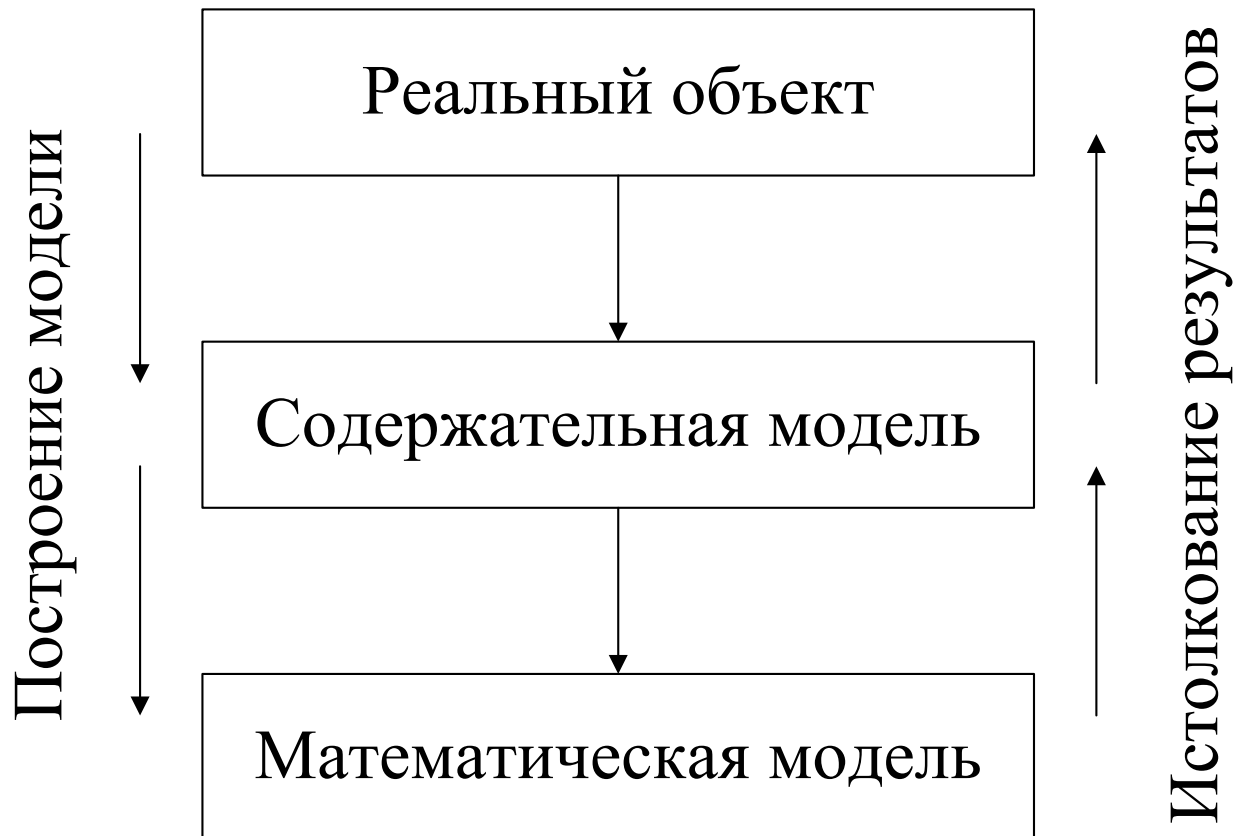
Устойчивость проекта (project stability) – это его эффективность при определенных изменениях условий реализации, то есть при выборе альтернативных сценариев. Проект считается абсолютно устойчивым (absolutely stable), если он эффективен при всех сценариях. Выделяют также достаточно устойчивые (sufficiently stable) и неустойчивые (unstable).

Информатика (от латинского “informatio” - разъяснение, изложение; “informate” - изображать, составлять понятие о чем-либо) – научная дисциплина, изучающая закономерности получения отбора, хранения, передачи, преобразования и применения информации в производственной, научной, общественно-политической и культурной деятельности людей.

Искусственный интеллект – это направление в информатике, областью исследования которого является выявление того, как система обработки информации (человек или машина) способна воспринимать, анализировать, передавать и обобщать то, чему ее обучают, а также методы формализации с помощью полученных сведений описаний конкретных, не полностью определенных ситуаций принятия решений и методы оптимизации решений не полностью определенных задач.

Объект и его модель

Математика применяется не непосредственно к реальному объекту, а к его математической модели



Использование моделирования

Три причины, по которым используется моделирование:

- сложность реальных объектов;
- необходимость проведения экспериментов;
- необходимость прогнозирования.

Среди *других причин* следует назвать:

- размеры объекта (очень мал или очень велик);
- время протекания процесса (очень короткий или очень длинный интервал времени);
- разрушение при проведении исследования.

Триада математического моделирования, которая была сформулирована академиком А.А. Самарским:

модель – алгоритм – программа.

Научные исследования

Согласно *К. Попперу* можно выделить **девять** шагов обновления научных результатов:

1. выдвижение гипотезы;
2. оценка степени опровержимости гипотезы;
3. выбор предпочтительной гипотезы;
4. выведение эмпирических проверяемых следствий;
5. проведение экспериментов;
6. отбор следствий, имеющих принципиально новый характер;
7. отбрасывание гипотезы в случае ее фальсификации;
8. принятие конвенционального или волевого решения о прекращении проверок;
9. объявление определенных фактов и теорий условно принятыми.

Этапы научного исследования:

1. возникновение идеи;
2. формирование понятий;
3. формирование суждений;
4. выдвижение гипотез;
5. обобщение научных фактов;
6. доказательство правильности гипотез и суждений.

Интеллектуальный анализ данных:

- предметно-ориентированная методология;
- статистические методы;
- нейронные сети;
- системы рассуждений на основе аналогичных случаев;
- деревья решений;
- эволюционное программирование;
- генетические алгоритмы;
- алгоритмы ограниченного перебора.

Понятие системы

Основные свойства системы:

- целостность (есть система и окружающая среда);
- открытость (система не изолирована от влияния окружающей среды);
- внутренняя неоднородность (наличие разных функциональных компонентов);
- структурированность (возможность выделения важных элементов и связей между ними);
- функциональность (ориентация на решение ряда заранее сформулированных задач);
- **консервативность** (постепенная эволюция – *невозможность* быстрых изменений);
- развитие (изменение во времени).

Управление системой

Семь типов управления системой:

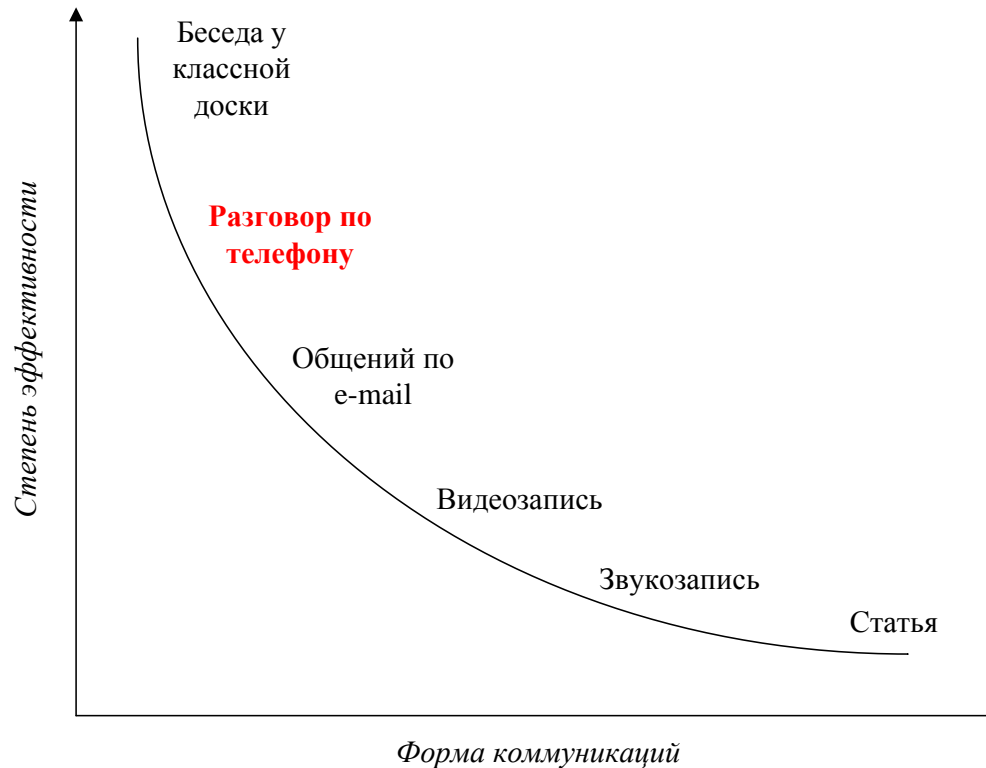
- управление простой системой (программное управление);
- управление сложной системой;
- управление по параметрам (регулирование);
- управление по структуре;
- управление по целям;
- управление большими системами;
- управление в условиях неопределенности.

Одно из перспективных направлений – применения для управления системой **КОГНИТИВНЫХ** технологий.

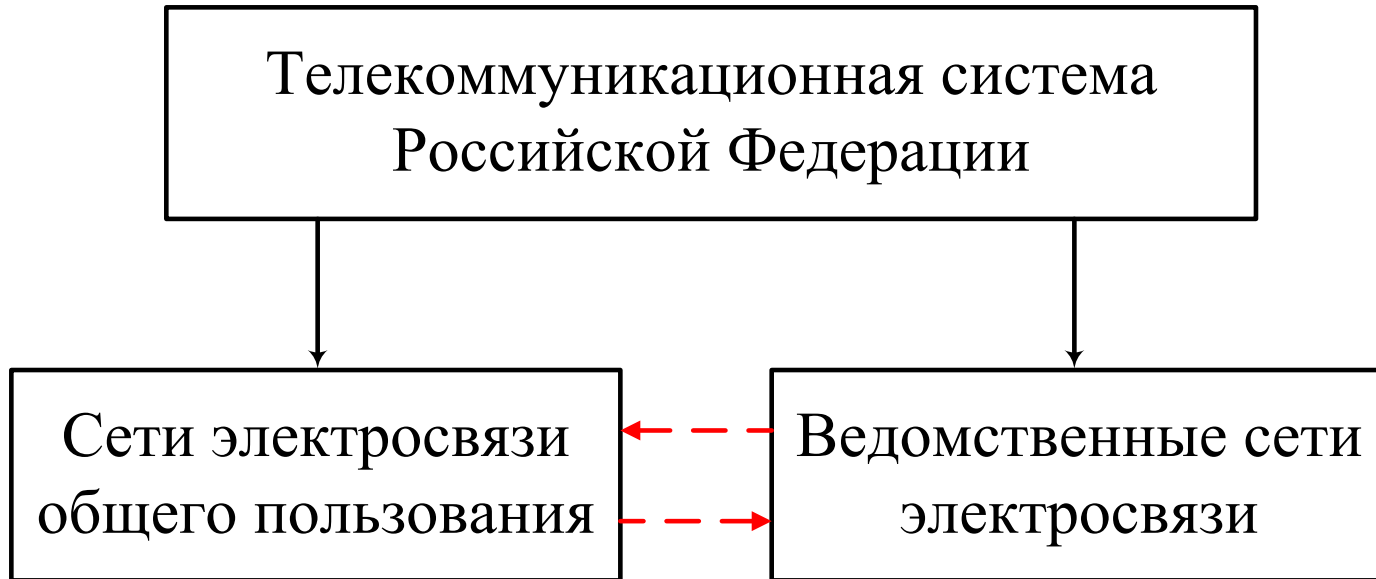
Цикличность в электросвязи

Существенные этапы эволюции системы телефонной связи	Время
Появление телефонной связи	80-е годы XIX века
Автоматизация сетей телефонной связи	20-е годы XX века
Использование программного управления	60-е годы XX века
Смена технологий передачи и коммутации	Начало XXI века

Эффективность коммуникаций



Классификация системы связи РФ



Полное объединение сетей общего пользования и сетей ведомственной связи практически невозможно по ряду объективных и субъективных причин, но процессы интеграции, конвергенции и консолидации могут стать катализатором их успешного развития на перспективу.

Понятия «сеть» и «система»

Термин «система» обычно рассматривается как более общий.

Например, для **системы телефонной связи** определяются: цель ее построения, принципы развития, **структура сети**, алгоритмы сигнализации и другие *атрибуты*.

С другой стороны, **для сети** специфицируют ряд **систем**: нумерации (и/или адресации), технического обслуживания и ряд других *атрибутов*, которые более корректно было бы называть **подсистемами**.

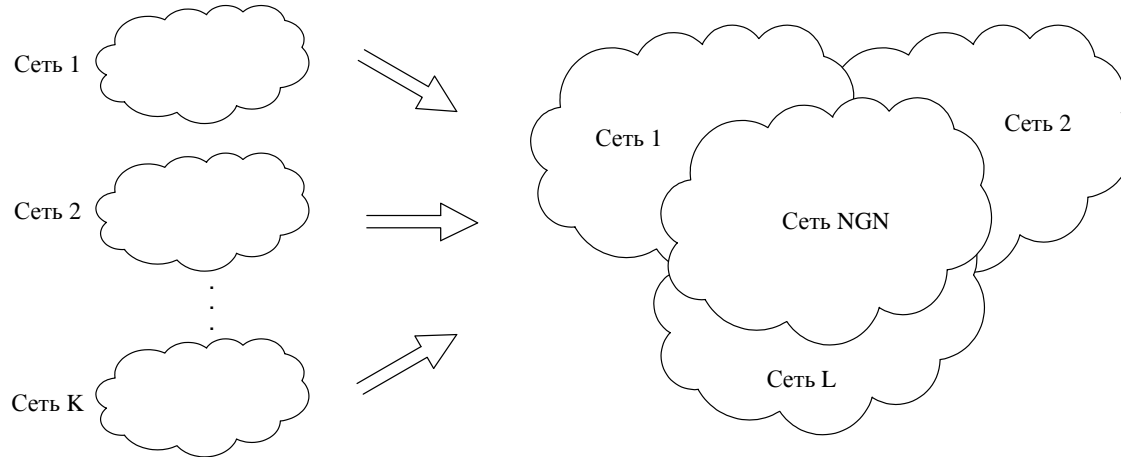
Система телефонной связи

Словосочетание "система телефонной связи" обычно относится к базовым принципам создания, эксплуатации и развития телефонной сети. Эти принципы включают, в числе прочих, следующие положения:

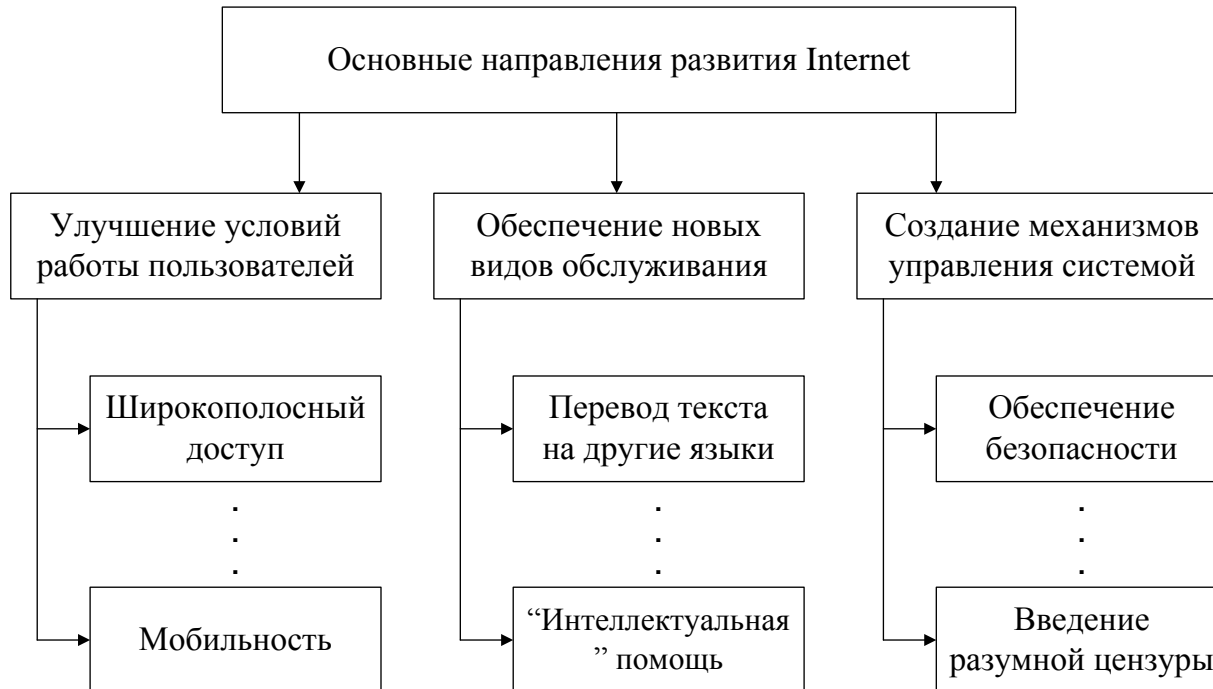
- назначение системы;
- поддерживаемые услуги;
- структура сети;
- показатели качества обслуживания;
- план нумерации;
- организация технической эксплуатации;
- требования к оборудованию;
- основные направления развития системы.

Руководящий документ по системе телефонной связи – два тома примерно по 400 страниц каждый.

Интеграционные процессы



Эволюция Internet



Использованные источники

- Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. – М.: Книжный дом "Либриком", 2011.
- Маликов Р.Ф. Основы математического моделирования. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010.
- Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007.
- Городецкий А.Е., Дубаренко В.В., Тарасова И.Л., Шереверов А.В. Программные средства интеллектуальных систем. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2000.
- Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. – М.: КНОРУС, 2010.
- Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. – М.: Наука, 1976.
- Энциклопедии и словари.

Автор: Н.А.Соколов, д.т.н., профессор